UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Dissertação de Mestrado

**Abertura, Tecnologia e Desigualdade Salarial na Indústria Brasileira:
A Dinâmica da Demanda por Qualificação.**

Bruno Cara Giovannetti

Orientador: Naércio Aquino Menezes-Filho

Dissertação apresentada à
banca de defesa do
Departamento de Economia
da FEA-USP.

São Paulo
2006

Reitor da Universidade de São Paulo
Profa. Dra. Suely Vilela

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Profa. Maria Tereza Leme Fleury

Chefe do Departamento de Economia
Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto

À minha família e à Priscilla
(os amores da minha vida)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho. Como são muitas e o espaço é pouco, cito abaixo as que tiveram participações mais ativas – pelo menos em minha presente avaliação, obviamente muito sujeita a ser injusta.

Primeiramente aos meus pais, Salete e Marcio, que desde quando decidiram compartilhar suas vidas, até os dias de hoje, são os maiores responsáveis por todas as boas coisas que fiz, entre elas, este trabalho.

À minha avó Águeda e ao meu avô Simão, que são meus segundos pais (compreensivelmente mais divertidos do que os primeiros) e também têm grandes dedos em minha formação – é claro que lhes deixo a responsabilidade só pelos bons resultados.

À minha irmã Júlia, inteligente, cheia de vida e personalidade, um exemplo em termos de busca pela sua verdade, que muito me influenciou e encorajou a sair em busca da minha.

Ao meu orientador Naércio Menezes-Filho, muitíssimo bem escolhido logo no começo de meu mestrado que, com toda sua seriedade como pesquisador e incrível capacidade de síntese, me deixou com a “faca e o queijo na mão” para que eu realizasse este e outros trabalhos.

Ao professores Márcio Nakane e Fábio Kanczuc, que participaram de minha banca de qualificação e trouxeram importantes contribuições para a dissertação.

Ao professor Denisard Alves, de quem fui monitor por um ano, por ter me mostrado o que é um professor apaixonado pelo que faz.

A todos os professores que tive durante o mestrado que, sem exceção, me possibilitaram um ótimo início na complexa e apaixonante ciência econômica.

Aos meus amigos de mestrado Bruno Rocha, César Zanetti, Fábio Sanches, Felipe Bardella e Thomas Fujiwara que, entre um café e outro (ou uma cerveja e outra), contribuíram de maneira real com as páginas que se seguem.

À Fundação do Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que fomentaram minha formação econômica e o presente trabalho, respectivamente.

Finalmente, à Priscilla Bevilacqua, minha mulher, por me dar forças e me encher de vontade e coragem para seguir me desenvolvendo em todos os campos da vida.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo 1 – A Demanda Relativa por Qualificação	7
1.1 A Literatura sobre o Tema.....	7
1.2 Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação	17
Capítulo 2 – A Abertura Econômica e Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação	24
2.1 O Banco de Dados e Algumas Evidências – 1990 a 1998	25
2.2 Análise Econométrica – Demanda	32
2.3 Análise Econométrica – Produtividade	39
Capítulo 3 – O Pós Abertura e Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação	45
3.1 O Banco de Dados e Algumas Evidências – 1996 a 2002	46
3.2 Análise Econométrica – Demanda	51
3.3 Análise Econométrica – Produtividade	63
Conclusão	71
Bibliografia	73
Anexo – Estatísticas Descritivas por Setor (CNAE2) de 1996 a 2002	77

RESUMO

O objetivo dessa dissertação é investigar a dinâmica da demanda relativa por qualificação na indústria brasileira durante o período que se inicia em 1990 e vai até 2002. A partir de evidências de que a demanda relativa por qualificação se deslocou no período em questão, produzindo assim efeitos no sentido do aumento da desigualdade salarial na indústria em favor dos trabalhadores qualificados, o presente trabalho busca explicar tal movimento através da hipótese de choques tecnológicos enviesados para a qualificação. Para isso, são utilizadas como *proxies* para progresso técnico medidas relacionadas diretamente à abertura econômica, como tarifas, e medidas de tecnologia ao nível das firmas, como participação de bens intermediários importados, investimento em P&D, registro de patentes e características de inovação das firmas, como o fato de a empresa atuar ou não no mercado externo e inovar ou não em produtos ou em processos. Como *proxy* para qualificação do trabalhador, duas variáveis são utilizadas durante o trabalho, quais sejam, educação e ocupação. Os resultados apresentam fortes indícios de que ao menos parte dos movimentos da demanda relativa por qualificação, ocorridos nos últimos quinze anos, deveu-se a choques tecnológicos. Além disso, para o período que vai de 1990 a 1998, são reunidas evidências de que tais choques tecnológicos aumentaram, de fato, a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados. Já para o período seguinte, que vai até 2002, os resultados relativos à produtividade são pouco conclusivos.

INTRODUÇÃO

Nas três últimas décadas, o mercado de trabalho nos países desenvolvidos vem sofrendo severas modificações, quer seja através de variações nos diferenciais de salários entre níveis de educação, quer seja via alterações nos níveis de emprego. Nos países onde a regulamentação trabalhista é menor, EUA e Reino Unido por exemplo, tais modificações têm-se dado mais especificamente sobre os salários. Por outro lado, onde o mercado de trabalho é mais regulamentado, ou seja, na Europa Continental, tem-se testemunhado maiores mudanças no emprego. Nos Estados Unidos, o prêmio pelo nível superior – o salário médio de um trabalhador com nível superior completo relativo ao salário médio de um trabalhador com segundo grau completo – cresceu 25% entre 1979 e 1995 (Acemoglu, 2002). Já em países como Alemanha, França e Espanha, o desemprego vem se tornando foco constante de preocupações. Deste modo, a busca por explicações para tais fenômenos tem sido mote para diversas publicações nesses países.

Do meio deste debate, duas explicações alternativas emergem com mais popularidade, ambas apontando variações na demanda relativa por qualificação como uma importante dinâmica a ser investigada para compreensão de tais fenômenos. No entanto, essas duas correntes são diferenciadas pelos diagnósticos sobre as causas desses deslocamentos: enquanto uma os atribui ao maior contato comercial entre países industrializados e países do Terceiro Mundo, a outra os relaciona a choques tecnológicos.

A primeira é baseada teoricamente no modelo de Heckscher-Ohlin. Segundo ele, em um ambiente de trocas comerciais entre países, cada país deve especializar-se em produtos intensivos no fator de produção que possui em maior abundância. Assim, na medida em que se expande o contato comercial entre países industrializados (relativamente abundantes em mão de obra qualificada) e países do Terceiro Mundo, a

produção de produtos intensivos em mão de obra qualificada deveria aumentar nos primeiros, fazendo com que a demanda relativa por esse insumo também aumentasse nesses países.

Já a segunda explicação baseia-se no padrão tecnológico dos últimos anos, quando ocorreram eventos como a entrada de computadores nos locais de trabalho, o desenvolvimento de novas tecnologias para bens de capitais e intermediários, o desenvolvimento de novas tecnologias de informação, etc. A suposição é a de que esses choques tecnológicos aumentam a produtividade relativa do trabalhador qualificado (razão entre a produtividade do trabalhador qualificado e a do não qualificado) o que, sob determinadas condições de substitutabilidade entre os dois tipos de trabalhadores (que serão vistas à frente), faz com que a demanda relativa por trabalhadores qualificados também aumente.

Atingida certa maturidade desse debate com relação aos países desenvolvidos, já é possível reconhecer alguns resultados. Os estudos, em sua maioria, têm convergido para a seguinte conclusão: o aumento da demanda relativa por trabalhadores qualificados é o grande movimento que conduz a tais acontecimentos, e esse aumento pode ser explicado, em grande parte, por choques tecnológicos que aumentaram a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados, o que se convencionou chamar de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação. [Arbache e Corseuil (2000)]

Trazendo o olhar para o Brasil, deparamo-nos com um cenário, no mínimo, tão curioso quanto. Durante a década de 90 sofremos mudanças tanto no que diz respeito aos salários relativos por nível de qualificação, quanto em relação às medidas nacionais de desemprego. Quanto às primeiras, por exemplo, o prêmio por se adentrar o terceiro grau – o salário médio de um trabalhador com no mínimo superior incompleto, relativo ao salário médio de um trabalhador com no máximo segundo grau completo – subiu

25% apenas entre 1990 e 1999 (Menezes-Filho, 2001). No tocante às segundas, a Pesquisa Mensal de Emprego (IBGE) aponta uma taxa de desemprego de 3,56% em janeiro de 1990 e de 8,54% no mesmo mês de 1999.

Deste modo, ao serem confrontados tais dados sobre a realidade brasileira com a vasta literatura internacional sobre o mesmo tema, algumas perguntas surgem de maneira natural: é possível apontar o aumento da demanda relativa por trabalhadores qualificados como uma das causas dessas alterações no mercado de trabalho? Se sim, mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação determinaram tal aumento? O processo de abertura econômica pelo qual o Brasil passou na última década faz parte dessa questão? Os investimentos das empresas nacionais em Pesquisa e Desenvolvimento (em aquisição e produção) promovem tais choques tecnológicos enviesados para a qualificação? O objetivo da dissertação é tentar respondê-las.

As evidências sobre o assunto para o Brasil são bastante preliminares, apesar de estarem crescendo rapidamente. Menezes-Filho e Rodrigues-Jr (2003) elaboraram, até agora, o principal estudo sobre a questão. Nele, utilizando dados agregados, os autores argumentam que a demanda relativa por trabalhadores qualificados aumentou na indústria no período de 1989 a 1997; mostram que os choques tecnológicos, ocorridos no período, têm poder de explicação sobre tal aumento, utilizando para isso intensidade em P&D dos setores da indústria como *proxy* para progressos tecnológicos. Além disso, através de uma análise descritiva dos dados agregados por setores da indústria, colocam em dúvida a tese de que mudanças na composição do emprego vieram do fato de que cada país, quando sai do regime autárquico, especializa-se em produtos intensivos no fator de produção que possui em maior abundância, relativamente ao resto do mundo (justificativa baseada no modelo de Heckscher-Ohlin). Vale pontuar que, nesse estudo, os autores utilizam a educação de cada trabalhador como *proxy* para qualificação,

separando-os em dois grupos, quais sejam, qualificados (com 11 anos de estudo ou mais) e não qualificados (com menos de 11 anos de estudo).

Assim, o que se pretende fazer aqui é dar continuidade à discussão sobre salários relativos por qualificação no Brasil, focando-se no estudo do comportamento da demanda relativa por qualificação na indústria brasileira, testando-se a hipótese baseada na idéia de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação. O trabalho, como se verá adiante, é dividido em duas partes distintas no que se refere à análise da dinâmica da demanda relativa por qualificação: a primeira, que considera o período de 1990 a 1998, traz para a questão o processo de abertura econômica vivido pelo país na década de 90, de modo a serem utilizadas como *proxy* para progresso tecnológico as variações nas tarifas sobre bens intermediários ocorridas no Brasil na década passada; já a segunda, que trata do período de 1996 a 2003, utiliza variáveis diretas de utilização e desenvolvimento de tecnologia, como participação de insumos importados nos processos produtivos das firmas, investimento em P&D, registro de patentes e *dummies* para firmas exportadoras e inovadoras em produto e processo produtivo.

Quatro características inéditas, aqui presentes, merecem destaque. Ao longo do estudo, a base de dados chega até ao nível máximo de desagregação, qual seja, o de firma¹, trazendo para essa área de pesquisa variáveis ainda não utilizadas. A outra característica inovadora é que, enquanto o trabalho de Menezes-Filho e Rodrigues-Jr (2003) se limita a testar o impacto dos choques tecnológicos sobre a demanda relativa por qualificação, procurar-se-á aqui testar também o impacto de tais choques sobre a produtividade relativa entre os grupos de qualificação, estendendo e dando maior suporte empírico às conclusões². A seguir, vale já destacar que neste trabalho serão

¹ A base de dados será detalhada no decorrer do trabalho

² Como ficará claro através da modelagem teórica da questão, o impacto sobre a produtividade relativa é o caminho pelo qual a demanda relativa se deslocaria. Assim, além de buscar evidências de que choques

utilizadas duas medidas alternativas de qualificação, a saber, educação e ocupação do trabalhador. Por último, quando utilizada a *proxy* educação, os trabalhadores serão separados em três grupos de qualificação distintos, fato esse que aproxima a metodologia internacional, que será aqui empregada, das características da realidade brasileira³.

Para tanto, é tomada por base a metodologia econométrica desenvolvida por Machin *et al.* (1996) a qual gerou uma série de artigos correlatos, entre eles os de Johnson *et al.* (1999) e de Chennells e Van Reenen (1999), aplicados a países da OCDE e o de Menezes-Filho e Rodrigues-Jr (2003), *supra* citado.

Os capítulos seguintes se organizam da seguinte forma. O capítulo 1 apresenta a evolução do debate empírico em torno das causas dos deslocamentos da demanda por qualificação; em seguida, localiza o presente trabalho em tal debate, promovendo uma discussão mais aprofundada da hipótese de choques tecnológicos enviesados para a qualificação.

O capítulo 2, dividido em três seções, analisa a questão durante o período que vai de 1990 a 1998, trazendo para o contexto o processo de abertura econômica vivido pelo país. Em sua primeira seção, apresenta o banco de dados, bem com análises descritivas do mesmo; na seção seguinte, aborda econometricamente o problema, investigando se as variações nas tarifas sobre os insumos da indústria nacional ocorridas no período, que como se verá à frente produziram choques tecnológicos, deslocaram a demanda relativa por qualificação; a terceira seção busca corroborar os resultados da

tecnológicos deslocaram a demanda relativa por qualificação, o presente trabalho vai atrás da confirmação desse fato, investigando para isso os efeitos sobre a produtividade relativa por grupos de qualificação.

³ Como bem afirmaram Fernandes e Menezes-Filho (2002), a divisão dos trabalhadores em apenas dois grupos de qualificação pode ser “demasiadamente restritiva para analisar o mercado de trabalho de países em desenvolvimento”. Isso ocorre já que a variância de escolaridade no grupo de não qualificados, caso haja apenas dois grupos, é muito grande nesses países.

seção anterior analisando, para isso, o impacto da variação de tarifas sobre a produtividade relativa entre os grupos de qualificação.

O capítulo 3 reproduz o capítulo anterior, tendo no entanto, como objeto de análise, o período pós abertura econômica. Utilizando banco de dados que vai de 1996 a 2002, divide-se também em três seções. A primeira seção apresenta o banco de dados, a segunda seção verifica se medidas de tecnologia deslocaram a demanda relativa por qualificação e a terceira seção promove a “contraprova”, observando o impacto da variação de tais medidas sobre a produtividade relativa entre grupos de qualificação.

Capítulo 1

A Demanda Relativa por Qualificação

Este capítulo visa, em primeiro lugar, trazer à luz a literatura empírica que procura explicar parte das alterações que vêm ocorrendo no mercado de trabalho (mundial e brasileiro), através do comportamento da demanda relativa por qualificação. Para isso, procura-se aqui descrever a evolução do debate sobre os determinantes de tal movimento, enfocando principalmente as duas principais teses emergentes desse debate, quais sejam, a relacionada ao comércio internacional e a concernente à hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação. O caminho a ser trilhado nas linhas seguintes deste capítulo se iniciará na literatura focada nos países desenvolvidos, passará pela literatura relacionada aos países em desenvolvimento, até chegar aos trabalhos que possuem o Brasil como objeto de estudo.

Em seguida, depois de desenvolvido um breve panorama do debate, o presente capítulo terá como preocupação um melhor esclarecimento sobre a hipótese de que mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação possam ser causa de deslocamentos da demanda relativa por qualificação.

1.1 A Literatura sobre o Tema

A partir da década de 70, iniciou-se um processo de aumento nos prêmios por qualificação e experiência nos Estados Unidos da América⁴. Como já mencionado na introdução desse trabalho, a relação entre o salário médio de um indivíduo com superior

⁴ Por prêmio entende-se o salário relativo médio entre dois grupos de qualificação (ou experiência) distintos.

completo, e o salário médio de um indivíduo com segundo grau completo aumentou 25% entre os anos de 1979 e 1995, nos Estados Unidos. Além disso, outras desigualdades de renda também aumentaram. Como pontua Acemoglu (2002), um trabalhador que, em 1971, se encontrasse no nono decil da distribuição de salários ganhava, em média, 266% a mais que outro trabalhador do primeiro decil. Em 1995, essa medida já havia aumentado para 366%.

Simultaneamente ao aumento na relação entre os salários de grupos de qualificação e experiência distintos (sempre em favor dos mais qualificados e/ou experientes), também era observado um incremento na participação de trabalhadores mais qualificados e experientes na força de trabalho. Unindo-se essas duas evidências, foram surgindo sinais de que a demanda por tais grupos de trabalhadores, com relação aos menos favorecidos, vinha sofrendo um contínuo aumento ao longo do tempo⁵. Nelson e Phelps (1967), Welch (1970), Schultz (1975) e Tinbergen (1975) apontaram para tais fatos e concluíram pelo deslocamento da demanda relativa por qualificação nos Estados Unidos para aquele período⁶. Mais tarde, Katz e Autor (1999), indo no mesmo sentido, demonstram que os deslocamentos na demanda por trabalhadores mais educados têm poder explicativo elevado para as variações nos diferenciais de salários nos Estados Unidos, principalmente para a década de 70.

Obviamente, outras causas para tais variações também foram apontadas na vasta literatura sobre o tema. DiNardo *et al.* (1995) mostram que variações no salário mínimo real durante o período também têm parcial poder explicativo. Por sua vez, Card (1998)

⁵ Mais do que isso, além da constatação de tal deslocamento, tal situação caracterizava um cenário onde a demanda relativa por qualificação aumentava em um ritmo mais rápido do que a oferta relativa.

⁶ Mais a frente verificar-se-á que esses autores já apontavam o desenvolvimento tecnológico como fato gerador desse fenômeno.

mostra que até 12% do aumento da desigualdade entre 1973 e 1993 pode ser explicada pelo declínio do sindicalismo ocorrido naquele país⁷.

No entanto, a observação dessa dinâmica não era exclusividade dos norte-americanos. Gottschalk e Smeeding (1997) verificam que o Reino Unido vivenciou, no mesmo período, aumentos próximos aos verificados pelos americanos. Com relação a alguns países da Europa (França, Holanda, Suécia e Finlândia) e Japão, as alterações foram um pouco diferentes sendo que, ao invés delas se darem nos preços (salários relativos), tais mudanças se concentraram nas quantidades (emprego). O desemprego entre jovens e indivíduos menos qualificados aumentou consideravelmente, a partir de 1975, em tais países.

Como causa das variações em ambos os casos acima, Freeman (1995) também aponta o aumento da demanda relativa por trabalho qualificado. Segundo ele, devido à menor rigidez na legislação trabalhista nos Estados Unidos e no Reino Unido, o efeito de tal aumento se deu basicamente nos salários. Por outro lado, dado o maior grau de rigidez da legislação trabalhista dos países europeus supracitados e do Japão, nesses países o impacto ocorreu, em maior parte, nos níveis de desemprego.

Posto isso, chega-se aos dias de hoje com um relativo consenso sobre a responsabilidade da demanda por qualificação sobre as mudanças que vêm ocorrendo no mercado de trabalho mundial nas últimas décadas⁸. Entretanto, o ponto sobre o qual o debate se debruçou nesse período foi o que tange às causas das variações nas demandas por qualificação nos diversos países.

⁷ É importante notar que tais teses alternativas à hipótese dos movimentos da demanda por qualificação não vieram como excludentes a essa última, mas sim como complementares. Outros trabalhos enfatizando o papel das instituições são Freeman (1991), DiNardo *et al.* (1995), Fortin e Lemieux (1997) e Lee (1999). Já, para argumentos direcionados a mudanças na estruturação das firmas, os principais trabalhos são Acemoglu (1999), Kremer e Maskin (1999), Bresnahan (1999), Bresnahan *et al.* (1999) e Autor *et al.* (1998).

A partir da década de 70, os países desenvolvidos iniciaram um movimento de expansão de suas relações comerciais com os países do então denominado Terceiro Mundo. Uma vez que as economias do Primeiro Mundo eram abundantes em mão de obra qualificada em relação ao resto do mundo, havia ali as condições necessárias previstas no modelo teórico de Heckscher-Ohlin para que a demanda por mão de obra qualificada crescesse nesses países desenvolvidos.

Faz-se útil aqui uma breve explicação estilizada sobre o modelo de Heckscher-Ohlin.

Sejam dois países (Norte e Sul) com dois setores distintos (setores 1 e 2 em ambos), onde cada setor produz apenas um bem *tradable* por meio de dois fatores de produção homogêneos, quais sejam, trabalho qualificado e não qualificado, por exemplo. Tais fatores são combinados através de determinada função de produção neoclássica. Seja o setor 1 relativamente intensivo em mão de obra qualificada e o setor 2 relativamente intensivo em mão de obra não qualificada.

Por hipótese, os países possuem preferências idênticas e homotéticas, mesmas condições tecnológicas e se distinguem apenas em suas dotações iniciais: o Norte é relativamente abundante em trabalho qualificado e o Sul, por simetria, em trabalho não qualificado. Supõe-se também que nenhuma das economias tem poder para afetar os preços dos bens finais e a tecnologia disponível. Além disso, os estoques de fatores também lhes são exógenos.

Descrito esse ambiente, é fundamental que se traga à discussão o Teorema de Stolper-Samuelson, o qual estabelece que aumentos no preço relativo de um bem acarretam aumentos na remuneração real do fator usado intensivamente em sua produção e queda na remuneração real do outro fator.

⁸ Na verdade, esse ponto nunca foi foco de real debate, já tendo, desde seu início, se estabelecido sob a forma de uma relativa verdade.

É possível a ilustração de tal resultado nas economias apresentadas acima: a elevação do preço do bem 1 no Norte, por exemplo, provocaria um estímulo à expansão de sua produção em detrimento do setor 2, o que geraria um deslocamento dos fatores do setor 2 para o setor 1. Teria-se, assim, um excesso de demanda por trabalho qualificado e um excesso de oferta de trabalho não qualificado, o que geraria um aumento na remuneração do primeiro e uma queda na remuneração do segundo, aumentando deste modo o prêmio por qualificação.

Posto isso, torna-se imediata a compreensão do impacto de uma abertura econômica de um país sobre o mercado de trabalho do mesmo, previsto pelo modelo Heckscher-Ohlin.

No caso de autarquia, em um país relativamente abundante em trabalho qualificado (com relação ao resto do mundo), o preço relativo desse fator de produção é mais baixo, o que faz com que o preço relativo do produto intensivo em trabalho qualificado seja também menor. Quando esse país passa a um regime de livre comércio, a abertura conduz à equalização dos preços dos produtos e deste modo, com o preço do produto intensivo em trabalho qualificado subindo no país, aumenta também a remuneração relativa do trabalho qualificado.

Utilizando-se da lógica descrita acima, alguns pesquisadores passaram a tratar os fatos estilizados observados na época (relativos à variação nos rendimentos por qualificação e experiência) como resultado da dinâmica explicitada pelo modelo de Heckscher-Ohlin. Dois trabalhos que identificam bem esse diagnóstico são os de Lawrence e Slaughter (1993) e Leamer (1995).

No entanto, se o argumento previsto no modelo realmente fosse corroborado pelos fatos estilizados do período, a mesma dinâmica do modelo teria se dado internamente à indústria. Em outras palavras, estabelecimentos manufatureiros

produtores de bens intensivos em trabalho qualificado deveriam aumentar sua produção e, deste modo, aumentar a utilização de trabalho. Assim, a participação desses estabelecimentos no emprego total deveria aumentar.

Lawrence e Slaughter (1993), ao examinarem dados do setor manufatureiro americano dos anos 80, mostram que aproximadamente apenas 10% dos estabelecimentos intensivos em trabalho qualificado aumentaram sua participação no emprego total da indústria. Krugman (1995) também colocam em dúvida a hipótese presente no modelo de Heckscher-Ohlin como fato gerador do aumento na demanda por qualificação na indústria norte-americana.

Como alternativa a tal hipótese, esses autores retomam a idéia de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação. Segundo tal tese, haveriam ocorrido choques tecnológicos que aumentaram a produtividade relativa dos trabalhadores mais qualificados, em detrimento dos menos qualificados, fato esse que, como se verá adiante, seria *quase* suficiente para que a demanda relativa por qualificação se deslocasse⁹. Conclusivamente, segundo tais autores, o impacto do comércio poderia até existir sendo, no entanto, dominado pela tecnologia.

Foi utilizada no início do parágrafo anterior a palavra “retomam”, dado que a explicação presente na tecnologia enviesada para a qualificação já havia sido levantada há bastante tempo atrás. Harry Jerome (1934, pág. 402) afirmou: “... no futuro... há razões consideráveis para se acreditar que o efeito da mecanização será aumentar a qualificação média requerida da mão de obra”. Nelson e Phelps (1967), Welch (1970), Schultz (1975) e Tinbergen (1975) também argumentaram que desenvolvimentos tecnológicos seriam capazes de aumentar a demanda por qualificação.

⁹ Na próxima seção ficará claro que o aumento da produtividade relativa dos trabalhadores qualificados não é condição suficiente para que a demanda relativa por qualificação se desloque para cima já que, a

Segundo Acemoglu (2002), os eventos ocorridos desde a afirmação dos autores supracitados vão ao encontro dessa noção. Ainda segundo ele, computadores pessoais, técnicas de produção computadorizadas e a robótica apareceram para complementar os trabalhadores qualificados e, nesse sentido, talvez seja natural justificar os aumentos nas desigualdades ocorridos nas últimas décadas através das mudanças tecnológicas que vieram a acontecer. Corroborando sua opinião, vem uma série de trabalhos responsabilizando a tecnologia pelo aumento na demanda por qualificação ocorrido nos países desenvolvidos. Entre eles, é possível citar Krueger (1993), Berman *et al.* (1994), Autor *et al.* (1998), para os quais o rápido aumento de computadores deslocou para cima a demanda por qualificação; Krusell *et al.* (2000), Galor e Tsiddon (1997), Greenwood e Yorukoglu (1997), Aghion e Howitt (1998, cap. 9), Caselli (1999), Galor e Moav (2000) Violante (2000), Rubinstein e Tsiddon (1999), Aghion *et al.* (2000) e Gould *et al.* (2000) que concluem que o rápido desenvolvimento tecnológico aumenta a demanda por trabalhadores qualificados, gerando assim um incremento na desigualdade salarial entre grupos de qualificações distintas.

Assim, as evidências encontradas até o momento com relação à explicação do aumento da desigualdade salarial nos países desenvolvidos nas últimas três décadas dão claros sinais de que, ao contrário do que se supunha no início, a tese de que choques tecnológicos aumentaram a produtividade relativa de trabalhadores qualificados parece muito mais adequada do que a tese embasada no aumento do comércio internacional, presente no modelo teórico de Heckscher-Ohlin. No entanto, o motivo de tal debate (concernente aos países desenvolvidos) ainda não ter chegado a seu fim definitivo é, provavelmente, o fato de que ainda nos estudos atuais novas medidas para a tecnologia

depende da elasticidade de substituição entre os grupos de qualificação, pode ocorrer tanto o deslocamento para cima, quanto para baixo dessa demanda.

estão sendo encontradas e criadas, possibilitando assim um fortalecimento das conclusões.

A metodologia mais comumente usada em tais estudos é a estimação de modelos com dados em painel no nível de indústria, principalmente a manufatureira, como bem observa Rodrigues Jr (2001). O que é produzido, na maioria das vezes, são estimações em que se explica a proporção no emprego total de determinado grupo de qualificação – e a proporção na massa salarial total da massa salarial gasta com esse grupo – através de variáveis extraídas de uma dada função de produção, entre elas alguma que meça o nível de tecnologia empregada. As variáveis mais comumente usadas como *proxy* para tecnologia são investimentos em P&D e uso de computadores em dada indústria. O resultado comum de tais estudos é uma correlação positiva e significativa entre a *proxy* tecnológica e a participação de trabalhadores qualificados no emprego total e na massa salarial.

Um representativo estudo que lança mão da metodologia acima descrita, em busca de explicar o aumento na demanda relativa por qualificação nos Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca e Suécia, utilizando dados anuais de 16 setores manufatureiros para as décadas de 70 e 80 é o de Machin, Ryan e Van Reenen (1996). Utilizando como medida de tecnologia as duas variáveis citadas no parágrafo anterior, os autores concluem que a intensidade de P&D explica 19% do aumento da participação de trabalhadores qualificados na massa salarial relativa no Reino Unido, 27% nos Estados Unidos, 39% na Dinamarca e 83% na Suécia. O já citado Chennells e Van Reenen (1999), estruturado em forma de *survey*, conclui pontuando que já há suporte empírico suficiente no se refere à relação positiva entre variações no uso das tecnologias, desenvolvidas nos últimos trinta anos, e variações no emprego relativo (e na massa salarial relativa) de trabalhadores qualificados.

Dirigindo as atenções para a literatura referente aos países em desenvolvimento, há muito menos a ser dito. No entanto, de acordo com a literatura ainda crescente, já há fortes indícios de que aumentos na demanda relativa por qualificação podem estar, de fato, ocorrendo pelo mesmo motivo encontrado nos países desenvolvidos, qual seja, o fenômeno das mudanças tecnológicas enviesadas para qualificação.

Um ponto que vale a pena ser destacado, é o que Rodrigues Jr. (2001) assim se refere: “Talvez um dos motivos mais importantes para o enfraquecimento da interpretação ligada ao comércio internacional esteja na evidência para os países em desenvolvimento. De acordo com o modelo de Heckscher-Ohlin, deveríamos observar uma retração da demanda relativa por trabalhadores qualificados, dada pelo deslocamento de fatores em direção a indústrias menos intensivas em qualificação (fator em tese escasso)”. Como mostra Robbins (1995), o que de fato ocorreu foi o oposto. Segundo ele, Chile, Colômbia, Costa Rica, México, Filipinas, Taiwan e Uruguai vivenciaram aumentos na demanda por qualificação logo após seus programas de liberalização comerciais. Além desse, estudos para o México (Hanson e Harrison, 1999, e Robertson, 2003) e para o Chile (Beyer et al., 1999) mostram que tais países testemunharam aumentos na desigualdade salarial por níveis de qualificação após terem promovido o processo de abertura econômica.

Como contraponto ao argumento acima colocado, Wood (1997) chama a atenção para a recente entrada no comércio mundial de dois países importantes, China e Índia, os quais seriam relativamente abundantes em trabalho não qualificado, se comparado aos outros países em desenvolvimento. Deste modo, caso isso fosse verdade, a tese do comércio internacional daria conta também do aumento na demanda por qualificação nos últimos países. No entanto, Wood não “coloca todas suas fichas” na

idéia acima enunciada, esclarecendo que a hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação parece ser mais razoável para esses países também.

No tocante ao Brasil, poucos estudos foram produzidos para se poder chegar a conclusões mais precisas. No entanto, até agora, os resultados parecem ser convergentes.

Fernandes e Menezes-Filho (2000) mostram que, entre 1983 e 1997, existiu, de fato, uma tendência de aumento nos retornos à educação superior nas regiões metropolitanas brasileiras. Indo adiante, mostram que a oferta de trabalhadores com tal nível de educação aumentou, indicando assim sinais de aumento na demanda relativa por qualificação. No mesmo sentido, para o período pós 1992, Green *et al.* (2000) também oferecem indícios de que a demanda por qualificação tenha se deslocado para cima. Arbache e Corseuil (2000) colocam em xeque a validade da tese presente no modelo de Heckscher-Ohlin para o Brasil. Utilizando uma amostra de setores manufatureiros, os autores unem evidências de que a participação de cada indústria no emprego total é negativamente correlacionada com a penetração de importações e, além disso, este impacto negativo é mais forte em setores menos intensivos em qualificação (resultado que contraria a previsão do modelo teórico para um país, a princípio, abundante em mão de obra não qualificada com relação ao resto do mundo). No entanto, o estudo mais conclusivo até o momento é o de Menezes-Filho e Rodrigues Jr (2003) onde, como já dito na introdução deste trabalho, os autores apontam evidências contrárias à tese do comércio internacional e favoráveis à hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para qualificação.

A seguir, o presente estudo procurará melhor apresentar a hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação, a qual será mote de testes empíricos ao longo deste trabalho.

1.2 Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação

Seguindo de perto a formalização apresentada por Acemoglu (2002), é possível ilustrar a hipótese de choques tecnológicos enviesados para qualificação da seguinte maneira.

Suponha-se uma função de produção *Cobb-Douglas* composta, com o argumento relativo ao trabalho sendo outra função, desta vez uma *CES* (Elasticidade de Substituição Constante). Trabalhadores são divididos em qualificados e não qualificados, onde todos são neutros ao risco (e, portanto, maximizam o valor presente da renda advinda do salário) e ofertam trabalho de maneira inelástica. Suponha-se ainda que o mercado de trabalho seja competitivo.

Temos, assim, a seguinte função de produção:

$$Y = K^{\phi} L^{\Theta}(N, Q, A_N, A_Q, \rho) \quad (1)$$

onde K é a quantidade de capital,

N é a quantidade de trabalhadores não qualificados

Q é a quantidade de trabalhadores qualificados

A_N é a produtividade média de um trabalhador não qualificado

A_Q é a produtividade média de um trabalhador qualificado

$L(\cdot)$ é uma função trabalho da seguinte forma :

$$L(\cdot) = \left[(A_N N)^{\rho} + (A_Q Q)^{\rho} \right]^{1/\rho} \quad (2)$$

Aplicando (2) em (1) tem-se a função de produção em sua forma final:

$$Y = K^{1-\phi} \left[(A_N N)^\rho + (A_Q Q)^\rho \right]^{\phi/\rho} \quad (3)$$

A partir daí, a função custo sai da maneira usual, onde w_N é o salário médio de um trabalhador não qualificado e w_Q é o salário médio de um trabalhador qualificado:

$$\underset{K, N, S, Q}{Min} \quad Kr + Nw_n + Sw_s + Qw_q \quad (4)$$

$$sa \quad K^{1-\phi} \left[(A_N N)^\rho + (A_S S)^\rho + (A_Q Q)^\rho \right]^{\phi/\rho} - y = 0$$

Onde, as condições de primeira ordem levam à demanda relativa por trabalho qualificado:

$$\frac{Q}{N} = \left(\frac{w_q}{w_n} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \left(\frac{A_n}{A_q} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \quad (5)$$

Tem-se também a elasticidade de substituição entre trabalhadores qualificados e não qualificados:

$$\sigma = \left| \frac{\partial(Q/N)}{\partial(w_q/w_n)} \frac{(w_q/w_n)}{(Q/N)} \right| = \left| \frac{1}{1-\rho} \right| \quad (6)$$

Substituindo (6) em (5), e tomando logaritmos, chega-se à forma final da equação de demanda relativa por qualificação:

$$\ln\left(\frac{w_Q}{wN}\right) = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right) \ln\left(\frac{Aq}{An}\right) - \frac{1}{\sigma} \ln\left(\frac{Q}{N}\right) \quad (7)$$

Da equação (7) dois resultados são importantes: (i) a demanda relativa por qualificação é negativamente correlacionada ao prêmio por qualificação (ii) choques positivos na produtividade relativa dos trabalhadores qualificados podem deslocar, para cima ou para baixo, a demanda relativa por qualificação, a depender da elasticidade de substituição entre trabalhadores qualificados e não qualificados.

Sobre o primeiro, este é o efeito substituição usual, segundo o qual para um dado viés tecnológico para qualificação, capturado pelo termo Aq/An , a curva de demanda relativa por qualificação é negativamente inclinada, com elasticidade $1/\sigma$. Intuitivamente, um aumento em Q/N gera dois tipos distintos de substituição.

Primeiramente, se ambos os tipos de trabalhadores produzem o mesmo bem final, realizando entretanto tarefas distintas, um aumento no número de trabalhadores qualificados necessariamente levará à situação onde trabalhadores qualificados irão realizar tarefas antes restritas a trabalhadores não qualificados. Caso cada grupo de trabalhadores produzam bens diferentes, o efeito de um incremento na razão Q/N conduzirá a uma substituição no consumo de bens produzido por trabalhadores não qualificados por bens produzidos por trabalhadores qualificados. Em ambos os casos, tem-se, ao final, uma queda no prêmio por qualificação.

Com relação ao segundo ponto (o efeito na demanda dado por uma alteração na produtividade relativa entre trabalhadores qualificados e não qualificados), caso eles sejam complementares brutos - $\sigma \in [0;1)$ - aumentos na produtividade relativa entre eles (aumento em Aq/An) diminuem a demanda relativa. Caso sejam substitutos brutos -

$\sigma \in (1; \infty)$ - a relação entre choques na produtividade relativa e deslocamentos na demanda relativa é contrária, ou seja, positiva. Vale notar aqui, que quando $\sigma \rightarrow 0$, as isoquantas para trabalhadores qualificados e não qualificados são Leontieffs; quando $\sigma \rightarrow \infty$, os dois tipos de trabalhadores são substitutos perfeitos; e, quando $\sigma \rightarrow 1$, a função de produção tende à forma funcional de uma Cobb-Douglas. Deste modo, fica mais clara a razão pela qual choques na produtividade relativa têm impactos diferentes na demanda relativa, em função de σ (basta tomar como exemplo o caso extremo de $\sigma \rightarrow 0$, onde os grupos de qualificação são complementares perfeitos e, deste modo, a demanda pelos insumos AqQ e AnN – equação (2) – se dá em proporções fixas; assim, se Aq sobe, Q deve diminuir para a proporção AqQ/AnN se manter constante).

Como observa Acemoglu (2002), o parâmetro de elasticidade de substituição é de difícil cálculo, já que ele combina as elasticidades de substituição dentro e entre as unidades de produção. No entanto, há um razoável número de estimações utilizando dados agregados, que apresentam resultados relativamente convergentes (pelo menos ao que se refere à classificação da substitutabilidade entre os dois grupos), dado que a grande maioria dos trabalhos infere que o parâmetro pertença ao intervalo $(1,2)^{10}$. Para o Brasil, o estudo de Andrade (2002) aponta o valor de 1,25 para tal estimador.

Posto isso, segue a definição. Mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação são aquelas que aumentam a produtividade relativa do grupo de trabalhadores qualificados, em uma situação em que trabalhadores qualificados e não qualificados possuem elasticidade de substituição entre si maior do que um, ocasionando assim um aumento na demanda relativa por qualificação. Graficamente, teria-se o desenho da Figura 1.

Figura 1

Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação

Na estática comparativa ilustrada na Figura 1, o equilíbrio inicial entre as variáveis Q/N e prêmio por qualificação é o par (a, b) . Com o deslocamento da oferta e demanda relativa por qualificação, este último dado pelo aumento na produtividade relativa dos trabalhadores qualificados, o equilíbrio final se torna o par (c, d) . Como pode ser observado, devido à demanda relativa ter se deslocado mais do que a oferta, atingiu-se uma situação na qual tanto o prêmio por qualificação, quanto a participação de trabalhadores qualificados, cresceram.

Essa especial dinâmica merece destaque já que, como exposto na seção anterior, aparentemente foi esse o movimento ocorrido nos países desenvolvidos nos últimos trinta anos. Além do mais, no tocante ao Brasil, embora a literatura ainda esteja longe de

¹⁰ Veja o estudo de Freeman (1986) para detalhes.

ser conclusiva, há indícios de que ao menos parte dos fatos estilizados observados por aqui também tenham sido resultado de tais movimentos¹¹.

Vale destacar aqui a idéia presente em Tilbergen (1975) que resume a essência dessa dinâmica: “As duas forças preponderantes são o desenvolvimento tecnológico, o qual gera um aumento relativo na demanda (por qualificação) e portanto na razão de salários e o aumento do acesso à escola, o qual leva a uma queda”. Tal afirmação é feita sobre a observação naquele momento de um significativo aumento na oferta relativa de trabalhadores mais qualificados, a qual não correspondeu a uma queda nos prêmios por qualificação.

Uma questão que surge, no entanto, é o que exatamente leva (ou levou durante esse período) a um aumento na produtividade relativa entre qualificados e não qualificados. Krueger (1993), Berman *et al.* (1994), Autor *et al.* (1998) e Berman *et al.* (1998), afirmam que o viés para a qualificação ocorreu principalmente devido aos avanços nas tecnologias de informação e à entrada de computadores nos espaços de trabalho. A idéia principal desses autores é que essas novas tecnologias são mais complementares aos trabalhadores qualificados, na medida em que os avanços nas tecnologias utilizadas por esse grupo de trabalhadores se deram de maneira mais acelerada. Phelps (1966) traz uma perspectiva alternativa a essa, segundo a qual o viés para a qualificação se dá a partir dos próprios trabalhadores qualificados, dado que esses aprendem a lidar mais rapidamente com as novas tecnologias desenvolvidas¹².

Um artigo recente, Bowles *et al.* (2001), procura sumarizar essas duas visões da seguinte maneira. Eles denominam a primeira justificativa para a criação do viés para a

¹¹ Os textos que levam a essas conclusões, tanto para os países em desenvolvimento, quanto para o Brasil, foram explicitados na seção 1.1.

qualificação como Walrasiana e a segunda como Shumpeteriana¹³. Segundo os autores, na primeira, habilidades que permitem os trabalhadores serem mais produtivos são valorizadas e assim, tecnologias complementares a esses trabalhadores são desenvolvidas. Já, na segunda, são as habilidades intrínsecas aos trabalhadores que lhes permitem lidar melhor com mudanças nos ambientes econômico e sociais.

Como já colocado até aqui, não é objetivo do presente estudo a preocupação com a discussão acima colocada. Independentemente da forma com que os choques tecnológicos enviesados para a qualificação se formam, o que será investigado nas páginas que se seguem é se há evidências de que eles ocorreram no Brasil nos últimos quinze anos.

Assim, o que se pretende a partir daqui é dar continuidade à literatura, ainda nascente, que procura identificar e compreender as variações ocorridas na demanda por qualificação no Brasil, nos últimos quinze anos, a partir da hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação. O próximo capítulo enfocará a análise no período de abertura econômica vivido pelo país a partir de 1990.

¹² Estudos baseados na linha de Phelps (1966) são Galor e Tsiddon (1997), Greenwood e Yorukoglu (1997), Caselli (1999), Aghion and Howitt (1998, cap 9), Galor e Moav (2000), Violante (2000), Rubinstein e Tsiddon (1999), Aghion *et al.* (2000) e Gould *et al.* (2000).

Capítulo 2

Abertura Econômica e Mudanças Tecnológicas Enviesadas para a Qualificação

O objetivo do presente capítulo é verificar a existência de evidências empíricas de que, a partir de 1990, com o processo de abertura econômica vivido pelo Brasil, passou-se a verificar a ocorrência de mudanças tecnológicas que aumentaram a produtividade relativa do trabalhador qualificado. Como visto no capítulo anterior, tal variação geraria um aumento na demanda relativa por qualificação – no caso de trabalhadores qualificados e não qualificados serem substitutos brutos – o que explicaria ao menos parte das variações no salário e participação no emprego relativo entre trabalhadores qualificados e não qualificados, ocorridas nos últimos quinze anos no país.

Para isso, primeiramente será descrito o banco de dados a ser utilizado nessa etapa, bem como serão apresentadas algumas estatísticas descritivas do mesmo. Em seguida, seguindo de perto a metodologia de Machin *et al.* (1996), testar-se-á se variações nas tarifas sobre os insumos da indústria nacional¹⁴ explicam o aumento da participação de trabalhadores qualificados no emprego total e da massa salarial relativa destinada a esse grupo de trabalhadores. Finalmente, buscando o método em Dearden, L., Reed, H. e Van Reenen, J. (2004), será investigado se tais variações nessas tarifas de fato aumentaram a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados. Feito isso,

¹³ Aghion (2001) faz a relação entre a tese de Phelps (1966) e a noção Shumpeteriana de destruição-criativa para discutir o impacto da difusão dos computadores sobre a desigualdade.

¹⁴ Que, como será discutido adiante, é uma boa *proxy* para variações tecnológicas, dados que, como mostrado por alguns autores, a queda de tarifas sobre insumos explica grande parte das variações na produtividade total dos fatores da indústria.

estarão reunidas evidências suficientes para se concluir pela ocorrência ou não de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação.

2.1 O Banco de Dados e Algumas Evidências - 1990 a 1998

O banco de dados utilizado nesse capítulo tem toda sua origem na Pesquisa Industrial Anual (PIA) concernente aos anos de 1990 e 1992 a 1998, realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁵. Assim, como *proxy* para qualificação, será utilizada a variável ocupação, posto que tal banco não contém dados relativos à educação do trabalhador. Outra restrição, imposta pela utilização única e exclusiva da PIA, é que os trabalhadores serão separados em apenas dois grupos de qualificação, já que a variável da PIA, referente à ocupação, divide os trabalhadores em *white-collars* (não ligados diretamente à produção) e *blue-collars* (ligados diretamente à produção), sendo os primeiros considerados qualificados e os últimos não qualificados.

Outro ponto importante a ser levantado é o fato do banco de dados estar no nível de células que contém informações agregadas de três a cinco firmas. Como as informações da PIA são desagregadas até o nível de firmas, e algumas delas são confidenciais, a divulgação do banco com as variáveis agregadas dessa maneira ocorre como solução à condição de confidencialidade imposta pelo IBGE e assegurada por ele no processo de coleta de dados junto às empresas¹⁶. O banco foi montado desse modo por Menezes-Filho, Muendler e Ramey (2004). Segue-se agora a explicação de como as células de firmas foram construídas.

¹⁵ Em 1991 tal pesquisa não foi realizada.

¹⁶ Como será visto à frente, essas restrições poderão ser relaxadas no capítulo seguinte, que considera os anos de 1996 a 2002, devido ao banco de dados lá utilizado.

As firmas foram separadas em grupos com algumas características em comum, quais sejam, (i) anos em que as firmas aparecem na PIA, (ii) setor da indústria (classificação n50) a que a firma pertence e (iii) estado da federação em que a firma se localiza. Feito isso, as células foram geradas de forma aleatória dentro de cada grupo. Tal processo, além de ir ao encontro das necessidades de confidencialidade do IBGE, trouxe resultados fundamentais para possibilidades de trabalho. Devido à característica (i), todas as células são invariantes ao longo do tempo, ou seja, possuem dados das mesmas firmas em todos os anos. Com isso, torna-se possível, como veremos adiante, a identificação do componente de efeito fixo por célula, o que seria inviável caso houvesse mudanças de firmas dentro de algumas células. Já a característica (ii) viabiliza a utilização da variável fundamental do presente estudo, qual seja, a medida de tarifas sobre bens intermediários incidente sobre as firmas. Isso ocorre porque a medida de tal tarifa, da maneira aqui utilizada, está desagregada por setor industrial classificado pelo nível 50. Assim, caso houvesse dentro de cada célula firmas de diferentes setores industriais, a utilização de tais medidas de tarifas ficaria comprometida.

Vale apontar para o fato de que, para cada célula, há variáveis que se referem tanto à média dos valores das firmas, quanto à soma. Por exemplo, a variável relativa ao valor produzido por dada célula, em dado ano, consiste na soma dos valores produzidos naquele ano pelas firmas pertencentes àquela célula. Já a variável participação de bens intermediários importados no total de bens intermediários utilizados por dada célula em determinado ano, nada mais é do que a média aritmética de tal variável para as firmas contidas naquela célula.

Por sua vez, os dados utilizados relativos às tarifas, foram obtidos em Muendler (2004). Serão utilizadas tarifas nominais sobre importação de bens intermediários e de bens finais, ambas no nível de setor da indústria (classificação n50).

Feito isso, o banco-resultado consiste em um painel de dados agregados ao nível de células de três a cinco firmas, obtido através da junção do banco da PIA com o banco de tarifas. É através dele que o restante do presente capítulo se constrói. A Tabela 1 apresenta a evolução da média por célula, ano a ano, de algumas variáveis.

Tabela 1

Valores Médios Anuais por Célula								
Ano	1990	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ln(produção)	80,1	80,1	80,4	80,9	80,8	79,6	79,8	79,3
ln(capital)	77,7	79,2	78,4	78,5	78,5	78,9	76,8	76,3
trabalho	2189	2337	2373	2444	2331	2382	1847	1797
qual. / não qual. (emprego)	0,34	0,34	0,32	0,32	0,32	0,28	0,35	0,35
qual. / não qual. (massa salarial)	0,58	0,59	0,57	0,57	0,55	0,61	0,62	0,64
prêmio por qualificação	1,71	1,76	1,77	1,81	1,72	2,19	1,78	1,81
tarifas bens intermediários	0,31	0,17	0,13	0,12	0,10	0,12	0,12	0,15
tarifas bens finais	0,39	0,22	0,16	0,14	0,12	0,14	0,14	0,17

As variáveis *produção*, *capital* e *trabalho* presentes na Tabela 1 nada mais são do que a média anual dessas variáveis. A variável denominada como *qual. / não qual. (emprego)* é a média anual da razão entre o total de trabalhadores qualificados e não qualificados das células. A variável *qual. / não qual. (massa salarial)* é a média anual da razão entre total gasto com salários com trabalhadores qualificados e não qualificados das células. A variável prêmio por qualificação é a média anual da razão entre o salário médio de um trabalhador qualificado e o salário médio de um trabalhador não qualificado. As variáveis *tarifas bens intermediários* e *tarifas bens finais* são as médias anuais das tarifas incidentes sobre as células presentes no banco (note que essa medida é diferente da medida pura de tarifa média anual, dado que ela dá mais peso para as tarifas referentes aos setores que mais aparecem no banco e menos para os setores que menos aparecem).

Através da observação da Tabela 1, alguns pontos importantes podem ser notados. O primeiro é uma possível evidência de que a produtividade total dos fatores (PTF) tenha aumentado no período e/ou as firmas apresentaram retornos decrescentes de escala. Isso pode ser visto através da análise da evolução de três variáveis, quais seja, valor produzido e capital e trabalho utilizados. No tocante à evolução da produção das células, houve entre 1990 e 1998 uma ligeira queda, com o logarítimo natural dessa variável saindo de 80,1 e chegando em 79,3, ou seja, uma queda de aproximadamente 1,04%. Já, o insumo capital sai de 77,7 em 1990 e atinge 76,3, o que representa um declínio de 1,83%. Por fim, o número total médio de trabalhadores por célula estava em 2189 em 1990 e chega em 1797 em 1998, o que implica queda de 1,8%. Posto isso, ambos os insumos de produção apresentam um decréscimo de algo em torno de 1,8%, enquanto o valor produzido cai apenas 1%. Tal fato pode ser explicado por dois fatores distintos: (i) ou a função de produção das firmas apresenta retornos decrescentes de escala, (ii) ou ocorreu no período um aumento na PTF. É importante notar que ambas as explicações são alternativas, porém não excludentes.

Com relação à última hipótese, já há evidências de que, de fato, a produtividade total dos fatores aumentou no período. Um dos estudos sobre isso é o de Cavalcanti e Rossi (2003), segundo o qual a abertura comercial foi responsável pelo aumento da PTF na indústria a uma taxa de 2,65% ao ano, entre os anos de 1990 e 1997 - após passar por um período de declínio ao ritmo de 3,85% ao ano, entre 1985 e 1990. Assim, os fatos estilizados obtidos com o banco de dados aqui utilizado vão ao encontro de tais evidências¹⁷.

¹⁷ No que diz respeito ao retorno de escala, com a estimação à frente de uma função de produção para se mensurar o impacto da abertura na produtividade de trabalhadores qualificados e não qualificados, verificar-se-á que podem ter ocorrido também retornos decrescentes de escala na indústria nacional para o período.

Outro ponto interessante que pode ser observado na Tabela 1 é que, embora sejam globalmente decrescentes no período de 1990 a 1998, as variáveis produção, capital e trabalho sofrem um aumento no subperíodo relativo aos anos de 1990 e 1994. Uma forma de explicar tal evolução seria através do fato de que, nos primeiros anos da abertura econômica, as firmas menores sobreviveram menos aos choques do que as firmas maiores, que possivelmente já possuíam, provavelmente, um processo de produção relativamente mais modernizado. Assim, a partir de 1990 e até 1994, ocorre a saída do mercado das firmas menores, fazendo com que a média anual dessas três variáveis suba¹⁸.

O terceiro ponto é relativo ao comportamento das variáveis de qualificação. É possível observar que a relação entre o total de trabalhadores qualificados e não qualificados é praticamente estável no período, apresentando um ligeiro aumento de 0,34 em 1990 para 0,35 em 1998. Por sua vez, o prêmio por qualificação, a relação entre o salário médio de um trabalhador qualificado e um não qualificado, passou de 1,71 em 1990 para 1,81 em 1998, o que significa um aumento de quase 6%. Voltando à apresentação teórica da hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação, feita no capítulo 1, o fato do prêmio por qualificação ter aumentado sem a participação de qualificados ter caído implica na ocorrência de deslocamento para cima da demanda relativa por qualificação.

Por fim, é possível notar a evolução das médias anuais das tarifas nominais relativas à importação de bens intermediários e de bens finais. Verifica-se que ambas as medidas sofreram uma grande queda até 1995, sendo que a partir daí, até 1998, voltaram a subir um pouco - mas atingindo patamares longe dos níveis do início do processo de abertura. Com relação à média anual das tarifas sobre bens intermediários,

¹⁸ Tal tese é apenas uma suspeita do autor, não tendo sido encontrado suporte a ela na literatura nacional.

essa foi de 31% em 1990 e 15% em 1998; já, a média anual das tarifas sobre bens finais sai de 39% e atinge 17%, para os mesmos anos.

Como já levantado anteriormente, há fortes evidências na literatura de que a produtividade total dos fatores cresceu na indústria nacional a partir de 1991. Os já citados Cavalcanti e Rossi (2003) estimam o crescimento de tal medida para diversos setores da indústria nacional. Os resultados a que os autores chegam são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

	Taxa de Crescimento Anual da Produtividade Total dos Fatores	
	Período	
	1985-1990	1991-1997
Produtos Minerais Não Metálicos	-3,03%	3,22%
Produtos Minerais Metálicos	-2,89%	4,01%
Maquinários	-2,11%	3,39%
Equipamentos Eletrônicos e de Comunicação	-2,93%	4,34%
Veículos de Transporte	-9,08%	4,64%
Papel	-4,28%	2,70%
Borracha	-4,56%	1,63%
Química	-5,01%	3,53%
Farmaceutica	-4,15%	-1,28%
Perfumaria	-0,40%	1,78%
Produtos Plásticos	-6,43%	2,83%
Texteis	-5,72%	3,60%
Roupas e sapatos	-5,34%	0,69%
Comida	-3,26%	2,78%
Bebida	-1,10%	2,68%
Tabaco	-1,07%	1,77%
Média	-3,83%	2,65%

Fonte: Cavalcanti e Rossi (2003)

Posto isso, um caminho era apontado como o principal meio pelo qual a abertura teve impactos na PTF: a maior exposição da indústria brasileira à competição externa. No entanto, alguns recentes estudos, entre eles o de Schor (2004), mostram que há outro

caminho de suma importância para a compreensão desse processo: o maior acesso a insumos importados que a indústria nacional passou a ter com a abertura comercial e financeira. Assim, estimando uma função de produção ao nível de firmas, a autora mostra que tanto a tarifa sobre bens finais, quanto a tarifa sobre bens intermediários, possuem efeito marginal negativo na PFT das firmas. Os resultados finais que a autora chega seguem na Tabela 3.

Tabela 3

Regressão Quantílica - Produtividade Relativa e Tarifas		
Variável Dependente log(produção) - decil	Tarifas Bens Finais	Tarifas Insumos
1	-0.1969 (0.0602)***	-0.2447 (0.1161)**
2	-0.1059 (0.0478)**	-0.2695 (0.0894)***
3	-0.1102 (0.0432)**	-0.2420 (0.0782)***
4	-0.0640 (0.0442)	-0.2585 (0.0795)***
5	-0.0286 (0.0450)	-0.2279 (0.0789)***
6	0.0933 (0.0446)**	-0.3209 (0.0760)***
7	0.1484 (0.0504)***	-0.3646 (0.0830)***
8	0.1955 (0.0500)***	-0.3691 (0.0788)***
9	0.3305 (0.0813)***	-0.4196 (0.1228)***

*, **, ***: significantes a 10%, 5% e 1% respectivamente
erros padrão robustos entre parênteses

Fonte: Schor (2004)

É possível notar, na tabela acima, que variações nas tarifas sobre insumos têm efeito negativo e significativo sobre a produção das firmas para todos os decis de produto. No entanto, o mesmo não é verdade para as tarifas relativas à competição do produto final. Fica claro que o aumento da competição externa leva a aumentos na PTF, principalmente para as firmas menos produtivas, sendo que para as firmas com

produtividade média aparentemente não ocorre impacto e para as firmas com produtividade acima da mediana os efeitos são reversos¹⁹.

Deste modo, chega-se à idéia de que o processo de abertura econômica vivido pelo Brasil na década passada teve impacto sobre a produtividade total dos fatores na indústria nacional, entre outros caminhos, via variações ocorridas nas tarifas sobre os insumos das firmas. Assim, tal constatação é mote para uma questão que se impõe: é possível que os ganhos de produtividade, ocorridos pelas mudanças tecnológicas advindas de uma maior participação de insumos importados no processo produtivo da indústria nacional, tenham favorecido mais os trabalhadores qualificados relativamente aos não qualificados, em termos de produtividade? Se sim, é possível unir evidências de que tais mudanças tecnológicas tenham deslocado a demanda relativa por qualificação?

São a essas perguntas que o restante desse capítulo tentará responder.

2.2 Análise Econométrica - Demanda

A abordagem utilizada aqui segue de perto a proposta por Machin *et al.* (1996), que foi também replicada em Menezes-Filho e Rodrigues Jr (2003) para o Brasil. Como já dito, com relação a este último estudo, o presente capítulo avançará através de quatro inovações: (i) a base de dados utilizada aqui (ao nível de células de três a cinco firmas da indústria) é bem mais desagregada que a utilizada ali (ao nível de setores da indústria); (ii) o processo de abertura econômica vivido pelo país na década passada é considerado no presente estudo, através da utilização de *proxy* para choque tecnológicos relacionadas com a abertura, (iii) será utilizada nessa seção a variável ocupação como

¹⁹ Como se verá adiante, os resultados da seção 2.3 do presente trabalho vão ao encontro desses resultados

proxy para qualificação e (iv) serão estimados os impactos das variações nas medidas de tecnologia nas produtividades relativas entre os grupos de trabalhadores.

De acordo com Machin et alli (1996), supõe-se que os estabelecimentos de cada setor i , a cada ano t , minimizem uma função custo translog com os seguintes argumentos:

$$C(\ln w_{it}^q, \ln w_{it}^n, \ln K_{it}, TEC_{it})$$

onde:

- w_{it}^q é o salário médio dos trabalhadores qualificados no estabelecimento i , ano t
- w_{it}^n é o salário médio dos trabalhadores não qualificados no estabelecimento i , ano t
- TEC_{it} representa a tecnologia do estabelecimento i , ano t

Tecnologia e capital são tratados como insumos quase fixos. Pelo lema de Shepard, chega-se a:

$$W_{it} = \mu_i + \beta_0 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln (w_{it}^q / w_{it}^n) + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 TEC_{it} \quad (8)$$

onde W_{it} é a proporção da massa salarial dedicada ao fator trabalho com determinada qualificação na célula i , ano t ; μ_i representa o efeito individual específico da célula i , invariante no tempo e Y_{it} denota a quantidade produzida pela célula i , ano t .

Por construção, há simultaneidade entre salários relativos e variável explicada. Para a resolução de tal problema, Machin, Ryan e Van Reenen (1996) sugerem que esses regressores poderiam ser excluídos, sob a hipótese de que as remunerações se

movem de maneira bastante parecida entre as firmas²⁰, de modo que *dummies* de ano já estariam captando os efeitos dessas variáveis. Assim, inserindo *dummies* de ano (D_t) para captar efeitos comuns a todas as células (choques macroeconômicos, por exemplo), e incluindo um termo de erro aleatório não autocorrelacionado μ_{it} , chega-se à seguinte equação²¹:

$$W_{it} = \beta_0 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 TEC_{it} + \beta_3 D_t + \mu_{it} \quad (9)$$

Embora não decorra diretamente da teoria microeconômica, é interessante a estimação do modelo com os preços (salários) excluídos da variável explicada, ou seja, transformando-a na proporção de trabalhadores de um grupo de qualificação no trabalho total. Segue assim a equação (10):

$$L_{it} = \beta_0 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 TEC_{it} + \beta_3 D_t + \mu_{it} \quad (10)$$

Incluindo-se nas equações (9) e (10) a *proxy* para tecnologia, qual seja, tarifas sobre bens intermediários importados, chega-se às equações a serem estimadas²².

$$W_{it} = \beta_0 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 TarifaBI_t + \beta_3 D_t + \mu_{it} \quad (11)$$

²⁰ Ou, em outras palavras, a competição no mercado de fatores é perfeita.

²¹ À frente, as estimações serão feitas com a exclusão dos salários do lado direito, como sugere a hipótese de concorrência perfeita no mercado de fatores e também com a inclusão destes, objetivando testes de robustez dos resultados.

²² O argumento para a utilização dessa variável como proxy para tecnologia decorre diretamente dos resultados de Cavalcanti e Rossi (2003) e Schor (2004), apresentados na seção anterior.

$$L_{it} = \beta_0 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 TarifaBI_{it} + \beta_3 D_t + \mu_{it} \quad (12)$$

O banco de dados utilizado aqui é o apresentado na seção anterior. Deste modo, as informações sobre qualificação (salários e quantidade de trabalhadores), produção e capital são todas originadas da PIA, com a primeira tendo a ocupação dos trabalhadores (*blue-collar e white-collar*) como *proxy*. As informações sobre tarifas foram obtidas em Muendler (2004).

Assim se dá a estimação dos modelos acima. Os painéis foram estimados inicialmente com mínimos quadrados ponderados, dando peso às observações pela participação de cada célula no trabalho total da indústria naquele ano (para as regressões com trabalho como variável dependente) e pela participação de cada célula no salário total da indústria naquele ano (para as regressões com salário como variável dependente); a seguir, o estimador de efeito fixo é usado, também ponderando as observações pelos mesmos critérios. Vale justificar o uso da ponderação das variáveis.

Como a variável dependente é uma proporção, a não utilização de ponderação das variáveis pode levar a resultados extremamente equivocados. Para que isso fique claro, basta imaginar a seguinte situação hipotética: em dado país existem duas firmas, A e B, sendo que, no ano inicial, a firma A emprega 1000 trabalhadores (500 qualificados e 500 não qualificados) e a firma B emprega 4 trabalhadores (2 qualificados e 2 não qualificados). Suponha-se que após o processo de abertura econômica, a composição da mão obra da firma A não tenha se alterado, mas com relação à firma B, essa passou a contar com quatro trabalhadores qualificados e nenhum não qualificado. Caso a ponderação pelo tamanho da firma não seja levada em conta, a utilização da proporção de qualificados como variável explicada levará, nesse exemplo extremo, à conclusão de que o processo de abertura teve algum impacto na composição do emprego por qualificação naquele país, já que enquanto em uma firma não houve

mudança, na outra a proporção de trabalhadores qualificados dobrou. No entanto, como é claro nesse exemplo, tal conclusão não é razoável.

Posto isso, os resultado das estimações para a proporção com a proporção dos trabalhadores qualificados no emprego e na massa salarial seguem na Tabela 4 e Tabela 5, respectivamente.

Tabela 4

Variável Dependente: Proporção de Qualificados no Emprego								
	OLS				Efeito Fixo			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ln(Y)	0,002***	0,001***	0,002***	0,001***	0,004***	-0,003***	0,004***	-0,003***
ln(K)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0001***	0,0008***	0,001***	0,001***
ln(Tarifa Bens Inter.)	-0,013**	-0,013**	0,088***	0,078***	-0,029***	-0,06***	-0,319***	-0,038***
ln(Tarifa Bens Finais)			-0,082***	-0,073***			0,022***	-0,024***
Salário Qual.		-0,00000008***		-0,00000008***		-0,0000003***		-0,0000003***
Salário Não Qual.		0,000004***		0,000004***		0,0000001**		0,0000001**
Dummies de Ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim

*** Significante a 1%

** Significante a 5%

* Significante a 10%

Tabela 5

Variável Dependente: Proporção de Qualificados na Massa Salarial								
	OLS				Efeito Fixo			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ln(Y)	0,002***	0,002***	0,002***	0,002***	-0,002***	-0,002***	-0,002***	-0,002***
ln(K)	-0,0001***	-0,0001***	-0,0001***	-0,0001***	-0,0004*	-0,0004*	-0,0003	-0,0003
ln(Tarifa Bens Inter.)	-0,013**	-0,018***	0,118***	0,118***	-0,038***	-0,038***	-0,012	-0,01
ln(Tarifa Bens Finais)			-0,094***	-0,098***			-0,027***	-0,027***
Salário Qual.		0,0000006		0,0000006		0,0000001***		0,0000001***
Salário Não Qual.		-0,000001***		-0,000001***		0,000		0,000
Dummies de Ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim

*** Significante a 1%

** Significante a 5%

* Significante a 10%

Um primeiro ponto a ser destacado é a inclusão de tarifas sobre bens finais como controle nas regressões para avaliar possíveis alterações nos resultados. Tal cuidado foi tomado já que, em tese, a omissão de tal variável poderia enviesar os estimadores, dado que, a princípio, tarifas sobre bens finais podem não ser ortogonais às tarifas sobre bens

intermediários e podem explicar a composição do emprego da firma, fazendo com que sua omissão a leve para o componente de erro da regressão²³.

A Tabela 4, que apresenta os estimadores das regressões com a proporção de qualificados no emprego, traz resultados favoráveis à tese de que choques tecnológicos ocorridos na década passada são capazes de explicar ao menos parte do deslocamento da demanda relativa por qualificação.

As colunas de (1) a (4) apresentam os estimadores de OLS ponderado - provavelmente não são consistentes, dada a existência de efeito fixo em um painel de firmas. Foquemos então a análise nos estimadores de efeito fixo – colunas (5) a (8).

As colunas (5) e (6) mostram que, sem controle algum, a variável *tarifas sobre bens intermediários* tem efeito parcial negativo e significativo a 1% na proporção de trabalhadores qualificados nas firmas. Ou seja, se a tarifa sobre bens intermediários de dada firma sobe, a proporção de trabalhadores qualificados cai. Como foi dito acima, no desenvolvimento da equação a ser estimada, as declividades relativas aos salários por grupo de qualificação sofrem com a simultaneidade. Assim, a coluna (6) inclui os incluídos como regressores apenas com o intuito de testar a robustez da estimação apresentada na coluna (5) – que considera a hipótese de competição perfeita no mercado de fatores.

As colunas (7) e (8) trazem a tarifa sobre bens finais como controle. Em ambas, os resultados pró aumento na proporção de qualificados via redução de tarifas sobre bens intermediários são reafirmados a 1% de significância. Novamente, a inclusão dos salários por qualificação não altera em nada os resultados concernentes à declividade de tal variável. No entanto, algo curioso acontece. Quando utilizada a hipótese de

²³ Seria razoável o questionamento de que é possível que haja correlação entre as tarifas sobre bens intermediários e tarifas sobre bens finais entre setores. No caso do governo objetivar expor dado setor à competição externa, reduzindo assim as tarifas sobre bens finais, seria complementar uma política de

concorrência perfeita no mercado de fatores – coluna (7) – o efeito parcial de um aumento nas tarifas sobre bens finais na proporção de trabalhadores qualificados é positivo. Já, quando inseridos os salários como variáveis explicativas, esse efeito vira negativo. Como a análise de tal constatação não está no mote principal da presente investigação, levantar-se-á aqui apenas uma hipótese para a causa do ocorrido.

É razoável supor que, quando as tarifas de importação de um produto que uma dada firma produz são reduzidas, essa firma pode buscar aumentar sua competitividade através de dois caminhos alternativos, quais sejam, a melhoria de seu processo de produção (o que incluiria a contratação de mão de obra mais qualificada) ou o corte de custos (o que poderia passar pelo corte de salários reais). No caso da regressão apresentada na coluna (8), a qual inclui os salários, a declividade relativa às tarifas sobre os bens finais estima o efeito de uma variação nessas tarifas para um dado nível de salários reais. Posto isso, a opção do corte de custos não está considerada em tal forma funcional, restando a opção de aumento de trabalhadores qualificados – assim, redução de tarifas aumentam a proporção de qualificados sendo, deste modo, a declividade negativa. Já, quando os salários não estão no conjunto de regressores (indo assim para o erro da regressão), a possível correlação positiva entre salários e tarifas sobre bens finais (cai tarifas, cai salários como corte de custos) pode estar enviesando o estimador dessas tarifas, tornando-o positivo²⁴.

Com a massa salarial relativa de trabalhadores qualificados como variável dependente (Tabela 5), o estimador de efeito fixo - colunas (5) a (8) - apresenta um resultado menos robusto, mas ainda assim favorável à tese de que a redução nas tarifas tenha deslocado a demanda relativa por qualificação. Sem a inclusão de tarifas sobre

incentivo de avanço tecnológico nesse setor, o que se daria via redução nas tarifas sobre bens intermediários, por exemplo.

bens finais, a declividade relacionada à medida de tarifas sobre bens intermediários é negativa e significativa. Já com a inclusão do controle, ela deixa de ser significativa.

Sendo assim, podemos avançar para a próxima seção, que irá avaliar se, de fato, os choques tecnológicos ocorridos com a redução de tarifas sobre os insumos da indústria favoreceram os trabalhadores qualificados em termos de produtividade.

2.3 Análise Econométrica – Produtividade

Mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação, como já definidas anteriormente, devem aumentar a produtividade relativa dos trabalhadores tidos como qualificados. Deste modo, o que a presente seção busca fazer é testar justamente o impacto das variações tarifárias sobre os insumos da indústria nacional, ocorridas entre 1990 e 1998, sobre a produtividade relativa entre os trabalhadores qualificados e não qualificados. Utilizando o banco descrito até aqui, será verificado se as variações em tais tarifas aumentaram a produtividade dos trabalhadores cuja ocupação não está diretamente ligada à produção, em relação à produtividade dos trabalhadores que estão diretamente ligados às tarefas realizadas na linha de produção das firmas²⁵.

Para cumprir tal objetivo utilizar-se-á a metodologia presente em Dearden, Reed e Van Reenen (2004), a fim de buscar evidências sobre o viés desses choques tecnológicos, ou seja, sobre o efeito desses choques na produtividade dos trabalhadores qualificados e não qualificados. Nesse trabalho, os três autores investigam os efeitos de programas de treinamento no Reino Unido em diferentes grupos de qualificação de

²⁴ Como dito no parágrafo anterior, tal tese é não passa ainda de mera suposição e pode ser um bom objeto para futuros estudos.

²⁵ É importante ressaltar que tal investigação, concernente ao estudo da dinâmica da demanda relativa por qualificação, é inédita para o Brasil.

trabalhadores. Tal método, como é feito a seguir, é facilmente transportado para a presente questão da seguinte maneira:

Suponha uma planta representativa em uma indústria com a seguinte função de produção, onde Y é o valor produzido, L é a quantidade de trabalho eficiência agregado, K é o capital e A é um parâmetro de eficiência.

$$Y = AL^\alpha K^\beta \quad (13)$$

Considere a seguinte desagregação para L , onde N é a quantidade de trabalhadores não qualificados, Q é a quantidade de trabalhadores qualificados, γ_Q é um parâmetro que, se trabalhadores qualificados forem mais produtivos que trabalhadores não qualificados, será maior do que 1.

$$L = N + \gamma_Q Q \quad (14)$$

Substituindo (14) em (13) tem-se:

$$Y = A(N + \gamma_Q Q)^\alpha K^\beta = A[1 + (\gamma_Q - 1)(Q/T)]^\alpha T^\alpha K^\beta \quad (15)$$

onde $T = N + Q$

Tomando logarítimos naturais obtêm-se:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln[1 + (\gamma_Q - 1)(Q/T)] + \alpha \ln T + \beta \ln K \quad (16)$$

Essa expressão poderia ser estimada via mínimos quadrados não lineares. No entanto, como $\ln(1+x) \cong x$, para x suficientemente pequeno, é possível usar tal hipótese e se obter a seguinte forma linear:

$$\ln Y \cong \ln A + \alpha(\gamma_Q - 1)(Q/T) + \alpha \ln T + \beta \ln K \quad (17)$$

Assim, para dados em painel tem-se:

$$\ln Y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1(Q/T) + \alpha \ln T + \beta \ln K + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

Como o termo A é um componente de eficiência do processo produtivo, o qual contém fatores responsáveis pela produtividade da firma, há evidências de que tal componente seja explicado, em alguma parte, pelo nível das tarifas incidentes sobre os insumos importados utilizados pela firma.

Deste modo, o que será feito é inserir, na equação acima, tarifas anuais sobre bens intermediários variantes por setores da indústria e interagí-las com participação de trabalho qualificado (Q/T), para que os efeitos marginais sejam analisados. Assim, estimar-se-á por OLS e Efeito Fixo a seguinte forma funcional²⁶:

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \lambda_0 + \alpha \ln T_{it} + \beta \ln K_{it} + \lambda_1(Q/T)_{it} + \lambda_2 Tarifa_{it} + \\ & + \lambda_3[(Q/T)_{it} Tarifa_{it}] + \sum_t D_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (19)$$

Os resultados estão na Tabela 6:

Tabela 6

Variável Dependente: $\ln(Y)$				
	OLS	Efeito Fixo		
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln(L)$	2,31*** (0,070)	1,73*** (0,026)	1,73*** (0,026)	1,73*** (0,026)
$\ln(K)$	0,20*** (0,005)	0,01*** (0,002)	0,01*** (0,002)	0,01*** (0,002)
(Q/L)	4,79*** (0,478)	-0,23* (0,123)	-1,35*** (0,392)	-1,45*** (0,395)
$\ln(\text{Tarifa BI})$	-0,69** (0,278)	-0,42*** (0,125)	-0,30** (0,131)	-0,61*** (0,178)
$(Q/L) \ln(\text{Tarifa BI})$			-0,57*** (0,190)	-0,63*** (0,191)
$\ln(\text{Tarifa BF})$				0,27*** (0,105)
Dummy de ano	sim	sim	sim	sim

Erros Padrão entre parênteses

*** significante a 1%

** significante a 5%

* significante a 10%

Os resultados presentes na tabela acima são bastante significativos, no sentido de irem ao encontro das expectativas *ex-ante*, relativas ao impacto da variação de tarifas sobre bens intermediários na produtividade dos trabalhadores. No entanto, antes de se enfocar tal questão, outros dois pontos devem ser considerados.

O primeiro deles é com relação à estimativa do retorno de escala apresentado acima. Segundo as regressões, a indústria apresenta retornos de escala crescentes, sendo o valor estimado para a homogeneidade da função de produção aproximadamente igual a 2,5 para a estimador de OLS e igual a 1,7 para o estimador de efeito fixo. Com relação a isso, há sinais de que a agregação das firmas em células de 3 a 5 firmas esteja causando problemas. O argumento mais forte para tal colocação é que, no próximo

²⁶ Não há aqui a necessidade da utilização da ponderação das observações devido à variável dependente ser um valor absoluto.

capítulo, quando tal metodologia é replicada para o período de 1996 a 2002, utilizando, no entanto, informações desagregadas até o nível das firmas, o resultados vão muito mais ao encontro da situação de retornos constantes de escala.

O segundo ponto diz respeito à produtividade dos trabalhadores qualificados. Na regressão por OLS, o estimador de tal parâmetro é o esperado, ou seja, positivo e significativo. Entretanto, ao se utilizar o estimador de efeito fixo, o sinal inverte, indicando, a primeira vista, uma situação onde trabalhadores não qualificados são mais produtivos do que trabalhadores qualificados. No entanto tal leitura não é correta, dado que existe também, na regressão, a interação da proporção dos trabalhadores qualificados com o logarítmo da tarifa sobre bens intermediários, e a declividade dessa interação é também negativa. Como os valores das tarifas são menores do que 1 (e, portanto, seu logarítmo é negativo), tem-se que a derivada parcial da produção com relação a proporção de trabalhadores qualificados é positiva para determinados valores das tarifas – especificamente, para setores onde a tarifa incidente é menor do que 10%.

Posto isso, passa-se à análise do efeito das tarifas incidentes sobre bens intermediários importados sobre a produtividade das firmas. Em primeiro lugar, nota-se que, assim como identificado por Schor (2004), um aumento em tais tarifas causa uma queda na produtividade da firma. Tal evidência é dada pelo estimador negativo e significativo relacionado a essa variável, tanto na regressão por OLS quanto na regressão por Efeito Fixo. Indo um pouco além, a próxima pergunta é: quanto maior a participação de trabalhadores qualificados na firma, maior o impacto de uma redução de tarifas na produtividade? Ou, em outras palavras: os choques tecnológicos advindos de variações nessas tarifas têm maior impacto nos trabalhadores qualificados? A essa pergunta, a declividade relacionada à interação da participação de trabalhadores qualificados com a medida de tarifa responde que sim. Como tal estimador é negativo e

significante, o efeito marginal de uma redução de tarifas se amplia na medida em que se aumenta a participação de trabalhadores qualificados em dada célula. É importante notar que mesmo quando inserida a variável controle tarifas sobre bens finais, o resultado se mantém.

Assim sendo, chega-se portanto a resultados bastante favoráveis à tese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação como causa do deslocamento da demanda relativa por qualificação. Primeiramente, na seção 2.2, mostrou-se que reduções nas tarifas sobre bens intermediários geraram um aumento na participação relativa de trabalhadores qualificados nas células de firmas, tanto no que diz respeito ao emprego, quanto no que se refere ao gasto com salários. Em seguida, como verificação final de tal tese, foram observados sinais de que essas quedas nas tarifas favorecem mais os trabalhadores qualificados, no sentido de aumentarem sua produtividade relativa.

Deste modo, uma conclusão que se tira daqui é que o processo de abertura econômica vivido pelo Brasil, na última década, foi um dos fatos geradores de algumas mudanças no mercado de trabalho, causadas por um aumento da demanda relativa por qualificação como, por exemplo, o aumento na desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados.

A seguir, utilizar-se-á da mesma metodologia até aqui empregada para estender a análise para o final da década de 90 e início do novo milênio. Será que há evidências de que uma maior participação de insumos importados nas firmas continua deslocando a demanda relativa por qualificação? Ou ainda, será que o maior volume de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, que vem sendo promovido pela indústria nacional, também gera choques tecnológicos que são enviesados para a qualificação? É a essas perguntas que o próximo capítulo procura responder.

Capítulo 3

O Período Pós Abertura

O presente capítulo lança mão da mesma metodologia empregada no capítulo anterior, para dar continuidade à investigação sobre a demanda relativa por qualificação no período pós abertura econômica. No entanto, além do período analisado, algumas outras novidades estão presentes.

Em primeiro lugar, o banco de dados aqui utilizado proporciona maior liberdade de pesquisa, à medida que está desagregado até o nível de firma e conta com mais variáveis - explicativas e explicadas - de suma importância. Isto é possível dado que o banco é resultado da junção de cinco diferentes bancos, quais sejam, PIA (Pesquisa Industrial Anual), RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica), SECEX (Secretaria de Comércio Exterior) e Pesquisa de Marcas e Patentes (pesquisa inédita realizada pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual).

A partir da Relação Anual de Informações Sociais (de 1996 a 2002) foram retiradas as variáveis de educação dos trabalhadores. A partir da Pesquisa Industrial Anual (de 1996 a 2002) foram extraídas as variáveis sobre produção, capital, ocupação dos trabalhadores e participação de bens intermediários importados nas firmas. Da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (2000) saíram variáveis como o volume gasto com P&D interno pelas firmas (para compra e produção de P&D) e a variável qualitativa sobre as inovações das firmas (aqui se separou as firmas que promoveram algum tipo de inovação - produto ou processo - no ano de 2000 das firmas que não inovaram em nada). Da SECEX (de 1997 a 2002) tirou-se a informação sobre se firma

direcionou ao menos parte de sua produção para o mercado externo ou não. Finalmente, da Pesquisa de Marcas e Patentes, realizada pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, extraiu-se o fluxo de patentes registradas pelas firmas ano a ano.

Em decorrência disso, é possível utilizar tanto ocupação (proveniente da PIA), como educação (oriunda da RAIS) como variáveis *proxies* para qualificação. Além disso, no que se refere à utilização da variável educação, torna-se viável a separação dos trabalhadores em três grupos de qualificação - qualificados, semi qualificados e não qualificados. Adicionalmente, outras variáveis explicativas serão utilizadas. No lugar de tarifas, entra a participação anual de insumos importados no processo produtivo da firma. Além disso, servirão como proxy para tecnologia o estoque de patentes registradas pela firma (variável inédita), o fato da firma ser exportadora ou não, o gasto com investimento em compra e produção de P&D e, finalmente, uma variável qualitativa que apontava se a firma foi ou não inovadora, em processo ou em produto.

O caminho a ser seguido aqui é o mesmo do capítulo anterior. Primeiramente, o banco de dados será discutido; em segundo lugar, cruza-se as informações sobre o uso de qualificação nas firmas com as variáveis de tecnologia; finalmente, investiga-se o impacto das mudanças tecnológicas na produtividade dos grupos de qualificação.

3.1 O Banco de Dados e Algumas Evidências - 1996 a 2002

Como já observado acima, o banco de dados que será objeto de análise nesse capítulo é formado por cinco diferentes bancos: PIA, RAIS, PINTEC, SECEX e Marcas e Patentes. Tal possibilidade é de suma importância para a qualidade dos

resultados, como se verá à frente, principalmente porque permite a análise das relações entre as variáveis em seus níveis mais desagregados, quais sejam, o de firmas²⁷.

A RAIS traz as informações ao nível dos trabalhadores constando, inclusive, o CNPJ da firma que dado trabalhador está empregado, ano a ano. Já, PIA, PINTEC, SECEX e Marcas e Patentes trazem suas informações ao nível de firma, identificadas também pelo seu CNPJ. Assim, ano a ano, as informações presentes na RAIS foram agregadas para o nível de firmas e então, foi feita a interseção de tal agregação com o banco da PIA. As análises que não utilizaram a variável obtida na PINTEC, SECEX e Marcas e Patentes foram montadas em cima desse banco.

No que se refere às análises construídas com as variáveis gasto em P&D, inovação, exportação e estoque de patente registradas, mais um passo foi dado, qual seja, a interseção do banco obtido via RAIS e PIA com os bancos supra citados. É importante notar que ambas as interseções foram feita pelas variáveis CNPJ da firma e ano.

Com relação à interseção RAIS, PIA e PINTEC uma consideração adicional é válida. Como a PINTEC é uma pesquisa amostral, deve-se utilizar a ponderação amostral, que vem incluída no banco original, para dar os devidos pesos às observações da amostra. Isto é de suma importância dado que, caso contrário, incorrer-se-ia em problema de viés de seleção, pois, como é razoável supor, as firmas mais inovadoras são as que têm maior tendência de serem captadas na pesquisa.

A Tabela 7 traz a informação sobre a quantidade de firmas que aparecem, ano a ano, na interseção dos bancos RAIS e PIA.

²⁷ É importante informar que o cruzamento dos 5 bancos de dados foi realizado pelos autores com o apoio

Tabela 7

Ano	Nº de firmas (RAIS inter PIA)
1996	31398
1997	30268
1998	31934
1999	32709
2000	33042
2001	34407
2002	35256

A Tabela 8 traz informações sobre a média anual de algumas variáveis importantes. O anexo da dissertação traz as mesmas variáveis para o mesmo período, mas desagregadas por setores da indústria, pela classificação CNAE 2.

Tabela 8

Valores médios anuais por firma							
Ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ln(capital)	13,5	13,6	13,6	13,7	13,8	13,8	13,8
l(produção)	14,4	14,5	14,3	14,2	14,2	14,2	14,1
quantidade de trabalhadores -RAIS	188	187	164	156	163	162	164
quantidade de trabalhadores -PIA	137	127	119	118	118	115	119
razão trab qual./trab semiqua.- educ	0,41	0,43	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
razão trab semiqua./trab não qual. -educ	0,35	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,51
razão trab qual./trab não qual.- ocup	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19
razão salário qual./salário semiqua.- educ	1,65	1,63	1,59	1,55	1,50	1,49	1,41
razão salário semiqua./salário não qual. -educ	1,24	1,16	1,14	1,13	1,11	1,09	1,08
razão salário qual./salário não qual.- ocup	1,68	1,65	1,58	1,62	2,07	1,59	1,58
estoque de patentes	0,0003	0,0005	0,0009	0,0012	0,0015	0,0016	0,0021
participação de insumos importados na prod.	5,11	5,65	5,44	-	5,21	4,83	4,46
quantidade de firmas exportadoras	-	6525	6572	6814	7043	7305	7276

Antes da análise dos dados apresentados acima, algumas considerações sobre a construção das variáveis merecem destaque. Primeiramente, a inclusão do banco da RAIS é feita única e exclusivamente para se tornar possível fazer a análise com a variável educação com *proxy* para qualificação. Assim, o critério de classificação utilizado foi: trabalhadores com escolaridade entre 0 e 4 anos foram classificados como

não qualificados; entre 5 e 11, semi-qualificados; e, com mais que 11 anos de estudo, qualificados. Esse é o critério comumente usado para divisão em três grupos de qualificação, quando a *proxy* para qualificação é dada por anos de estudo.

Posto isso, quando a classificação por qualificação for dada através de anos de estudo, é possível dividir os trabalhadores em três grupos distintos. Já, quando a ocupação for o critério usado, a divisão se mantém em dois grupos. É por isso que, na tabela acima, estão reportadas as evoluções dos prêmios por qualificação (razão entre o salário médio de um trabalhador qualificado e o salário médio de um trabalhador semi qualificado) e semi qualificação (razão entre o salário médio de um trabalhador semi qualificado e o salário médio de um trabalhador não qualificado), quando se trata de educação com *proxy* para qualificação, e apenas o prêmio por qualificação, quando a *proxy* é a ocupação.

Outro ponto importante é relativo à variável de estoque de capital. A partir de 1995, a PIA passou a não mais reportar informações sobre estoque de capital, trazendo dados apenas sobre variáveis de fluxo, quais sejam, aquisição, vendas e baixas. Como para os presentes objetivos informações sobre o estoque de capital são necessárias, foi buscada uma solução tradicional na literatura para esse tipo de problema: utilizar a metodologia do capital perpétuo inaugurada por Young (1995), montando assim a série de estoque através da série de fluxo, ou seja, a série dos investimentos, e da hipótese de uma taxa de crescimento mais depreciação desses investimentos constante ao longo do tempo. Seguindo a aplicação de tal metodologia feita por Mello (2003) utilizou-se inicialmente três taxas distintas (10%, 15% e 20%) para se realizar o teste de robustez à taxa. Como todas as três apresentaram o mesmo resultado qualitativo, serão apresentados aqui os resultados obtidos através da taxa intermediária, qual seja, 15%²⁸.

²⁸ Tal metodologia é bastante clara e pode ser vista nos dois trabalhos supracitados.

Um terceiro ponto é o que se refere às variáveis: *quantidade de trabalhadores-RAIS* e *quantidade de trabalhadores-PIA* apresentadas na tabela acima. A primeira consiste no número de trabalhadores empregados na firma, tendo como fonte a RAIS (ou seja, após tê-la agregado ao nível de firma) e a segunda, tendo como fonte a PIA. É curioso que, consistentemente, a primeira variável é maior do que a segunda. No entanto, o que deve ser ressaltado é que o coeficiente de correlação entre as duas variáveis é de 0,98, o que mostra, embora a diferença entre elas seja constante, há uma fortíssima relação entre as duas (como não poderia deixar de ser)²⁹.

Passando a uma breve análise dos dados acima apresentados, temos que em relação à produção, capital e trabalho, apenas o comportamento da segunda se alterou com relação ao período anterior. Enquanto o valor anual médio produzido pelas firmas permaneceu praticamente estagnado durante esses seis anos, apresentando uma ligeira queda global, e a quantidade média trabalhadores empregados permaneceu em queda, a quantidade média de capital empregado pelas firmas aumentou.

Já em relação à composição do emprego, as alterações no sentido de uma maior qualificação permaneceram presentes, se considerado educação como critério para qualificação. A relação entre trabalhadores qualificados e semi qualificados passou de 0,41 em 1996 para 0,45 em 2002, a relação entre trabalhadores semi qualificados e não qualificados foi de 0,35 para 0,51.

Unindo as evidências de manutenção da produção, aumento do estoque de capital, queda no emprego total e qualificação da mão de obra empregada, é possível criar a desconfiança, simplesmente através da análise de evolução de médias, de que passou a ocorrer na indústria a tendência de se trocar trabalho por capital, sendo que tal

²⁹ Grande parte da diferença entre elas pode ser explicada pela diferença na forma de coleta. Na PIA esta variável se refere à pergunta "Qual o número médio de empregados no ano?". Enquanto que na RAIS,

capital é enviesado para a qualificação. Como dito, a fundamentação de tal tese não passa de uma mera análise de estatísticas descritivas. A próxima seção modelará a demanda relativa por qualificação, e procurará evidências de fatores tecnológicos que possam afetar sua dinâmica.

A próxima seção replica as estimações produzidas na seção 2.2 para o período pós abertura.

]

3.2 Análise Econométrica - Demanda

A presente seção utilizará a mesma metodologia presente em Machin et alli (1996), a qual já foi apresentada na seção 2.2. Deste modo, seu desenvolvimento não se faz aqui necessário, sendo que os resultados das estimações serão diretamente apresentados.

Deve-se atentar que, para se controlar o possível problema do efeito específico ser correlacionado com as variáveis explicativas, será utilizado o estimador de efeito fixo para as regressões com dados em painel (todas regressões com as variáveis oriundas da PIA, SECEX e Marcas e Patentes). No entanto, no que se refere às regressões que utilizam as variáveis oriundas da PINTEC, por haver informações apenas para o ano de 2000, não é possível a utilização de tal estimador. Assim, a melhor solução encontrada foi estimar as regressões na primeira diferença (entre 2001 e 2000) contra a variável oriunda da PINTEC (investimento em P&D ou *dummy* de inovadora) em seu nível de 2000. Para ficar mais claro, a pergunta a ser respondida nesse caso será, por exemplo, se o fato da firma ter inovado no ano de 2000 pode explicar variações na composição do emprego naquela firma entre os anos de 2001 e 2000.

tem-se informação sobre o número de empregados mês a mês. É a partir desta informação da RAIS que a

A seguir serão apresentados todos os resultados, que serão em seguida comentados³⁰. Nas tabelas 9 a 20 a *proxy* utilizada para qualificação é a variável educação. A Tabela 9 apresenta as regressões da proporção no emprego dos trabalhadores qualificados contra a participação de insumos importados como *proxy* para tecnologia.

Tabela 9

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,03***	0,03***	0,01**	0,012***
ln (K)	0,006***	0,006***	0,003	-0,01
Part. Insumos Import.	0,004***	0,004***	0,0003***	0,0003***
Salário qualif.	-0,00005***		-0,00004***	
Salário semiquaif.	0,00006*		0,00002	
Salário não qualif.	0,00002		0,00008***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

A Tabela 10 traz os resultados das regressões acima, só que com a proporção dos trabalhadores qualificados na massa salarial das firmas.

Tabela 10

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,03***	0,03***	0,01**	0,015***
ln (K)	0,01***	0,01***	0,003	-0,002
Part. Insumos Import.	0,004***	0,003***	0,0003***	0,0003***
Salário qualif.	0,00007***		-0,00002***	
Salário semiquaif.	-0,00006		-0,000001	
Salário não qualif.	0,00004		0,00003***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

média anual de trabalhadores por empresa é calculada. Agradecemos tal colocação à equipe do IPEA.

³⁰ Todas as estimações utilizam erros padrão robustos. Além disso, *, **, ***, implicam que a variável é significativa à 10%, 5% e 1% respectivamente.

As tabelas 11 e 12, respectivamente, apresentam os resultados para a proporção de semi-qualificados no emprego e na massa salarial, contra a participação de insumos importados.

Tabela 11

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,011***	-0,011***	0,002	0,002
ln (K)	0,03***	0,003***	0,002	0,003
Part. Insumos Import.	0,0001**	0,00007	-0,0002***	-0,0002***
Salário qualif.	-0,00005***		0,00004	
Salário semiquualif.	-0,00004*		-0,00004*	
Salário não qualif.	0,00007***		-0,00001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 12

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,014***	-0,02***	-0,003	-0,004***
ln (K)	0,002***	0,003***	0,004	0,006
Part. Insumos Import.	-0,0008***	-0,0009***	-0,0002***	-0,0002***
Salário qualif.	-0,00007***		-0,00007	
Salário semiquualif.	0,00007***		0,00002	
Salário não qualif.	-0,00003		-0,00001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

A partir daqui, os resultados serão apresentados sempre nessa sequência: primeiramente proporção de qualificados no emprego como variável dependente, depois proporção de qualificados na massa salarial, em seguida proporção de semi-qualificados no emprego e, por fim, proporção de semi-qualificados na massa salarial. Esse grupo de quatro tabelas será repetido para o estoque de patentes registradas e para a *dummy* para firmas exportadoras. As Tabelas 13 a 20 apresentam, deste modo, os resultados:

Tabela 13

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,03***	0,04***	0,012***	0,012***
ln (K)	0,009***	0,008***	0,0004	0,0002
Patentes	1,53***	1,70***	0,14***	0,22***
Salário qualif.	-0,00004***		-0,00004***	
Salário semiquarif.	0,00002		0,00002	
Salário não qualif.	0,0002***		0,0002***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 14

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,04***	0,04***	0,014***	0,014***
ln (K)	0,01***	0,01***	-0,001	-0,01
Patentes	1,24***	1,28***	0,06	0,15*
Salário qualif.	0,0001*		-0,00002***	
Salário semiquarif.	-0,0001*		-0,00006	
Salário não qualif.	0,00008***		0,00003***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 15

Variável Dependente: Proporção de semiquarificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,01***	-0,01***	0,002	0,002
ln (K)	0,003***	0,003***	0,001	0,002
Patentes	0,75***	0,73***	-0,15***	-0,09
Salário qualif.	-0,00006***		0,000006	
Salário semiquarif.	-0,00005*		-0,00005***	
Salário não qualif.	0,00008***		-0,000001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 16

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,01***	-0,01***	-0,004*	-0,004*
ln (K)	0,003***	0,003***	0,004	0,006
Patentes	0,10	0,08	-0,12***	-0,12***
Salário qualif.	-0,00008***		-0,000004	
Salário semiquualif.	0,00008***		0,0000009	
Salário não qualif.	-0,00001		-0,00001***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 17

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,03***	0,04***	0,01***	0,01***
ln (K)	0,01***	0,01***	0,003	-0,0001
Exportadora	-0,01***	-0,01*	0,01***	0,01***
Salário qualif.	-0,00003***		-0,00005***	
Salário semiquualif.	0,00002		0,00002*	
Salário não qualif.	0,0002***		0,00008***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 18

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,04***	0,04***	0,01***	0,01***
ln (K)	0,01***	0,01***	-0,0002	-0,01
Exportadora	0,03***	0,03***	0,02***	0,01***
Salário qualif.	0,0001***		-0,00002***	
Salário semiquualif.	-0,0001***		-0,0000005	
Salário não qualif.	0,00008***		0,00003***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 19

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados no emprego (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,01***	-0,01***	0,002	0,002
ln (K)	0,003***	0,003***	0,0009	0,002
Exportadora	0,04*	0,002	-0,002	-0,005**
Salário qualif.	-0,00005***		0,000006	
Salário semiquarif.	-0,00004**		-0,00005***	
Salário não qualif.	0,00008***		-0,0000001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 20

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados na massa salarial (Educação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	-0,01***	-0,01***	-0,003	-0,003
ln (K)	0,003***	0,003***	0,005	0,007
Exportadora	-0,007***	-0,001***	-0,005***	-0,009***
Salário qualif.	-0,00008***		-0,000004	
Salário semiquarif.	0,00008***		0,0000008	
Salário não qualif.	-0,00001		-0,00001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

A seguir, nas tabelas 21 a 26, serão apresentados as mesmas estimações, só que com a variável ocupação como *proxy* para qualificação. Deste modo, trabalhadores diretamente ligados à produção são considerados não qualificados, e os demais, qualificados. Como aqui só existem dois grupos de qualificação, as estimações se dão apenas para a proporção de qualificados como variável dependente.

Tabela 21

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,14***	0,15***	-0,008**	-0,009***
ln (K)	0,0009	0,0004	-0,003	-0,002
Part. Insumos Import.	0,001***	0,001***	0,0003***	0,0002***
Salário qualif.	-0,0000002***		-0,0000007***	
Salário não qualif.	0,0000002*		0,0000002***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 22

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,005	0,01***	-0,01**	-0,01**
ln (K)	-0,005**	-0,004*	0,02	0,02
Part. Insumos Import.	0,002***	0,002***	0,0004***	0,0004***
Salário qualif.	0,0000001***		0,0000005***	
Salário não qualif.	-0,00000004		-0,00000001	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 23

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,015***	0,018***	-0,009**	-0,01***
ln (K)	0,002	0,001	-0,005	-0,003
Patentes	0,15*	0,17*	0,38***	0,35***
Salário qualif.	-0,0000001***		-0,0000007***	
Salário não qualif.	0,0000002*		0,0000002***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 24

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,009**	0,018***	-0,01**	-0,01**
ln (K)	-0,005***	-0,004*	0,01	0,01
Patentes	-0,02	0,14	0,19*	0,23**
Salário qualif.	0,000002***		0,0000005***	
Salário não qualif.	-0,0000004		-0,0000002	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 25

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,02***	0,03***	-0,01***	0,003
ln (K)	0,002***	0,006***	-0,005	-0,002
Exportadora	-0,066***	-0,01***	0,013***	0,007**
Salário qualif.	-0,000001***		-0,0000007***	
Salário não qualif.	0,000002*		0,0000002***	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Tabela 26

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Ocupação)				
	OLS		Efeito Fixo	
ln (Y)	0,01**	0,02***	-0,01**	-0,01**
ln (K)	-0,07***	-0,004**	0,01	0,01
Exportadora	-0,004	0,014**	0,02***	0,02***
Salário qualif.	0,000002***		0,0000005***	
Salário não qualif.	-0,0000004		-0,0000002	
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim

Com a Tabela 26, se encerram todos os resultados obtidos com as variáveis de tecnologia oriundas da PIA, SECEX e Marcas Patentes. Faltam ainda, no entanto, os resultados das variáveis sobre inovação tecnológicas da PINTEC de 2000. Como já observado, dado que não há informações ao longo do tempo para essas variáveis, o

estimador de efeito fixo não pode ser utilizado. Assim, alternativamente, a estimação se deu com as primeiras diferenças (2001-2000) das variáveis relativas ao trabalho, capital e produto, e com o nível (2000) das variáveis relativas à inovação (relação entre gasto com compra de P&D e receita bruta, relação entre gasto com produção de P&D e receita bruta e *dummy* que se iguala a 1 quando a firma inovou em produto ou em processo, para a empresa ou para o mercado). Os resultados seguem nas tabelas seguintes.

Tabela 27

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Educação)						
	Primeiras Diferenças (2001-2000) contra Nível de Inovação (2000)					
ln (Y)	0,004	0,004	0,003	-0,003	-0,003	-0,003
ln (K)	0,009	0,009	0,006	0,003	0,003	0,0002
P&D produção	0,17**			0,19**		
P&D compra		0,11			0,39	
Inovadora			0,01***			0,02***
Salário qualif.	-0,006***	-0,006***	-0,006***			
Salário semiquualificado	-0,003	-0,003	-0,003			
Salário não qualif.	0,004***	0,004***	0,004***			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 28

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Educação)						
	Primeiras Diferenças contra Nível de Inovação					
ln (Y)	0,005	0,005	0,005	0,008*	0,008*	0,008*
ln (K)	0,01*	0,01*	0,01	0,01*	0,01*	0,01
P&D produção	0,04			0,23	0,23	
P&D compra		0,09			0,87	
Inovadora			0,01***			0,02***
Salário qualif.	0,006***	0,006***	0,006***			
Salário semiquualificado	-0,014***	-0,014***	-0,014***			
Salário não qualif.	-0,001*	-0,001*	-0,002*			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 29

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados no emprego (Educação)						
Primeiras Diferenças contra Nível de Inovação						
ln (Y)	0,002	0,002	0,002	-0,0002	-0,0002	0,0001
ln (K)	0,015	0,015	0,015	0,002	0,002	0,003
P&D produção	-0,20			-0,13		
P&D compra		-0,04			-0,01	
Inovadora			-0,03			-0,007
Salário qualif.	0,002*	0,002*	0,002*			
Salário semiquualificado	-0,005**	-0,005**	-0,005**			
Salário não qualif.	0,0007	0,0007	0,0007			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 30

Variável Dependente: Proporção de semiquualificados na massa salarial (Educação)						
Primeiras Diferenças contra Nível de Inovação						
ln (Y)	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002
ln (K)	0,01	0,01	0,02*	0,001	0,001	0,003
P&D produção	-0,03			-0,06		
P&D compra		-0,12			-0,17	
Inovadora			-0,007**			-0,001***
Salário qualif.	-0,004***	-0,004***	-0,004***			
Salário semiquualificado	0,009***	0,009***	0,009***			
Salário não qualif.	-0,002**	-0,002**	-0,002**			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 31

Variável Dependente: Proporção de qualificados no emprego (Ocupação)						
Primeiras Diferenças contra Nível de Inovação						
ln (Y)	-0,007*	-0,007*	-0,002	-0,013**	-0,013**	-0,001
ln (K)	-0,0008	-0,0008	0,009	0,009	0,009	-0,002
P&D produção	-0,09			-0,14		
P&D compra		-0,08			0,10	
Inovadora			0,01***			0,02***
Salário qualif.	-0,006***	-0,006***	-0,006***			
Salário não qualif.	0,006***	0,006***	0,006***			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Tabela 32

Variável Dependente: Proporção de qualificados na massa salarial (Ocupação)						
	Primeiras Diferenças contra Nível de Inovação					
ln (Y)	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
ln (K)	0,009	0,009	0,01	0,02	0,02*	0,02*
P&D produção	0,39			0,38		
P&D compra		1,18			0,97	
Inovadora			-0,001			-0,004
Salário qualif.	0,0000004	0,0000004	0,0000004			
Salário não qualif.	-0,000003***	-0,000003***	-0,000003***			
Dummies de ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Finalmente, chega-se ao fim dos resultados. O objetivo das linhas que se seguem é analisá-los (a atenção será dada às estimações por efeito fixo e primeiras diferenças, dada a consistência de tais estimadores).

Após a observação de todos os resultados acima, a primeira conclusão à que se chega é que, de fato, a demanda por qualificação na indústria brasileira respondeu entre os anos de 1996 e 2002 a variáveis tecnológicas, no sentido da hipótese teórica de mudanças tecnológicas enviesadas para qualificação. É possível notar, através de uma visão geral das evidências, que tal conclusão é bastante robusta.

Inicialmente, as Tabelas 9 a 12 trazem os resultados relativos à participação de insumos importados no processo produtivo da firma, com educação como *proxy* para qualificação. Tanto no que se refere às regressões de proporção de emprego, quanto às de proporção da massa salarial, o coeficiente relativo à participação de insumos importado é positivo e significativo à 1%, quando a proporção de qualificados é a variável dependente. Ou seja, uma maior participação de insumos importados aumenta a demanda por trabalhadores qualificados na firma. Quando a proporção de semi-qualificados entra como variável endógena, tal sinal se inverte e continua significativo.

Tem-se, portanto um claro viés à qualificação. As tabelas 21 e 22, as quais possuem ocupação como *proxy* para qualificação, chegam exatamente aos mesmos resultados.

Quando se usa o estoque de patentes registradas pelas firmas como variável de intensidade tecnológica, o viés para a qualificação continua evidente. Novamente, as Tabelas 13 a 16 mostram que, quando a variável exógena é a proporção de qualificados, dados pela educação, o sinal da declividade relativa ao estoque de patentes é positivo e significativo na maior parte dos casos à 1%. Quando a qualificação é dada pela ocupação, como é o caso das Tabelas 23 e 24 tal resultado se mantém.

No tocante às regressões contendo a variável qualitativa de exportação, elas mostram que o fato de uma empresa ser exportadora conduz a uma maior demanda por qualificação, ou seja, as conclusões continuam na mesma linha. Se for considerado que uma empresa exportadora está, em média, tecnologicamente à frente de uma não exportadora, tem-se evidências de que tal delta tecnológico também é enviesado para a qualificação. A Tabela 17 a 20 e 25 a 26 mostram isso.

Com relação aos resultados relativos às variáveis da PINTEC, esses são um pouco mais fracos, embora também apontem para um viés à qualificação. A variável investimento em P&D (compra) não apresenta resultado significativo para nenhum lado. A variável investimento em P&D (produção), quando utilizado educação, se mostra enviesada para qualificação nas regressões relativas ao emprego, mas não nas de salário. Quando se utiliza ocupação como aproximação para qualificação, tais resultados não permanecem.

Por último, quanto à *dummy* de inovação, esta sim, apresenta resultados mais fortes. Para educação e ocupação, tal variável mostra que empresas que inovaram em produtos ou processos, para a empresa ou para o mercado no ano de 2000, tenderam a qualificar sua mão de obra no ano de 2001. É possível ainda que os resultados não

sejam tão fortes para as variáveis da PINTEC quanto para as outras, devido ao fato de só haver informações para um ano e, deste modo, menos variação, o que, como é sabido, torna os estimadores menos eficientes.

Outro ponto importante a ser levantado, é que a inclusão ou não dos salários não afeta em nada a qualidade dos resultados aqui buscados, como é possível se observar em todas as estimações. Em suma, foram unidas aqui evidências de que as mudanças tecnológicas pelas quais o setor manufatureiro brasileiro passou nos últimos anos são, de fato, enviesadas para a qualificação, ou seja, aumentam a demanda relativa por qualificação.

A seção seguinte será responsável por testar o impacto da participação de insumos importados na produtividade dos diferentes grupos de qualificação.

3.3 Análise Econométrica - Produtividade

Utilizando a metodologia de Dearden, Reed e Van Reenen (2004), já apresentada na seção 2.3, será testado aqui se, de fato, aumentos nas proxies para tecnologia, utilizadas no capítulo anterior, geram choques tecnológicos que aumentam a produtividade relativa de trabalhadores mais qualificados. Assim, a base utilizada aqui é a mesma apresentada na seção 3.1, a qual abrange os anos de 1996 a 2002.

Como a metodologia já está descrita na seção 2.2, passa-se direto à abordagem econométrica³¹. Assim, a seguinte função de produção será estimada para o uso de três grupos de qualificação (quando a *proxy* para qualificação for educação), onde S é a quantidade de trabalhadores semi qualificados e as outras variáveis são as mesmas já definidas em na seção 2.2. Já, quando ocupação for utilizada, a divisão continua sendo

em dois grupos. Como já dito na seção anterior, as *proxy* para tecnologia são a (i) a participação anual de insumos importados no processo produtivo da firma, (ii) o estoque de patentes registradas pela firma relativo ao número de trabalhadores da firma, (iii) o fato da firma ser exportadora ou não, (iv) o gasto com investimento em compra e produção de P&D e, finalmente, (v) uma variável qualitativa que apontava se a firma foi ou não inovadora, em processo ou em produto .

$$\ln Y_{it} = \lambda_0 + \alpha \ln T_{it} + \beta \ln K_{it} + \lambda_1 (Q/T)_{it} + \lambda_2 (S/T) + \lambda_3 TEC_{it} + \quad (20)$$

$$+ \lambda_4 [(Q/T)_{it} TEC_{it}] + \lambda_5 [(S/T)_{it} TEC_{it}] + \sum_t D_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Os resultados da estimação por OLS e Efeito Fixo para educação e ocupação como critérios de qualificação encontram-se nas Tabela 33 e 34, respectivamente:

Tabela 33

Variável Dependente: lprodução (Educação)						
	OLS			Efeito Fixo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ltrab	0,71 ***	0,68***	0,71 ***	0,53***	0,52***	0,52***
lcaptot	0,30 ***	0,29***	0,30 ***	0,20***	0,18***	0,19***
(Q/T) Educação	1,48 ***	1,61***	1,68***	0,43***	0,39***	0,42***
(S/T) Educação	-0,14***	-0,13***	-0,14***	0,07***	0,08***	0,08***
BII	0,007***			0,001***		
Dummy Exportadora		0,38***			0,10***	
Patentes			1,51***			0,28
(Q/T) * BII				0,001		
(S/T) * BII				0,002***		
(Q/T) * Dummy Export.					0,03*	
(S/T) * Dummy Export.					0,01	
(Q/T) * Patentes						-1,75***
(S/T) * Patentes						0,13
Dummy Ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Regressões estimadas com erro padrão robusto

*** Significante a 1%

** Significante a 5%

* Significante a 10%

³¹ O fato de se ter mais um grupo de qualificação não altera em nada o desenvolvimento da função de produção até se chegar em sua forma linear a ser estimada . Basta incorporar mais um grupo a ela e seguir os mesmos passos.

Tabela 34

Variável Dependente: lprodução (Ocupação)						
	OLS			Efeito Fixo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ltrab	0,80***	0,77***	0,80***	0,65***	0,63***	0,64***
lcaptot	0,29***	0,29***	0,30***	0,20***	0,18***	0,18***
(Q/T) Ocupação	1,04***	1,20***	1,19***	0,07***	0,07***	0,05***
BII	0,01***			0,002***		
Dummy Exportadora		0,41***			0,13***	
Patentes			2,30***			-0,14
(Q/T) * BII				-0,001		
(Q/T) * Dummy Export.					-0,06***	
(Q/T) * Patentes						1,30***
Dummy Ano	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Regressões estimadas com erro padrão robusto

*** Significante a 1%

** Significante a 5%

* Significante a 10%

Dois pontos iniciais são importantes para serem destacados. Em primeiro lugar, as declividades relativas a capital e trabalho vão agora, com relação às estimações feitas no capítulo anterior com dados agregados, muito mais ao encontro do que sugere a teoria microeconômica. Matematicamente, os estimadores de OLS levam à suspeita de retornos constantes de escala, enquanto os estimadores de Efeito Fixo, de retornos decrescentes. No entanto, para todos eles, a hipótese de que a soma das duas declividades seja igual a zero não pode ser rejeitada a 5% de confiança. Tem-se, portanto, indícios de que os retornos constantes de escala estão presentes na indústria nacional.

Em segundo lugar, vale notar que as estimações por OLS indicam que trabalhadores qualificados são mais produtivos que trabalhadores semi qualificados e não qualificados mas, no que diz respeito à produtividade relativa entre trabalhadores semi qualificados e não qualificados, essa aparece menor do que a unidade (indicando que os não qualificados são mais produtivos eu os qualificados). No entanto, na

estimação por Efeito Fixo, todas as relações de produtividade estão de acordo com o esperado, ou seja, com trabalhadores qualificados mais produtivos que os semi qualificados e, esses, mais produtivos que os não qualificados.

Entretanto, levando o olhar para a análise que aqui mais interessa, qual seja, o impacto das medidas de tecnologia na produtividade relativa por qualificação, as estimações não chegam, de maneira geral, aos resultados que a partir da seção anterior se esperaria que chegassem.

Enquanto os efeitos parciais das medidas de tecnologia sobre o produto são positivos (dentro das expectativas), tal efeito não é consistentemente crescente na medida em que a firma emprega mais trabalhadores qualificados (fora das expectativas).

Utilizando-se educação como critério de qualificação (Tabela 33), para a variável *participação de bens intermediários importados* tem-se que seu impacto é maior quanto maior for a participação de trabalhadores semi qualificados (enquanto relativamente aos trabalhadores não qualificados isso é o que se espera, na comparação aos trabalhadores qualificados tal conclusão vai de encontro à teoria). No caso da *dummy* para firma exportadora o resultado é correto, dado que o impacto na produtividade de uma firma se voltar ao mercado externo é crescente conforme a participação de trabalhadores qualificados. Já, para o estoque de patentes, as estimações trazem sinais contrários ao esperado.

Com ocupação como critério de qualificação (Tabela 34), a única variável que indica impactos na produtividade maiores para maior participação de qualificados, é justamente a que não foi nesse sentido na regressão com educação, ou seja, estoque de patentes. Para a participação de bens intermediários importados não há não linearidade em seu efeito parcial, e para firmas exportadoras há com o sinal inverso ao esperado.

Abaixo, a Tabela 35 traz as estimações para a variável inovação, oriunda da PINTEC. Nela também é possível notar que, embora haja indícios de que firmas inovadoras são mais produtivas do que firmas não inovadoras, o impacto de inovar na produtividade não é crescente conforme a maior participação de trabalhadores qualificados (e sim decrescente).

Tabela 35

Variável Dependente: lprodução (Educação e Ocupação)				
	Cross-Section 2000		Prim. Dif. (2001-2000) contra inovação em 2000	
	(1)	(2)	(3)	(4)
ltrab	1,91***	1,66***	1,89***	1,66***
lcaptot	0,51***	0,59***	0,50***	0,59***
(Q/T) Educação	1,73***		2,38***	
(S/T) Educação	0,52***		0,55***	
(Q/T) Ocupação		2,07***		2,07***
Dummy Inovadora	-0,02	0,2	0,32***	0,25***
(Q/T) Educ * Inovadora			-1,24***	
(S/T) Educ * Inovadora			-0,19	
(Q/T) Ocup * Inovadora				-1,13***
Dummy Ano	sim	sim	sim	sim

Regressões estimadas com erro padrão robusto

*** Significante a 1%

** Significante a 5%

* Significante a 10%

Em suma, os sinais obtidos nas estimações das funções de produção nessa seção são, no geral, contrários ao que se esperaria, dadas as evidências obtidas na seção 3.2 e a desconfiança de que trabalhadores de diferentes grupos de qualificação são substitutos brutos.

Relembrando, pela teoria tem-se que:

Para:

- (A) Choque desloca demanda relativa por qualificação para cima
- (B) Grupos de qualificação são substitutos brutos

(C) Choque aumenta a produtividade relativa dos qualificados

Então, a seguinte relação é verdadeira:

$$(A) + (B) \Rightarrow (C)$$

Na seção 3.2, obteve-se indícios de que (A) está presente. Embora a variável dependente fosse a proporção de trabalhadores qualificados sobre o total, e não a razão entre trabalhadores qualificados e semi qualificados, também foi regredida a proporção de trabalhadores semi qualificados sobre o total como variável dependente (e obtido nessas regressões que os choques tecnológicos diminuem tal proporção). Assim, se os choques tecnológicos aumentam a proporção de qualificados no total e diminuem a proporção de semi qualificados no total, tem-se, por conseguinte, que tais choques aumentam a razão entre qualificados e semi qualificados. Aliando a isso a hipótese de que a oferta de qualificação na indústria é igual para todas as firmas (e, deste modo, as dummies de ano nas regressões captam tal efeito), chega-se à conclusão de que os choques tecnológicos que aumentam a relação *qualificação / semi qualificação* o fazem via aumento da demanda relativa entre trabalhadores qualificados e semi qualificados, que é o que diz o item (A).

Com relação ao item (B), a princípio, parece que trabalhadores de diferentes grupos de qualificação são, de fato, substitutos brutos. Como já citado acima, em Andrade (2003) foi estimado que trabalhadores de qualificação distintas têm elasticidade de substituição maior do que a unidade, ou seja, são substitutos brutos (os autores também separaram os trabalhadores em três grupos distintos de qualificação). Além disso, a literatura existente ao redor desse ponto parece convergir para essa mesma conclusão³². Adicionalmente, o capítulo 2 dessa dissertação também apresenta tais indícios, na medida em que estimou que a redução de tarifas sobre bens

intermediários importados deslocou a demanda relativa por qualificação para cima, ao mesmo tempo em que aumentou a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados (o que implica em substituição bruta entre os grupos).

Posto isso, se há fortes evidências de que (A) e (B) estão presentes, então há apenas duas explicações para os resultados atingidos nessa seção: (i) ou a teoria na qual se baseia a relação destacada acima tem problemas, (ii) ou a estimação feita aqui, que levou à conclusão (C), está equivocada. É razoável supor que a segunda hipótese é a mais provável. Mas então o que há de errado na estimação das funções de produção?

Essa é uma pergunta que não se pretende aqui responder de forma definitiva. No entanto, é possível apontar uma possível caminho para tal resposta.

Como se sabe, a função Cobb-Douglas é um caso particular da CES (a CES com elasticidade de substituição igual a 1 é uma Cobb-Douglas). A metodologia presente em Dearden, Reed e Van Reenen (2004), que permite a linearização da função de produção, é possível de ser aplicada apenas à função Cobb-Douglas. Assim, nas seções 2.3 e 3.3, onde se procurou estimar o efeito parcial das variações tecnológicas nas produtividades relativas entre trabalhadores, as estimações foram feitas sob a restrição de que os grupos de qualificações possuem elasticidade de substituição entre si igual a 1. Ou seja, as funções de produção foram estimadas de maneira restrita, sem que tais restrições fossem testadas.

Isso foi feito porque, caso contrário, a forma funcional a ser estimada não seria linear o que, a princípio, estava fora do escopo do presente trabalho. Identificada agora tal necessidade, torna-se importante que tal passo seja dado em trabalhos futuros.

³² Como apontado na página 20 desse estudo.

Sendo assim, a seção 3.2 encontrou fortes indícios de que choques tecnológicos ocorridos de 1996 a 2002 deslocaram para cima a demanda relativa por qualificação. Os resultados obtidos foram de uma robustez extremamente satisfatória, dado que mesmo utilizando formas funcionais e *proxies* para qualificação distintas (educação e ocupação) os resultados mantiveram-se praticamente os mesmos. A intensidade em tecnologia das firmas foi medida através de algumas variáveis, quais sejam, participação de insumos importados no processo produtivo da firma, estoque de patentes registradas pela firma (variável inédita), o fato da firma ser exportadora ou não, o gasto com investimento em compra e produção de P&D e, finalmente, uma variável qualitativa que apontava se a firma foi ou não inovadora.

No entanto, ao ir atrás da contra prova desses resultados, através da análise do impacto desses choques na produtividade relativa dos trabalhadores, o presente trabalho não obteve sucesso. No geral, as estimações não concluíram que a produtividade de um trabalhador mais qualificado com relação a um menos qualificado aumentava na ocorrência de tais choques. Fica, portanto, como dito acima, a oportunidade (e idéias) para futuros estudos.

CONCLUSÃO

O presente trabalho procurou se inserir na relativamente recente discussão sobre a dinâmica da demanda por qualificação na indústria brasileira nos últimos quinze anos. Para isso, investigando a hipótese de mudanças tecnológicas enviesadas para a qualificação, foram apresentadas evidências de que, de fato, esse é um fenômeno de suma importância para a compreensão das alterações no mercado de trabalho do Brasil a partir da década de 90.

Como estratégia de estruturação do trabalho, dois períodos foram analisados separadamente, quais sejam, os anos da abertura econômica propriamente dita (1990 a 1998) e os anos pós-abertura (1996 a 2002).

Para o primeiro período, trabalhando com dados ao nível de células contendo de três a cinco firmas, foi possível unir evidências de que o movimento que conduziu a uma maior participação de trabalhadores qualificados no emprego total, bem como a um aumento na proporção da massa salarial gasta com tais trabalhadores, tem ao menos parte de sua origem nos chamados choques tecnológicos enviesados para a qualificação, advindos das variações nas tarifas sobre os bens intermediários utilizados pelas firmas. Além disso constatou-se, como é intrínseco a tais mudanças tecnológicas de acordo com a teoria, que através delas a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados aumentou – com relação à produtividade dos trabalhadores não qualificados.

Na segunda parte do trabalho, que tem seu foco no período pós-abertura, o banco de dados utilizado está no nível mais desagregado possível, ou seja, o de firmas. Contando com tal qualidade advinda dos dados, verificou-se que, para esses anos, uma maior participação de insumos importados nas firmas, maiores investimentos em P&D, o fato de a firma direcionar ao menos parte de sua produção para o mercado externo e o

fato de a firma inovar em seu processo produtivo ou em seu produto, são todos eventos que deslocam a demanda relativa por qualificação para cima.

No entanto, ao se testar o impacto desses eventos na produtividade relativa por qualificação, não se verificou para esse período (de 1996 a 2002) o que, a partir da teoria e da hipótese de que trabalhadores de grupos de qualificação distintos são substitutos brutos, seria o esperado. Os resultados não apontaram, em sua maioria, para o fato de que o impacto de tais choques tecnológicos são tão maiores quanto maior for a participação de trabalhadores qualificados nas firmas (o que seria o mesmo que dizer que os choques aumentam a produtividade relativa dos trabalhadores mais qualificados). Na seção 3.3, foi levantada uma possível explicação para o ocorrido o que, entretanto, não passa do nível especulativo. Deste modo, a continuidade dessa linha de pesquisa por esse fio condutor poderia ser interessante.

Além disso, outra questão que pode ser de interesse para futuras pesquisas seria procurar identificar se os impactos desses choques tecnológicos na demanda relativa por qualificação são variantes conforme o setor da indústria. A princípio seria razoável supor que, na medida em que um setor utiliza insumos mais intensivos em tecnologia, ele está mais vulnerável a choques tecnológicos.

Por fim, o autor acredita que a profunda compreensão das dinâmicas do mercado de trabalho brasileiro é de suma importância para boa gestão de políticas públicas e que os resultados aqui atingidos ganham relevância já que podem ser um bom formador de expectativas com relação à dinâmica futura do mercado de trabalho nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acemoglu, D. (1999a). "Changes in Unemployment and Wages Inequality: an Alternative Theory and some Evidence". *American Economic Review* 89:5, pp. 1259-78
- Acemoglu, D. (1999b). "Patterns of Skill Premia". *NBER Working Paper* 7818
- Acemoglu, D. (2002). "Technical change, inequality and the labor market". *Journal of Economic Literature*, XL, 7-72
- Aghion, P. e Howitt, P. (1998). "Endogenous Growth Theory". MA: MIT Press
- Aghion, P; Howitt, P. and Violante, G. (2000) "Technology, Knowledge, and Inequality," *Harvard U mimeo*
- Andrade, A. (2003). "O Papel da Oferta de Trabalho no Comportamento dos Retornos à Educação no Brasil", Dissertação de Mestrado – FEA/USP
- Arbache, J e Corseuil, C. H. (2000). "Liberalização Comercial e Estrutura de Emprego e Salários". *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Economia*, Anpec, 2000.
- Autor, D., Krueger, A. e Katz, L. (1998). "Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?" *Quarterly Journal of Economics* 113:4, pp. 1169-213.
- Berman, E., Bound, J., & Griliches, Z. (1994). "Changes in the demand for skilled labor within U.S. manufacturing: evidence from the annual survey of manufactures". *Quarterly Journal of Economics*, v109, pp. 367-397
- Beyer, H., P.Rojas, e R.Vergara (1999). "Trade Liberalization and Wage Inequality", *Journal of Development Economics*, 59: 103-23
- Bowles, S., Gintis, G. e Osborne, M. (2001). "The Determinants of Earnings: A Behavioral Approach," *Journal of Economic Literature*, 39:4, pp. 1137–76.
- Bresnahan, T. (1999). "Computerization and Wage Dispersion: An Analytical Reinterpretation". *Stanford Un. Mimeo*
- Bresnahan, T., Brynjolfsson, E. e Hitt, L. (1999). Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence. *NBER Working Paper* 7136
- Caselli, F. (1999). Technological Revolutions. *American Economic Review*, v.89:1, pp. 78-182

Cavalcanti, P. e Rossi, J.L. (2003). “New evidence from Brazil on trade liberalization and productivity growth”. *International Economic Review*, v44:pp1383-1407

Chennells, L. & Van Reenan, J. (1999). “Has technology hurt less skilled workers? An econometric survey of the effects of technical changes on the structure of pay and jobs”. *IFS Working Paper Series*, n° W99/27

Dearden, L., Reed, H. e Van Reenen, J. (2004). “The impact of training on productivity and wages: Evidence from British panel data”. *IFS Working Paper Series*

DiNardo, J., Fortin, N. e Limieux, (1995). “Labor Market Institutions and the Distribution of Wages, 1973 – 1992”. *A Semiparametric Approach*. *Econometrica* 64:5, pp. 1001-44

Fernandes, R., Menezes-Filho, N. A. (2002). “Escaridade e demanda relativa por trabalho”. In: *Mercado de Trabalho no Brasil*. São Paulo: LTR

Fortin, N. e Limieux (1997). Institutional Changes and Wages Inequality: Is there a Linkage? *Journal of Economics Perspective*, Spring 1997, pp. 75-96

Freeman, R. (1991). How much has De-unionization Contributes to the Rise of Male Earnings Inequality? *NBER Working Paper* 3826.

Freeman, R. (1995). Are Your Wages Set in Beijing? *Journal of Economics Perspectives*, v.9, n° 3, pp. 15-32

Galor, G. e Tsiddon, D. (1998). “Technological Progress, Mobility and Economic Growth”. *American Economic Review*, v.87, pp.363-82

Galor, O. and Moav, M. (2000). “Ability Biased Technological Transition, Wage Inequality and Economic Growth,” *Quart. J. Econ.* 115, pp. 469–98.

Gottschalk, P. e Smeeding, T. (1997). “Cross-National Comparitions of Earnings and Income Inequality”. *Journal of Economic Literature*, v. XXXV, n° 2, pp. 663-87

Gould, E., Moav O. e Weinberg B. (2000). “Precautionary Demand for Education, Inequality, and Technological Progress,” *MIT mimeo*

Green, F., Dickerson, A. e Arbache, J. (2000). “A Picture of Wage Inequality and the Allocation of Labor Through a Period of Trade Liberalization: the Case of Brazil. *University of Kent Mimeo at Canterbury*

Greenwood, J. e Yorukoglu, M. (1997). “1974”. *Carnegie-Rochester Conference Ser. Public Policy*, v.46, pp. 49-95

Hanson e Harrison (1999) “Trade and Wage Inequality in Mexico”, *Industrial and Labor Relations Review*, 52 (2), 271-88

Jerome, H. (1934). *Mechanization in History*. NY: NBER

Johnson, G., Stafford, F., Ashenfelter, O. e Card, D. (1999). The labor market implications of international trade. *Handbook of Labor Economics*, v3:2215-2288

Katz, L. e Autor, D. (2000). "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality". *Handbook of Labor Economics* vol. III, Orley Ashenfelter e David Card, eds. Amsterdam: Elsevier

Kremer, M. e Maskin, M. (1999). "Segregation by Skill and the Rise in Inequality". *Harvard Mimeo*

Krueger, A. (1993). "How Computers have changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989". *Quarterly Journal of Economics*, v.110, pp. 33-60

Krugman, P. (1995). "Growing World Trade: Causes and Consequences". *Brookings Papers Economics, Act 1*, pp. 327-377

Krussel, P., Ohanian, L., Rios-Rull, V. e Violante, G. (2000). "Capital Skill Complementary and Inequality". *Forthcoming Econometrica*

Lawrence, R. e Slaughter, M. (1993). "Trade and U.S. Wages: Giant Sucking Sound or Small Hiccup?" *Brookings Papers Economics, Act 2*, pp. 161-226

Leamer, E. (1995). "Trade, Wages and Revolving-Door Ideas". *NBER Working Paper* 4716

Lee, D. (1999). "Wage Inequality in the US during the 1980's: Rising Dispersion or Falling Minimum Wage?" *Quarterly Journal of Economics*, 114, pp. 941-1024

Machin, S., Ryan, A. e Van Reenen, J. (1996). "Technology and changes in skill structure: Evidence from a international panel of industries". *IFS Working Paper Series*, n° W96/6

Mello, E. (2003). "Produtividade total dos fatores, mudança técnica, eficiência técnica e eficiência de escala na indústria brasileira: 1996 – 2000". *Dissertação de mestrado defendida na UFMG*.

Menezes-Filho, N. A. (2001). "Educação e desigualdade". In: *Microeconomia e Sociedade no Brasil*. Rio de Janeiro:EPGE

Menezes-Filho, N. A. e Rodrigues Jr, M. (2003). "Tecnologia e demanda por qualificação na indústria brasileira". *Revista Brasileira de Economia*, v57, n°3, pp.569-603

Menezes-Filho, N. A., Mundler, M., Ramey, G. (2003). "Trade liberalization and worker displacement from brazilian manufacturing, 1990-1998 – Request for data match and tabulations" *Working Paper*

Muendler, M. (2004). "Trade, technology, and productivity: A study of Brazilian manufacturers, 1986-1998" *UCSD, mimeo*.

Murphy, K. M., Riddell, W. C. e Rommer, P. M. (1998). "Wages, skills, and technology in the United States and Canada". *Working Paper* 6638, NBER

Nelson, R. e Phelps, E. (1966). "Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth". *AEA Papers Proceedings* 56, pp. 69-75.

Robbins, D. (1995). "Trade and Inequality in Seven Developing Countries: Summary and Synthesis of Country Studies" *Harvard HIID mimeo*.

Robertson (2003). "Relative Prices and Wage Inequality: Evidence from Mexico" *Journal of International Economics* v 64, n2: 387-409

Rodrigues Jr, M. (2001). "Abertura, Tecnologia e Qualificação", *Dissertação de Mestrado*, FEA-USP

Rubinstein, Y e Tsiddon, D. (1999). "Coping with Technological Progress: The Role of Ability in Making Inequality So Persistent," *TelAviv U. work. paper*

Schor, A. (2004). "Heterogeneous productivity response to tariff reduction: evidence from Brazil manufacturing firms". *Working Paper* 10544, NBER

Schultz, T. (1975). "The Value of the Ability to Deal with Disequilibria". *Journal of Economics Literature* 13, pp. 827-846

Tinbergen, J. (1975). "Income Difference: Recent Research". Amsterdam: North Holland

Violante, G. (2000). "Technological Acceleration, Skill Transferability and the Rise in Residual Inequality". *University College London mimeo*.

Welch, F. (1970). "Education in Production". *Journal of Political Economics* 78, pp. 312-327

Wood, A. (1997) "Openness and Wage Inequality in Developing Countries: The Latin American Challenge to East Asian Conventional Wisdom", *The World Bank Economic Review*, v.11, n° 1, pp. 33-57

Young, A (1995). The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth experience. *Quarterly Journal of Economics*, v.110, n°3, pp. 641-680

ANEXO 1 – Desagregação Setorial das Estatísticas Descritivas – 1996 a 2002

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor:							
Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	4096	3976	4145	4269	4146	4169	4260
lproducao	15.0	15.0	14.9	14.8	14.7	14.7	14.6
lcaptot	13.9	14.1	14.1	14.2	14.3	14.3	14.3
quantidade de trabalhadores - RAIS	310	302	275	256	273	279	308
quantidade de trabalhadores - PIA	203	187	185	180	183	187	207
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.99	1.06	1.13	1.19	1.16	1.15	1.21
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.24	1.40	3.02	1.62	1.85	2.04	2.41
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.81	0.82	0.80	0.82	0.59	0.63	0.65
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.69	1.66	1.61	1.56	1.51	1.50	1.46
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.28	1.20	1.18	1.15	1.13	1.11	1.09
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.26	0.25	0.26	0.25	0.22	0.22	0.22
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.00%	0.00%	0.01%	0.02%	0.02%	0.04%	0.04%
participação bens intermediários importados	3.5%	3.6%	3.7%		3.3%	3.0%	2.5%
quantidade de firmas exportadoras		576	573	600	603	668	674
exportadoras		14.5%	13.8%	14.1%	14.5%	16.0%	15.8%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor:							
Fabricação de Produtos de Fumo							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	62	58	64	63	69	79	76
lproducao	13.6	13.7	13.5	13.8	13.5	13.5	13.7
lcaptot	15.0	15.5	15.4	15.8	16.0	15.8	15.9
quantidade de trabalhadores - RAIS	725	890	701	657	590	531	608
quantidade de trabalhadores - PIA	380	390	330	287	230	236	243
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.91	1.10	1.40	1.09	1.26	1.77	2.01
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	0.38	0.48	1.01	0.67	0.83	0.88	0.98
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.34	0.21	0.19	0.21	0.38	0.33	0.22
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.54	1.67	1.57	1.61	1.64	1.70	1.75
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.61	1.67	1.51	1.44	1.39	1.37	1.36
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.19	0.21	0.16	0.22	0.31	0.54	0.21
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.02%	0.21%	0.01%	0.01%	0.02%	0.06%	0.03%
participação bens intermediários importados	2.2%	5.5%	3.6%		4.7%	7.7%	3.7%
quantidade de firmas exportadoras		22	19	18	20	23	22
exportadoras		37.9%	29.7%	28.6%	29.0%	29.1%	28.9%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor:							
Fabricação de Produtos Têxteis							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1674	1549	1582	1583	1626	1745	1711
lproducao	14.2	14.3	14.1	14.1	14.2	14.1	14.1
lcaptot	13.7	13.9	13.9	14.0	14.1	14.0	14.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	209	206	179	172	183	178	175
quantidade de trabalhadores - PIA	165	140	139	146	141	133	137
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.86	0.75	0.79	0.72	0.73	0.87	0.90
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.09	1.33	1.55	1.81	2.41	2.33	2.92
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.23	0.23	0.23	0.18	0.18	0.16	0.19
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.82	1.76	1.71	1.62	1.56	1.49	1.42
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.20	1.12	1.13	1.09	1.07	1.05	1.03
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.19	0.20
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.01%	0.02%	0.07%	0.05%	0.07%	0.07%	0.09%
participação bens intermediários importados	8.6%		8.9%		7.6%	5.8%	5.4%
quantidade de firmas exportadoras		351	348	351	370	392	354
exportadoras		22.7%	22.0%	22.2%	22.8%	22.5%	20.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Confecção de Artigos de Vestuário							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	2857	2713	2950	3177	3262	3462	3617
lproducao	13.4	13.5	13.3	13.3	13.3	13.3	13.2
lcaptot	11.9	12.0	11.9	11.9	12.0	12.0	12.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	121	122	105	106	112	110	107
quantidade de trabalhadores - PIA	86	77	74	76	75	72	71
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.49	0.54	0.53	0.63	0.66	0.77	0.89
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	2.33	2.53	2.86	3.16	3.60	4.16	4.32
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.24	0.28	0.25	0.25	0.19	0.20	0.20
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.42	1.43	1.39	1.32	1.29	1.25	1.23
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.15	1.09	1.08	1.07	1.06	1.06	1.04
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.17	0.16	0.19	0.19	0.16	0.16	0.16
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
participação bens intermediários importados	1.8%	2.4%	1.7%		1.4%	1.2%	0.7%
quantidade de firmas exportadoras		235	212	233	283	315	314
exportadoras		8.7%	7.2%	7.3%	8.7%	9.1%	8.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Preparação de Couro e fabricação de artefatos de Couro							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1671	1532	1567	1639	1744	1913	2000
lproducao	14.1	14.2	13.9	14.0	13.9	13.8	13.8
lcaptot	12.9	13.0	13.1	13.1	13.1	13.0	13.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	222	234	196	200	219	218	218
quantidade de trabalhadores - PIA	162	137	141	148	146	142	149
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.58	0.58	0.61	0.57	0.59	0.68	0.76
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.31	1.39	1.68	1.85	2.17	2.18	2.64
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.11	0.13	0.12	0.14	0.09	0.09	0.11
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.67	1.63	1.62	1.54	1.45	1.41	1.37
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.33	1.21	1.15	1.12	1.11	1.08	1.06
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.15	0.13	0.16	0.15	0.14	0.15	0.14
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.02%	0.04%	0.08%	0.11%	0.30%	0.16%	0.25%
participação bens intermediários importados	3.2%	3.1%	3.1%		2.6%	1.9%	1.8%
quantidade de firmas exportadoras		511	488	503	503	540	513
exportadoras		33.4%	31.1%	30.7%	28.8%	28.2%	25.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de produtos de Madeira							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1569	1515	1689	1689	1826	1892	1854
lproducao	13.6	13.7	13.5	13.6	13.6	13.5	13.6
lcaptot	13.1	13.3	13.3	13.4	13.5	13.5	13.6
quantidade de trabalhadores - RAIS	113	112	97	102	110	105	110
quantidade de trabalhadores - PIA	77	73	68	74	70	69	75
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.72	0.65	0.56	0.63	0.62	0.58	0.60
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	0.84	0.92	1.03	1.24	1.31	1.45	1.48
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.14	0.12	0.14	0.12	0.10	0.11	0.11
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.66	1.64	1.62	1.58	1.57	1.65	1.49
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.30	1.22	1.19	1.19	1.15	1.10	1.12
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.20	0.17	0.19	0.19	0.17	0.16	0.15
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.01%	0.01%	0.01%
participação bens intermediários importados	0.7%	1.0%	0.7%		0.6%	0.7%	0.8%
quantidade de firmas exportadoras		376	410	462	520	523	538
exportadoras		24.8%	24.3%	27.4%	28.5%	27.6%	29.0%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de celulose papel e produtos de papel							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	895	893	908	932	918	958	974
lproducao	15.0	15.0	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6
lcaptot	14.1	14.2	14.3	14.3	14.4	14.4	14.4
quantidade de trabalhadores - RAIS	186	177	167	157	159	158	156
quantidade de trabalhadores - PIA	146	132	128	129	126	124	123
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.74	0.86	0.77	0.85	1.09	1.11	1.14
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.25	1.87	1.86	2.08	2.24	2.48	2.73
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.26	0.26	0.24	0.27	0.22	0.22	0.23
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.70	1.61	1.62	1.58	1.47	1.45	1.35
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.22	1.21	1.16	1.12	1.11	1.13	1.08
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.19	0.16	0.19	0.19	0.22	0.20	0.20
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.03%	0.06%	0.08%	0.09%	0.11%	0.11%	0.16%
participação bens intermediários importados	3.6%	3.8%	4.4%		3.3%	3.3%	3.3%
quantidade de firmas exportadoras		172	157	164	164	168	170
exportadoras		19.3%	17.3%	17.6%	17.9%	17.5%	17.5%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Edição, Impressão e Reprodução de Gravações							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1255	1276	1275	1313	1288	1316	1348
lproducao	14.5	14.6	14.5	14.2	14.2	14.2	14.1
lcaptot	14.1	14.2	14.3	14.3	14.5	14.5	14.6
quantidade de trabalhadores - RAIS	143	139	133	125	133	124	121
quantidade de trabalhadores - PIA	109	104	100	97	98	91	92
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	1.44	1.65	1.77	2.03	2.67	2.84	3.13
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	2.75	2.56	2.89	3.36	3.68	4.17	3.88
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.94	0.92	0.99	0.89	0.55	0.72	0.97
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.51	1.54	1.50	1.51	1.46	1.47	1.38
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.33	1.29	1.26	1.26	1.24	1.21	1.19
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.24	0.25	0.26	0.30	0.23	0.23	0.26
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.04%	0.05%	0.06%
participação bens intermediários importados	6.8%	7.7%	7.2%		6.7%	6.0%	5.4%
quantidade de firmas exportadoras		95	101	97	101	103	96
exportadoras		7.4%	7.9%	7.4%	7.8%	7.8%	7.1%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	259	245	221	207	205	187	177
lproducao	17.7	17.7	17.3	16.8	16.9	16.9	16.8
lcaptot	16.1	16.0	15.9	15.8	16.0	16.0	16.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	1212	1103	710	644	562	610	755
quantidade de trabalhadores - PIA	711	550	454	481	373	413	491
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	1.46	1.90	1.84	2.03	2.10	2.12	2.31
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	0.42	0.65	0.49	0.65	0.83	0.98	1.07
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	1.77	1.27	1.11	1.09	0.71	0.96	1.09
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.85	1.81	1.73	1.71	1.76	1.73	1.56
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.60	1.39	1.37	1.27	1.22	1.13	1.21
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.06	0.07	0.12	0.11	0.09	0.11	0.09
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.00%	0.01%	0.02%	0.02%	0.04%	0.03%	0.06%
participação bens intermediários importados	2.7%	2.1%	2.5%		2.5%	3.5%	4.0%
quantidade de firmas exportadoras		55	43	45	40	38	43
exportadoras		22.4%	19.5%	21.7%	19.5%	20.3%	24.3%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Produtos Químicos							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1757	1766	1859	1922	2019	2079	2118
lproducao	15.6	15.5	15.3	15.3	15.2	15.1	15.1
lcaptot	14.8	14.9	14.8	14.9	14.9	14.9	15.0
quantidade de trabalhadores - RAIS	192	190	166	167	169	166	158
quantidade de trabalhadores - PIA	154	143	132	138	130	125	125
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	1.99	2.30	2.31	2.95	3.39	3.43	3.59
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.43	1.73	1.84	2.09	2.25	2.47	2.45
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.80	0.76	0.82	0.74	0.57	0.59	0.60
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.96	1.87	1.86	1.81	1.79	1.81	1.68
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.28	1.22	1.16	1.20	1.16	1.16	1.11
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.29	0.27	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.03%	0.06%	0.12%	0.15%	0.18%	0.20%	0.28%
participação bens intermediários importados	16.6%	17.5%	17.2%		17.6%	16.8%	16.4%
quantidade de firmas exportadoras		581	588	624	633	671	672
exportadoras		32.9%	31.6%	32.5%	31.4%	32.3%	31.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de artigos de borracha e material plástico							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1871	1843	1958	2012	2095	2183	2221
lproducao	15.0	15.0	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6
lcaptot	13.7	13.9	13.9	14.0	14.1	14.1	14.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	148	146	130	122	129	126	124
quantidade de trabalhadores - PIA	111	102	97	97	98	95	96
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.74	0.80	0.81	0.87	0.98	1.11	1.27
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.61	1.65	1.82	2.55	2.68	2.96	3.17
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.26	0.26	0.23	0.24	0.21	0.21	0.24
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.66	1.67	1.60	1.56	1.49	1.49	1.41
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.24	1.15	1.12	1.09	1.10	1.08	1.06
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.16	0.16	0.17	0.19	0.16	0.16	0.15
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.08%	0.14%	0.21%	0.29%	0.28%	0.36%	0.54%
participação bens intermediários importados	5.0%	5.5%	4.9%		5.1%	5.5%	4.2%
quantidade de firmas exportadoras		422	443	472	489	515	486
exportadoras		22.9%	22.6%	23.5%	23.3%	23.6%	21.9%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de produtos minerais não metálicos							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	2285	2238	2421	2519	2504	2516	2554
lproducao	13.8	13.8	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5
lcaptot	13.1	13.2	13.1	13.2	13.3	13.3	13.4
quantidade de trabalhadores - RAIS	114	114	105	98	102	101	102
quantidade de trabalhadores - PIA	85	81	77	76	74	74	77
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.91	1.06	0.92	0.90	0.94	0.98	0.95
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.01	0.87	0.83	1.08	1.12	1.23	1.40
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.22	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.20
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.68	1.68	1.65	1.60	1.56	1.53	1.47
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.24	1.17	1.15	1.13	1.11	1.11	1.08
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.18	0.17	0.19	0.20	0.19	0.17	0.18
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.01%	0.01%	0.02%	0.03%	0.06%	0.10%	0.08%
participação bens intermediários importados	1.9%	1.8%	1.6%		1.8%	1.7%	1.7%
quantidade de firmas exportadoras		281	280	285	307	312	319
exportadoras		12.6%	11.6%	11.3%	12.3%	12.4%	12.5%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Metalúrgica básica							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	752	689	737	783	760	832	816
lproducao	14.9	15.1	15.0	14.8	14.9	14.7	14.8
lcaptot	14.3	14.5	14.4	14.4	14.5	14.5	14.7
quantidade de trabalhadores - RAIS	275	285	241	246	227	206	226
quantidade de trabalhadores - PIA	235	221	207	194	192	174	195
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.94	1.04	1.00	1.12	1.13	1.20	1.43
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.12	1.02	1.55	1.51	1.71	1.74	1.80
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.30	0.25	0.25	0.24	0.21	0.31	0.20
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.67	1.67	1.67	1.66	1.55	1.58	1.45
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.26	1.16	1.17	1.15	1.13	1.07	1.10
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.20	0.16
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.01%	0.02%	0.03%	0.06%	0.06%	0.06%	0.09%
participação bens intermediários importados	4.9%	5.0%	4.8%		4.9%	3.7%	4.0%
quantidade de firmas exportadoras		227	229	216	209	213	234
exportadoras		32.9%	31.1%	27.6%	27.5%	25.6%	28.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equip.							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	2479	2404	2595	2540	2518	2660	2832
lproducao	14.2	14.3	14.2	14.0	14.1	14.1	13.9
lcaptot	13.2	13.4	13.3	13.4	13.5	13.5	13.6
quantidade de trabalhadores - RAIS	110	112	102	95	100	100	99
quantidade de trabalhadores - PIA	79	78	70	71	72	70	70
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.66	0.73	0.71	0.78	0.86	0.96	1.12
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.31	1.63	1.76	1.75	2.34	3.05	3.28
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.23	0.22	0.25	0.27	0.19	0.21	0.21
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.60	1.58	1.53	1.50	1.43	1.40	1.35
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.20	1.13	1.10	1.11	1.08	1.09	1.06
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.21	0.18	0.20	0.21	0.19	0.17	0.19
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.03%	0.07%	0.13%	0.16%	0.18%	0.19%	0.23%
participação bens intermediários importados	2.5%	3.1%	3.0%		2.7%	2.4%	2.4%
quantidade de firmas exportadoras		412	419	430	435	441	439
exportadoras		17.1%	16.1%	16.9%	17.3%	16.6%	15.5%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Máquinas e Equipamentos							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	2291	2149	2237	2253	2229	2357	2519
lproducao	14.6	14.8	14.6	14.5	14.6	14.5	14.5
lcaptot	13.5	13.7	13.8	13.9	14.0	14.0	14.0
quantidade de trabalhadores - RAIS	164	168	148	142	154	153	156
quantidade de trabalhadores - PIA	125	124	112	109	117	113	114
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.92	1.00	1.15	1.15	1.31	1.39	1.56
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.46	2.07	2.09	2.27	2.53	2.78	3.16
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.36	0.36	0.36	0.35	0.29	0.29	0.36
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.58	1.59	1.54	1.51	1.46	1.45	1.35
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.20	1.11	1.11	1.10	1.09	1.10	1.10
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.16	0.17	0.20	0.24	0.18	0.18	0.21
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.08%	0.15%	0.25%	0.35%	0.36%	0.43%	0.46%
participação bens intermediários importados	7.2%	8.4%	8.9%		7.8%	7.5%	6.7%
quantidade de firmas exportadoras		831	856	828	819	799	821
exportadoras		38.7%	38.3%	36.8%	36.7%	33.9%	32.6%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Máquinas para Escritório e Equip de Informática							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	130	130	127	132	150	161	162
lproducao	15.1	15.3	15.1	15.4	15.3	15.1	14.6
lcaptot	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.1	15.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	120	154	140	151	160	153	138
quantidade de trabalhadores - PIA	88	96	100	110	123	105	99
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	2.87	4.12	3.67	5.74	10.30	8.80	8.55
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	2.92	2.66	3.60	6.00	5.90	5.27	4.44
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.86	0.93	0.83	0.73	0.85	0.92	0.91
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.89	1.92	1.97	2.09	1.93	2.19	1.78
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.52	1.33	1.21	1.26	1.14	1.19	1.31
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.48	0.33	0.25	0.29	0.36	0.37	0.40
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.22%	0.24%	0.55%	0.38%	1.10%	0.44%	0.44%
participação bens intermediários importados	27.7%	34.1%	29.8%		40.9%	38.6%	36.8%
quantidade de firmas exportadoras		29	29	38	42	45	39
exportadoras		22.3%	22.8%	28.8%	28.0%	28.0%	24.1%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	967	923	978	989	1035	1087	1090
lproducao	14.2	14.4	14.3	14.2	14.3	14.2	14.2
lcaptot	13.8	13.9	14.0	14.0	14.1	14.1	14.2
quantidade de trabalhadores - RAIS	164	176	161	148	158	164	160
quantidade de trabalhadores - PIA	136	129	126	121	122	121	122
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.85	0.96	1.12	1.05	1.30	1.33	1.70
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.91	2.13	2.52	2.54	2.94	3.18	3.58
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.32	0.38	0.32	0.33	0.25	0.34	0.41
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.80	1.72	1.65	1.59	1.54	1.54	1.44
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.19	1.11	1.11	1.09	1.08	1.07	1.05
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.23	0.22	0.24	0.25	0.21	0.23	0.26
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.05%	0.06%	0.08%	0.09%	0.32%	0.16%	0.27%
participação bens intermediários importados	8.8%	10.2%	11.5%		10.9%	10.5%	10.2%
quantidade de firmas exportadoras		261	253	270	285	275	291
exportadoras		28.3%	25.9%	27.3%	27.5%	25.3%	26.7%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Materiais Eletrônicos e Aparelhos de Comunicação							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	399	378	367	387	414	438	452
lproducao	15.0	15.1	14.8	14.7	14.8	14.8	14.5
lcaptot	14.2	14.5	14.6	14.6	14.6	14.8	14.7
quantidade de trabalhadores - RAIS	269	258	228	213	228	236	189
quantidade de trabalhadores - PIA	213	182	165	169	171	146	135
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	1.75	2.89	2.06	3.43	4.66	4.76	5.23
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	2.84	3.40	2.75	3.21	4.61	4.05	5.02
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.50	0.58	0.69	0.67	0.41	0.44	0.53
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.92	1.90	1.82	1.71	1.70	1.68	1.62
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.20	1.10	1.12	1.11	1.11	1.06	1.10
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.24	0.26	0.28	0.32	0.28	0.24	0.29
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.06%	0.10%	0.32%	0.24%	0.50%	0.40%	0.52%
participação bens intermediários importados	22.2%	23.9%	24.3%		25.3%	26.4%	27.4%
quantidade de firmas exportadoras		120	117	120	119	132	144
exportadoras		31.7%	31.9%	31.0%	28.7%	30.1%	31.9%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor: Fabricação de Equipamentos de Intumentação méico-hospitalar, instrumentos de precisão e opticos, equip para automação industrial, cronômetros e relógios							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	485	487	502	527	544	551	595
lproducao	14.2	14.2	14.1	14.0	14.0	14.1	13.9
lcaptot	13.6	13.8	13.7	13.8	13.8	13.9	14.0
quantidade de trabalhadores - RAIS	110	106	100	94	96	102	91
quantidade de trabalhadores - PIA	87	79	79	77	77	77	72
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	1.38	1.56	1.74	2.01	2.15	2.35	2.67
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	2.02	2.45	2.82	3.19	4.07	4.21	4.20
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.58	0.61	0.60	0.64	0.46	0.47	0.49
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.84	1.69	1.65	1.59	1.54	1.60	1.51
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.23	1.17	1.15	1.13	1.12	1.12	1.08
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.34	0.32	0.35	0.36	74.66	0.32	0.35
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.05%	0.09%	0.20%	0.32%	0.38%	0.49%	0.40%
participação bens intermediários importados	21.4%	23.5%	21.9%		18.7%	18.0%	15.9%
quantidade de firmas exportadoras		162	152	152	160	172	169
exportadoras		33.3%	30.3%	28.8%	29.4%	31.2%	28.4%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor: Fabricação e Montagem de veículos automotores, reboque e carroceria							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	1144	1091	1128	1117	1099	1144	1130
lproducao	14.1	14.3	14.2	14.2	14.3	14.3	14.4
lcaptot	13.7	13.9	14.0	14.2	14.5	14.6	14.6
quantidade de trabalhadores - RAIS	300	308	288	247	262	257	256
quantidade de trabalhadores - PIA	248	254	217	213	221	215	221
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.67	0.74	0.76	1.04	1.14	1.17	2.09
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.37	1.48	1.85	1.82	2.42	2.61	3.31
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.26	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.22
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.51	1.50	1.50	1.50	1.47	1.49	1.35
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.17	1.10	1.11	1.06	1.07	1.05	1.05
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.16	0.17	0.19	0.17	0.15	0.16	0.17
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.01%	0.03%	0.04%	0.09%	0.10%	0.14%	0.22%
participação bens intermediários importados	3.5%	4.4%	4.8%		6.9%	6.7%	6.2%
quantidade de firmas exportadoras		299	314	322	324	338	326
exportadoras		27.4%	27.8%	28.8%	29.5%	29.5%	28.8%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma							
Setor: Fabricação de outros equipamentos de transporte							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	359	321	342	353	359	382	413
lproducao	13.7	13.9	13.8	13.7	13.7	13.7	13.8
lcaptot	13.6	13.8	14.1	13.9	14.1	14.1	14.1
quantidade de trabalhadores - RAIS	138	141	131	124	123	139	144
quantidade de trabalhadores - PIA	108	96	111	99	98	104	114
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.84	0.96	1.33	1.11	1.26	1.51	1.79
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.66	1.64	1.71	1.76	2.24	3.24	3.45
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.25	0.28	0.55	0.36	0.22	0.23	0.28
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.59	1.60	1.62	1.56	1.49	1.44	1.38
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.20	1.16	1.28	1.18	1.14	1.10	1.14
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.26	0.36	0.31	0.24	0.25	0.25	0.26
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.06%	0.04%	0.09%	0.15%	0.21%	0.24%	0.26%
participação bens intermediários importados	10.6%	11.7%	15.6%		14.8%	11.2%	12.3%
quantidade de firmas exportadoras		66	64	63	59	67	63
exportadoras		20.6%	18.7%	17.8%	16.4%	17.5%	15.3%

Estatísticas Descritivas por Setor Classificação CNAE2 - Média por firma

Setor:							
Fabricação de Móveis e indústrias diversas							
ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
firmas	2141	2092	2282	2303	2232	2296	2337
lproducao	13.9	13.9	13.8	13.8	13.8	13.8	13.9
lcaptot	12.9	13.1	13.0	13.1	13.2	13.2	13.3
quantidade de trabalhadores - RAIS	111	113	99	96	106	105	107
quantidade de trabalhadores - PIA	80	76	72	73	76	76	77
razão trab. qual./trab. semiqua. - educação	0.54	0.56	0.64	0.78	0.72	0.87	1.01
razão trab. semiqua./trab. não qual. - educação	1.43	1.92	2.10	2.16	2.19	2.27	2.85
razão trab. qual./trab. não qual. - ocupação	0.21	0.22	0.22	0.22	0.18	0.18	0.26
razão salário qual / salário semiqua. - educação	1.53	1.52	1.45	1.43	1.39	1.38	1.30
razão salário semiqua / salário não qual. - educação	1.21	1.13	1.10	1.10	1.05	1.05	1.04
razão salário qual / salário não qual. - ocupação	0.17	0.18	0.18	0.18	0.16	0.17	0.16
estoque de patentes / trabalhadores PIA	0.04%	0.08%	0.17%	0.29%	0.25%	0.34%	0.53%
participação bens intermediários importados	2.6%	3.2%	2.9%		2.7%	2.3%	2.4%
quantidade de firmas exportadoras		441	477	521	558	555	549
exportadoras		21.1%	20.9%	22.6%	25.0%	24.2%	23.5%