

Considerações empíricas acerca da aplicação do procedimento de Heckman: Há viés de seleção amostral na indústria brasileira?

Empirical aspects about Heckman Procedure Application: Is there sample selection bias in the Brazilian Industry

Flávio Kaue Fiuza-Moura¹
Katy Maia²

Resumo

Diversas pesquisas acerca do mercado de trabalho brasileiro abordam a probabilidade de inserção e estrutura de determinação salarial dos trabalhadores e, para aplicação empírica, lançam mão do procedimento de detecção e correção de viés de seleção amostral de Heckman. No entanto, poucos estudos no Brasil são focados na aplicabilidade deste procedimento, principalmente no que tange setores específicos. A presente pesquisa teve por objetivo abordar estas questões ao testar a existência de viés de seleção amostral na indústria brasileira, bem como analisar o impacto da correção deste viés sobre os coeficientes estimados. Os resultados indicaram que o viés de seleção amostral existe apenas em segmentos industriais cuja remuneração é tradicionalmente inferior e apenas entre grupos de trabalhadores costumeiramente de menor remuneração (mulheres, principalmente as de pele preta e parda). A análise das equações mincerianas com e sem correção de viés de seleção amostral mostrou que, se não for aplicado o procedimento de Heckman nos casos em que o viés é estatisticamente significativo, os coeficientes referentes ao ganho salarial dos homens em relação ao das mulheres e dos trabalhadores urbanos em relação ao dos não urbanos tendem a ser superestimados.

Palavras-chave: viés de seleção amostral; procedimento de Heckman; mercado de trabalho; estrutura de determinação salarial; indústria de manufatura.

Abstract

There are several labor market researches whose main goal is to analyze the probability of employment and the structure of wage determination and, for empirical purposes, most of these researches deploy Heckman sample selection bias hazard detection and correction procedure. However, few Brazilian studies are focused in this procedure applicability, especially concerning specific industries. This paper aims to approach these issues by testing the existence of sample selection bias in Brazilian manufacturing industry, and to analyze the impact of the bias correction procedure over the estimated coefficients of OLS Mincer equations. We found sample selection bias hazard only in manufacturing segments which average wages are lower than market average and only in groups of workers which average wage level is below the market average (women, especially blacks). The analysis and comparison of Mincer equations with and without Heckman's sample selection bias correction procedure brought up that the estimation's coefficients related to wage differential for male over female workers and the wage differential for urban over non-urban workers tends to be overestimated in cases which the sample selection bias isn't corrected.

¹Mestre em Economia Regional, Doutorando em Economia pelo USP. e-mail: flaviokfiuza@gmail.com

² Professora de Economia pela Universidade Estadual de Londrina – PPE/UEL. e-mail: katymaia@terra.com.br

Key-words: sample selection bias; Heckman's procedure; labor market; wage determination structure; manufacturing industry

JEL: J31; R19

Enviado em: 5/12/2015

Aprovado para publicação em: 10/03/2016

INTRODUÇÃO

Inúmeros estudos nacionais e internacionais são realizados com o intuito de obter uma melhor compreensão do funcionamento do mercado de trabalho bem como balizar políticas públicas que almejem aumento do bem estar da força de trabalho, incrementos da produtividade setorial e, inclusive, o estabelecimento de mecanismos que facilitem o processo de superação do subdesenvolvimento.

Um ramo específico das pesquisas relacionadas ao tema refere-se à probabilidade de inserção e estrutura de determinação dos salários no mercado de trabalho. Tais pesquisas, em sua maioria, utilizam microdados em modelos probabilísticos de inserção e equações de determinação de salários de Mincer.

Tanto para a aplicação de modelos do tipo *probit* como para estimação de equações mincerianas, costuma-se aplicar um procedimento de detecção e correção de viés de seleção amostral para sanar possíveis superestimações ou subestimações dos coeficientes dos modelos. Contudo, poucos trabalhos nacionais dão enfoque às questões, sejam teóricas sejam empíricas, acerca da aplicabilidade deste procedimento, culminando numa série de reproduções mecânicas do método.

Neste contexto, o presente artigo pretende avançar, ao testar a existência de viés de seleção amostral em equações de participação no mercado de trabalho e em equações de determinação salarial. Para tanto, aplica-se o procedimento de correção de viés de seleção nas equações mincerianas, cuja detecção apontou resultado positivo na comparação dos coeficientes destas equações antes e depois do viés corrigido, com o intuito de verificar o poder de correção empregado pelo método e, inclusive, identificar quais fatores e características dos trabalhadores estão correlacionados com o viés detectado.

Esta pesquisa está estruturada da seguinte forma: a segunda seção discorre sobre o pano de fundo para o surgimento dos métodos microeconômicos de pesquisa acerca do mercado de trabalho – a saber, a teoria do capital humano – e sobre a contribuição de Heckman quanto à existência e correção do viés de seleção amostral; a terceira seção aborda a estratégia empírica deste trabalho, bases de dados, métodos empregados e sua forma de interpretação; a quarta seção apresenta, em sua primeira subseção, os resultados das equações de participação no mercado de trabalho e dos testes de detecção de viés de seleção amostral e, em sua segunda subseção, os resultados das equações de determinação salarial e a influência do procedimento de Heckman sobre os coeficientes estimados; a quinta e última seção apresenta as considerações finais.

CAPITAL HUMANO E VIÉS DE SELEÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO

Na teoria econômica neoclássica ortodoxa, tradicionalmente, o salário era visto como um preço cujo processo de determinação se faz da mesma maneira que a

determinação do preço de um bem qualquer, ou seja, pela interação da oferta e da demanda. A partir dos anos 1950-60 vem à tona a necessidade de se explicar com maior clareza o processo de determinação de salários, uma vez que é observada uma diferenciação salarial entre indivíduos com diferentes níveis educacionais e a partir daí desenvolve-se a teoria do capital humano. Tal teoria supõe que a oferta de mão de obra é homogênea e o mercado de trabalho contínuo, com a escolaridade como variável explicativa para as diferenças de rendimento, e o trabalhador, de forma racional, realiza investimentos em sua capacidade produtiva, através da escolarização e treinamento, a fim de auferir maiores níveis de renda no futuro (LIMA, 1980).

A teoria do Capital Humano é então desenvolvida a partir deste contexto e os autores pioneiros deste ramo científico são Jacob Mincer, Gary Becker e Theodore Schultz. Chiswick (2003) realiza um importante compilado teórico acerca do capital humano, partindo do trabalho pioneiro de Mincer (1958) até o estudo no qual é desenvolvida a equação minceriana, chamado de “*Schooling, Experience and Earnings*” em Mincer (1974). Dentre os trabalhos mais importantes de Mincer e de Becker, configuram-se: Mincer (1958; 1962; 1974), Becker (1962; 1964; 1967; 1971), Becker e Chiswick (1966). O leitor interessado nas origens deste arcabouço teórico deve também consultar Schultz (1961), Senna (1976) e – principalmente – Chiswick (2003).

No Brasil diversos autores utilizam equações de determinação de salários de Mincer para melhor compreender a estrutura de formação salarial do mercado de trabalho nacional. Alguns deles são: Barros, Corseuil e Mendonça (1999), Maia e Lira (2002), Hoffman e Simão (2005), Resende e Wyllie (2006), Ramos (2007), Moura (2008), Cugini et al. (2014), Margonato, Souza e Nascimento (2014) e Fiuza-Moura (2015).

Quando são estimadas equações mincerianas em mercados de trabalho ainda pouco estruturados ou quando estas estimações são focadas em grupos de trabalhadores, em maior ou menor grau, marginalizados é possível que ocorra viés de seleção amostral, prejudicando os resultados da equação. Este viés ocorre quando determinado grupo de trabalhadores observa uma oferta salarial (salário de mercado oferecido especificamente a este grupo de trabalhadores) inferior ao seu salário reserva³.

Heckman (1977) afirma que em casos nos quais o salário de mercado se encontra abaixo do salário reserva os trabalhadores optam por não ingressar no mercado de trabalho. Trabalhadores pouco valorizados no mercado de trabalho – isto é, baixo salário oferecido pelo mercado – tendem a evitar o ingresso, poupando-se dos custos de trabalhar (transporte, alimentação no local etc.) e fazendo melhor proveito de seu tempo (afazeres domésticos, lazer etc.). Normalmente em estimações no mercado de trabalho as mulheres e os negros apresentam viés de seleção amostral, dado que seus salários de mercado tendem a ser inferiores aos salários dos demais trabalhadores (homens e brancos). O viés de seleção amostral pode ocorrer também por baixo dinamismo econômico (incapacidade do mercado em pagar salários suficientemente elevados).

Heckman (1977, 1979) desenvolve procedimento estatístico com o intuito de detectar e corrigir o viés de seleção amostral em estudos sobre o mercado de trabalho que tenham como foco grupos de trabalhadores cujo salário seja, possivelmente, menor que o oferecido aos demais grupos em vantagem.

³ O salário de mercado é aquele determinado pela oferta e demanda de mão obra enquanto o salário reserva é o salário mínimo pelo qual os indivíduos abririam mão de seu lazer – ou tempo ocioso – para ingressar no mercado de trabalho.

O procedimento de Heckman é atualmente difundido em trabalhos sobre participação no mercado de trabalho e determinação de salários e diversos autores o aplicam: Sachsida, Loureiro e Mendonça (2004), Resende e Wyllie (2006), Batista e Cacciamali (2009), entre outros.

Quando Heckman (1977) aplicou o procedimento pela primeira vez, sob a forma de exercício empírico, a utilização do mecanismo de correção de viés de seleção foi justificada através das seguintes premissas: ausência de custos de entrada e saída do mercado de trabalho e liberdade por parte dos trabalhadores em determinar seu número de horas trabalhadas. Em outras palavras, não haveria barreiras à entrada no mercado de trabalho e havendo apenas desemprego friccional (desemprego voluntário).

Estas condições podem causar divergência de opiniões quanto à aplicação da correção de Heckman no mercado de trabalho brasileiro, uma vez que podem existir segmentos cujo custo de entrada seja maior que zero e há certo consenso de que o desemprego é involuntário no cenário nacional.

É necessário ressaltar, também, que Heckman (1977, p. 39) aponta seu mecanismo de correção de viés como mais indicado quando aplicado a equações de determinação da oferta no mercado de trabalho, não sendo o mais eficiente para equações de determinação de salários⁴.

Também é questionável a aplicabilidade deste procedimento quando observados setores específicos, principalmente aqueles cuja remuneração média tende a ser relativamente mais alta que nos demais setores de uma economia.

A indústria de manufatura brasileira é um setor cuja remuneração média encontra-se acima do salário médio dos demais setores e é um setor que, apesar de apresentar menor número de ocupações que o observado no setor de serviços, possui notável performance no mercado de trabalho. Pesquisas científicas que tenham a pretensão de se aprofundar na compreensão da estrutura de determinação dos salários industriais e, até mesmo, estudar os diferenciais de salários entre grupos de trabalhadores da indústria de manufatura, precisarão enfrentar a questão de existência, ou não, de viés de seleção amostral neste setor.

Poucos são os trabalhos que exploram os contra argumentos da aplicação do procedimento e ainda mais raros são aqueles que testam sua aplicabilidade. É neste mote que a presente pesquisa se propõe a avançar, testando a aplicação da correção de viés de seleção amostral entre trabalhadores homens, mulheres, brancos e não brancos na indústria nacional dividida por segmentos de intensidade tecnológica.

Os resultados deste trabalho devem não apenas contribuir para a compreensão do mercado de trabalho industrial brasileiro como também abrir caminho para futuras pesquisas sobre o assunto.

ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Bases de dados

Para a realização deste trabalho foram utilizadas as bases de dados da PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2012, elaborada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A PNAD, criada em 1967, investiga,

⁴ Para uma discussão mais aprofundada acerca da aplicabilidade do mecanismo e suas implicações, ver Heckman (1977) e Cacciamali, Tatei e Rosalino (2009).

devido à multiplicidade de seus propósitos, características socioeconômicas como escolaridade, rendimento, habitação, fecundidade, nupcialidade, saúde e nutrição, entre diversas outras variáveis (IBGE, 2007). Atualmente a PNAD é uma das pesquisas mais utilizadas em trabalhos que objetivam lançar luz sobre as condições socioeconômicas da população brasileira.

1 3.2. Método para estimação das equações de determinação de salários

Jacob Mincer foi o pioneiro na estimação de equações de determinação de salários. Seu modelo consiste na relação entre as variáveis produtivas (capital humano) e o rendimento do indivíduo. Para captar o retorno da escolaridade e treinamento da mão de obra sobre o nível salarial, Mincer (1974) desenvolveu a seguinte equação log-linear:

$$Ln_w = \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 T + \beta_3 T^2 + X_i \quad (1)$$

Na qual Ln_w representa o logaritmo natural do salário, E representa os anos de estudo, T representa a experiência do indivíduo no mercado de trabalho, T^2 é uma variável utilizada para captar o retorno de longo prazo da experiência e X_i é um vetor de características pessoais do trabalhador.

A equação log-linear (1) ficou conhecida como “equação minceriana” e é amplamente difundida em estudos que visem captar os retornos da escolaridade e experiência dos indivíduos sobre o salário. Também é utilizada em estudos que busquem medir o diferencial de salários entre diferentes grupos de trabalhadores, sejam eles ocupacionais, étnicos ou de gênero.

Para este trabalho foram estimadas duas equações mincerianas, através dos mínimos quadrados ordinários: uma para a indústria brasileira, e a segunda para cada segmento segundo sua intensidade tecnológica. A forma funcional da primeira equação é a seguinte:

$$Ln_w = \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 H + \beta_5 B + \beta_6 Aint + \beta_7 Mint + \beta_8 Urb + \beta_9 Dir + \beta_{10} Ger + \beta_{11} Cien + \beta_{12} Tec + \mu \quad (2)$$

As variáveis E (escolaridade), Exp e Exp^2 (experiência e experiência ao quadrado) são as originalmente utilizadas em equações mincerianas, chamadas de variáveis do capital humano.

Foram inseridas variáveis binárias para gênero H (tomando o masculino como grupo em vantagem) e cor B (tomando branco como grupo em vantagem). Foram retirados da amostra os amarelos, indígenas e sem declaração por sua baixa representatividade. Assim, como “não brancos” foram agrupados os negros e pardos.

Utilizou-se a classificação por segmentos de intensidade tecnológica (intensidade de investimentos em P&D) de Fiuza-Moura (2015) e Fiuza-Moura et al. (2015). Foram inseridas duas binárias categóricas, uma para alta intensidade ($Aint$) e outra para média ($Mint$). A binária de baixa intensidade foi omitida com o intuito de evitar colinearidade perfeita no modelo.

Um segundo grupo de variáveis categóricas foi criado para medir os efeitos das diferentes ocupações sobre os salários. Foram utilizadas as categorias: Dir (diretores de empresa), Ger (inclui supervisores e demais cargos gerenciais), profissionais das Ciências e das Artes, $Cien$, (inclui todas as ocupações relacionadas às áreas científicas e artísticas, como biotecnologia, design e engenharias), Tec (profissionais de nível técnico) e, por fim, trabalhadores Operacionais (inclui os trabalhadores braçais de fábrica, dos serviços administrativos, do setor administrativo sem nível técnico, vendedores e outras ocupações similares). Novamente, para evitar colinearidade perfeita, foi omitida a binária categórica de trabalhadores Operacionais.

Por último, foi adotada a binária para meio geográfico urbano (*Urb*), com o intuito de medir os ganhos salariais dos trabalhadores inseridos no meio urbano sobre aqueles residentes no meio rural.

A segunda equação, para estimar o salário dos segmentos segundo a intensidade tecnológica, assume a seguinte forma funcional:

$$\ln w_w = \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 H + \beta_5 B + \beta_6 Urb + \beta_7 Dir + \beta_8 Ger + \beta_9 Cien + \beta_{10} Tec + \mu \quad (3)$$

A equação (3) é similar à equação (2), suprimidas as variáveis categóricas de intensidade tecnológica. Assim, aplicou-se a equação (3) para cada segmento de intensidade tecnológica com o intuito de observar as diferenças nos coeficientes entre os segmentos de alta, média e baixa tecnologia.

2 3.3. Procedimento de correção de viés de seleção amostral (Heckman)

Quando realizadas estimações no mercado de trabalho, como equações de oferta de trabalho ou equações de salários, existe a possibilidade de viés de seleção amostral devido a não observação de oferta de mão de obra de indivíduos cujo salário reserva se encontra acima do salário oferecido pelo mercado⁵.

Heckman (1977) e (1979) desenvolveu um procedimento estatístico – denominado procedimento de Heckman – para solucionar este viés. Este procedimento consiste em calcular uma equação de participação no mercado de trabalho (do tipo probit); desta equação gera-se a razão entre a função de densidade amostral e a função de distribuição amostral subtraída da unidade para então adicioná-la como regressora na equação de oferta de trabalho ou determinação de salários. Tal razão é conhecida como razão inversa de Mills. A equação de participação no mercado de trabalho adotada para gerar a razão inversa de Mills e realizar o procedimento de Heckman é a seguinte:

$$\begin{aligned} Partrab = & \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp^2 + \beta_4 HFB14 + \beta_5 HFC14 + \beta_6 HF \\ & + \beta_7 MFB14 + \beta_8 MFC14 + \beta_9 MF + \beta_{10} Chef + \beta_{11} Conj + \beta_{12} Urb + \beta_{13} H \\ & + \beta_{14} B + \beta_{15} \lambda_i \end{aligned} \quad (4)$$

As variáveis *E*, *Exp*, *Exp*², *Urb*, *H* e *B* são as mesmas da equação (2). A variável *HFB14* é uma binária para os indivíduos da amostra que são homens e tem filhos com menos de 14 anos, a variável binária *HFC14* é para indivíduos homens com filhos acima de 14 anos e *HF* é para homens com filhos em ambas as faixas etárias. De forma análoga, as variáveis *MFB14*, *MFC14* e *MF* são binárias para mulheres com filhos abaixo de 14, acima de 14 e em ambas as faixas etárias. A variável *Chef* é uma binária para indivíduos considerados chefes de família enquanto a variável *Conj* é para os cônjuges. Por fim, a variável λ_i é o Lambda que representa a razão inversa de Mills, seu cálculo é o seguinte:

$$\lambda_i = \frac{\phi(Z_i)}{1 - \Phi(Z_i)} \quad (4.1)$$

A razão inversa de Mills (λ_i) possui características importantes: (1) seu denominador é a probabilidade da população com as observações de características geradoras de viés (neste caso, não participantes do mercado de trabalho) sejam selecionadas na amostra. (2) $\lambda(Z)$ é função monotônica crescente de *Z* e, portanto, é função monotônica decrescente da função de probabilidade de seleção amostral $\Phi(Z)$.

⁵ Para uma discussão mais aprofundada sobre salário reserva, decisão de trabalhar e oferta de trabalho ver: Ehrenberg e Smith (2000), Smith (2003) e Borjas (2010).

Numa situação em que a regra de seleção amostral garante que todas as observações da população tenham chances iguais de serem selecionadas, $\lambda(Z)$ é igual a zero e os estimadores da função calculada (no caso deste trabalho, a equação minceriana) serão propriedades ótimas. Portanto, em tais situações, a razão inversa de Mills deve ser omitida da regressão.

Heckman (1979) sugere que a regra de decisão para aplicação do mecanismo de correção de viés – Lambda de Mills – seja o seguinte: o procedimento deve ser aplicado a cada equação minceriana estimada – ou para equações de oferta de trabalho, quando for o caso – e para todos os casos em que $\lambda(Z)$ não for significativo, o procedimento deve ser descartado. Nos casos de significância a, pelos menos 10%, a razão inversa de Mills deve ser mantida como variável regressora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação do procedimento de Heckman na indústria brasileira e seus segmentos de intensidade tecnológica

Esta seção apresenta os resultados das equações de participação no mercado de trabalho e o lambda de Mills gerado para a indústria de manufatura como um todo e para cada um de seus segmentos de intensidade tecnológica (Tabela 1), bem como a sumarização dos lambdas obtidos pelo procedimento de Heckman aplicado a cada grupo de trabalhadores em cada segmento da indústria (Tabela 2).

Para a indústria de baixa intensidade tecnológica (segmento que emprega a maioria dos trabalhadores da indústria) e para a indústria total os resultados foram próximos uns aos outros. Educação e experiência (com retornos decrescentes no longo prazo), como variáveis de capital humano, apresentaram influência positiva à entrada no mercado de trabalho industrial.

Tabela 1 – Resultado das equações de participação no mercado de trabalho para a indústria brasileira, por intensidade tecnológica, 2012

Variáveis	Indústria total	Indústria de alta intensidade	Indústria de média intensidade	Indústria de baixa intensidade
Educação	0.04*	0.01	-0.01	0.04*
Experiência	0.02*	-0.05	0.07*	0.02*
Experiência ²	-0.0004*	0.0004	-0.0013*	-0.0004*
Homens com filhos abaixo de 14 anos	0.34**	-0.07	-	0.34***
Homens com filhos acima de 14 anos	-0.06	-	-0.28	-0.07
Homens com filhos em ambas as faixas	0.29	-	-	0.20
Mulheres com filhos abaixo de 14 anos	-0.10	-0.34	0.01	-0.10
Mulheres com filhos acima de 14 anos	-0.26*	-	-0.30	-0.31*
Mulheres com filhos em ambas as faixas	-0.19	-0.22	-	-0.26**
Chefe de família	0.77*	0.29	0.003	0.88*
Cônjuge	0.31*	-0.09	0.55**	0.41*
Região urbana	0.97*	0.47	0.50***	0.96*
Homem	0.29*	0.49	0.31	0.27*
Branco	0.11**	-0.14	-0.11	0.12**
Constante	0.29*	2.68*	1.77*	0.17
Lambda	-0.68*	0.55	0.75	-0.65*

Fonte: Calculado pelo autor, com base nos dados da PNAD 2012.

Nota: * representa significância a, pelo menos, 1%. ** representa significância a, pelo menos, 5%. *** representa significância a, pelo menos, 10%.

Ser homem com filhos abaixo de 14 anos, independente da posição na família, morar em região urbana, e ser branco são características que aumentam a probabilidade de se estar inserido na indústria, indicando que a entrada no mercado de trabalho industrial depende, também, de características não produtivas, como necessidade em prover sustento à família, cor da pele e gênero.

Para as mulheres, o fato de possuir filhos acima de 14 (ou em ambas as faixas etárias) causa desincentivos à entrada no mercado de trabalho da indústria de baixa intensidade tecnológica. Este resultado pode ser reflexo da entrada de filhos mais velhos no mercado de trabalho, fato que possibilitaria o não ingresso da mãe.

A provável explicação para as poucas variáveis significativas pode residir na redução da capacidade explicativa do modelo quando aplicado para setores específicos – como no caso da indústria – e quando aplicado a subgrupos de tais setores – segmentos de intensidade tecnológica – que tornam a aplicação mais restrita e reduz o número de indivíduos na amostra.

Na tabela 2 estão os resultados dos Lambdas dos 24 recortes (cor da pele, gênero e segmento de intensidade tecnológica) quando submetidos ao procedimento de Heckman. Observa-se que há viés de seleção amostral apenas para mulheres e para aquelas não brancas inseridas no segmento de baixa intensidade tecnológica.

Tabela 2 – Resultados dos procedimentos de Heckman para a indústria brasileira, por intensidade tecnológica, gênero e cor, 2012

	Indústria	Alta intensidade	Média Intensidade	Baixa intensidade
Homens	N.S.	N.S	N.S	N.S
Branços	N.S	N.S	N.S	N.S
Não Brancos	N.S	N.S	N.S	N.S
Mulheres	N.S	N.S	N.S	-0.4145***
Branças	N.S	N.S	N.S	N.S
Não Brancas	N.S	N.S	N.S	-0.4379***

Fonte: Calculado pelo autor, com base nos dados da PNAD 2012.

Nota: * representa significância a, pelo menos, 1%. ** representa significância a, pelo menos, 5%. *** representa significância a, pelo menos, 10%. N.S: Não significativo.

A análise dos resultados da razão inversa de Mills, estimada uma vez para cada grupo de indivíduos separados por segmento de intensidade tecnológica, gênero e cor da pele, mostra que dos 24 procedimentos de Heckman, apenas dois Lambdas foram significativos. A não significância da razão inversa de Mills normalmente indica inexistência de viés de seleção amostral para o grupo observado.

A próxima seção se concentrará em analisar o impacto da aplicação do procedimento de correção de viés de seleção amostral de Heckman em equações de determinação de salários de Mincer. Foram utilizados os casos em que o lambda de Mills mostrou-se significativo: equação geral para a indústria, equação geral para o segmento de baixa intensidade tecnológica, equação para todas as mulheres inseridas no segmento de baixa intensidade tecnológica e equação específica para as mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica.

Determinação dos salários na indústria brasileira com e sem correção de viés de seleção amostral

Nesta seção são apresentadas as equações de determinação de salários com e sem correção de viés de seleção amostral para a indústria e para o segmento de baixa intensidade tecnológica (tabela 3) e para as mulheres e mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica (tabela 4).

Os resultados das equações mincerianas para a indústria e segmento de baixa intensidade tecnológica apontam retornos salariais de, aproximadamente, 6% para cada ano de estudo, entre 2% e 3% para cada ano de experiência no mercado de trabalho e arrefecimento do retorno da experiência no longo prazo. Homens ganham entre 32% e 35% a mais que mulheres e brancos ganham entre 14% e 15% a mais que não brancos.

Os segmentos de alta e média intensidade tecnológica apresentaram retornos de 28% e 16%, respectivamente, sobre o segmento de baixa intensidade tecnológica. Residir em meio urbano garante de 12% a 24% de ganho salarial sobre os residentes em meio rural.

Com relação às ocupações, ser dirigente garante bônus salarial de 107% a 110%, gerentes ganham bônus de 58-59%, profissionais das ciências e das artes e técnicos de nível médio ganham aproximadamente 18% de bônus salarial sobre os trabalhadores operacionais. Profissionais das ciências e das artes apresentaram coeficientes estatisticamente não diferentes de zero para o segmento de baixa intensidade tecnológica, indicando que o salário destes não difere do salário auferido pelos trabalhadores operacionais.

Se comparadas as equações com e sem correção de viés de seleção amostral percebe-se que os coeficientes calculados apresentam – em sua maioria – alterações menores do que 0,01 (ou, 1 ponto percentual). As exceções são: o resultado do bônus salarial para homens, que se altera de 35% sem correção para 32% com correção de viés de seleção amostral, e para o bônus salarial de residentes em meio urbano, que se altera de 22-24% sem correção para 12-14% com correção de viés de seleção amostral.

Tabela 3 – Resultado das equações de determinação de salários para a indústria e segmento de baixa intensidade tecnológica, com e sem correção de viés de seleção, 2012

Variáveis	Indústria		Segmento de baixa intensidade tecnológica	
	Com correção	Sem correção	Com correção	Sem correção
Educação	0.0679*	0.0697*	0.0616*	0.0636*
Experiência	0.0283*	0.0309*	0.0266*	0.0298*
Experiência ²	-0.0004*	-0.0004*	-0.0004*	-0.0004*
Homem	0.3274*	0.3506*	0.3298*	0.3540*
Branco	0.1464*	0.1506*	0.1438*	0.1493*
Alta intensidade	0.2846*	0.2830*	-	-
Media intensidade	0.1623*	0.1616*	-	-
Região urbana	0.1272*	0.2283*	0.1414*	0.2454*
Dirigente	1.0756*	1.0745*	1.1092*	1.1080*
Gerente	0.5866*	0.5860*	0.5982*	0.5985*
Ciências e Artes	0.1805*	0.1762*	0.0355	0.0318
Técnico	0.1859*	0.1853*	0.2198*	0.2191*
Lambda	-0.6833*	-	-0.6546*	-
Constante	0.3779*	0.1986*	0.4627*	0.2674*

Fonte: Calculado pelo autor, com base nos dados da PNAD 2012.

Nota: * representa significância a, pelo menos, 1%. ** representa significância a, pelo menos, 5%. *** representa significância a, pelo menos, 10%.

Na tabela 4 são apresentados os resultados das equações mincerianas para mulheres e para mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica. Observa-se que as mulheres – sem distinção de cor da pele – apresentam ganho salarial de 6% para cada ano de estudo, enquanto as mulheres não brancas apresentam retornos inferiores (5,5%). Os retornos da experiência dos dois grupos são próximos: em torno de 1,8%. Inversamente, com relação ao meio de residência, as mulheres não brancas auferem maiores retornos (33-48%) por residir em meio urbano que as mulheres vistas como um todo (24-34%).

Por ocupação, o grupo de mulheres não brancas também apresenta desvantagem salarial, com retornos inferiores para os cargos de dirigentes (63% contra 115% recebido pelo total das mulheres) e gerentes (51% contra 61%). A situação apenas se inverte para o grupo de profissionais de nível técnico, no qual as mulheres não brancas auferem bônus de 31% enquanto o grupo de mulheres visto sem separação de cor da pele tem bônus salarial médio de 24%.

Ao comparar os resultados das equações com e sem correção de viés de seleção amostral para ambos os grupos, percebe-se resultado próximo ao observado na tabela 3. A inserção do lambda de Mills causou alterações inferiores a 1 ponto percentual na maioria dos coeficientes, excetuando-se – novamente – o coeficiente relacionado ao meio de residência. O bônus salarial por residir em meio urbano se reduz de 34% para 24% para o caso de mulheres sem distinção de cor e de 48% para 33% no caso de mulheres não brancas quando corrigido o viés de seleção amostral.

Tabela 4 – Resultado das equações de determinação de salários para todas as mulheres e mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica, com e sem correção de viés de seleção, 2012

Variáveis	Mulheres no segmento de baixa intensidade tecnológica		Mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica	
	Com correção	Sem correção	Com correção	Sem correção
Educação	0.0612*	0.0629*	0.0554*	0.0577*
Experiência	0.0179*	0.0188*	0.0170*	0.0183*
Experiência ²	-0.0003*	-0.0003*	-0.0003*	-0.0003*
Branco	0.1814*	0.1886*	-	-
Região urbana	0.2451*	0.3454*	0.3398*	0.4814*
Dirigente	1.1517*	1.1486*	0.6331*	0.6360*
Gerente	0.6121*	0.6115*	0.5133*	0.5157*
PCA	-0.0299	-0.0308	-0.2332*	-0.2322*
Técnico	0.2462*	0.2466*	0.3112*	0.3123*
Lambda	-0.4145***	-	-0.4379***	-
Constante	0.4899*	0.3402*	0.4974*	0.2966*

Fonte: Calculado pelo autor, com base nos dados da PNAD 2012.

Nota: * representa significância a, pelo menos, 1%. ** representa significância a, pelo menos, 5%. *** representa significância a, pelo menos, 10%.

Comparando os resultados das mincerianas com e sem correção de viés de seleção amostral, para os casos observados, não houve grandes alterações nos coeficientes relacionados ao capital humano, cor da pele ou ocupações. As únicas alterações observadas foram para a variável referente à região de residência, reduzindo o bônus salarial dos residentes do meio urbano quando aplicado o procedimento (para as equações referentes às mulheres e às mulheres não brancas) e para a variável relacionada ao gênero dos trabalhadores (para as equações gerais da indústria).

Isto indica que o viés de seleção, ou seja, ocorrências em que os indivíduos apresentam salário reserva maior que o oferecido, para ingressar no mercado de trabalho industrial está mais relacionado à localidade de moradia – residir em meio rural induz os indivíduos a exigirem salários maiores para ingressar nos setores industriais – para o caso das trabalhadoras e, também, relacionado às diferenças salariais de gênero para a indústria e para o segmento de baixa intensidade tecnológica.

O fato de o bônus salarial do gênero masculino se reduzir quando as estimações são corrigidas pelo procedimento de Heckman indica que o viés de seleção amostral superestima a desigualdade salarial de gênero para os casos observados, porém não causa interferência para os demais segmentos (média e alta intensidade tecnológica) cuja remuneração média é relativamente maior, corroborando o esperado sobre a interação entre viés de seleção amostral, salário de mercado e salário reserva.

Obviamente estas observações são válidas para o mercado de trabalho industrial e avaliações da importância do procedimento de Heckman para outras delimitações setoriais ou geográficas – bem como as origens dos possíveis vieses de seleção – devem ser realizadas à luz de procedimentos econométricos que às contemplem.

CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS

Este artigo procurou testar a existência de viés de seleção amostral na indústria de transformação nacional, bem como comparar os resultados de equações de determinação de salários com e sem a correção do viés existente.

Considerações devem ser feitas com relação aos resultados obtidos. Os lambdas de Mills foram calculados a partir de equações de participação no mercado de trabalho industrial para a indústria como um todo, para cada segmento da indústria – segmentos de baixa, média e alta intensidade tecnológica – e para cada grupo de trabalhadores divididos por gênero e cor da pele – homens brancos, homens não brancos, mulheres brancas e mulheres não brancas.

As equações gerais de participação no mercado de trabalho apresentaram poucos coeficientes significativos, e apenas as razões inversas de Mills relativas ao segmento de baixa intensidade tecnológica e à indústria como um todo (composta majoritariamente por trabalhadores inseridos no segmento de baixa intensidade tecnológica) mostraram-se estatisticamente significativas. Quanto aos testes de existência de viés de seleção amostral para os grupos de trabalhadores divididos por cor da pele e gênero, apenas os grupos de mulheres e de mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica apresentaram viés de seleção amostral. Todos estes casos são representativos de grupos cuja remuneração média encontra-se abaixo do observado entre os demais trabalhadores e segmentos industriais.

A comparação entre os coeficientes das equações mincerianas cujo viés de seleção amostral foi detectado (indústria geral, segmento de baixa intensidade tecnológica, mulheres como um todo e mulheres não brancas no segmento de baixa intensidade tecnológica) mostrou que: (i) quando os trabalhadores não são divididos por gênero, para os casos observados nos quais foi detectado viés de seleção amostral, o diferencial de salários a favor do homem encontrado nas equações de Mincer tende a ser superestimado quando o procedimento de Heckman não é aplicado e; (ii) para o caso das mulheres o viés de seleção amostral interfere substancialmente apenas no bônus salarial referente ao meio de residência (urbano/não urbano) e, portanto, superestimam o ganho salarial das trabalhadoras residentes em meio urbano sobre aquelas residentes em meio não urbano.

Portanto, ao aplicar o procedimento de Heckman, o pesquisador deve ponderar os seguintes fatores:

(1) O próprio Heckman, em artigo seminal, afirmou que seu procedimento de correção de viés de seleção é mais recomendável para equações que visem estimar a oferta de trabalho e menos eficiente para equações de determinação de salários.

(2) Existem premissas consideradas verdadeiras para a aplicação do procedimento que, muitas vezes, não se aplicam a países em desenvolvimento, como: inexistência de barreiras à entrada no mercado de trabalho, o trabalhador tem livre poder de decisão do número de horas trabalhadas e inexistência de desemprego involuntário.

(3) O procedimento de Heckman considera haver viés de seleção amostral quando alguns indivíduos optam por não ingressar no mercado de trabalho devido ao salário médio se encontrar abaixo de seu salário reserva, porém alguns setores específicos apresentam salário médio elevado e podem não gerar viés de seleção (poucos indivíduos possuem salário reserva acima do salário médio do setor). Isto torna a aplicação do procedimento em grupos ou setores específicos menos eficientes, sendo mais recomendável sua aplicação em pesquisas que abordem o mercado de trabalho como um todo.

Novas investigações sobre as aplicações do procedimento de correção de viés de seleção de Heckman devem ser realizadas, uma vez que este procedimento é empregado em diversos estudos sobre determinação de salários e sua total compreensão – principalmente com relação aos fatores apresentados acima – é fundamental para garantir a qualidade de pesquisas que o utilizem.

Quanto à continuidade de estudos referentes à determinação de salários dos trabalhadores inseridos na indústria, bem como análises acerca dos diferenciais de salário entre grupos específicos de trabalhadores neste setor, o pesquisador interessado deve levar em consideração os resultados aqui encontrados, a existência ou não de viés de seleção amostral e a aplicabilidade ou não do procedimento para sua correção.

Outro ponto cuja abordagem deverá ser objeto de pesquisa em novos trabalhos é a relação de programas de transferência de renda com o salário reserva dos indivíduos mais fragilizados economicamente e o impacto desta relação sobre os resultados encontrados em análises empíricas acerca do viés de seleção amostral.

REFERÊNCIAS

BARROS, R. P.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. **Discriminação no mercado de trabalho e desigualdade de renda no Brasil**, Rio de Janeiro: IPEA, 2007, 34 p. (Texto para Discussão n. 1.288).

BATISTA, N. F.; CACCIAMALI, M. C. Diferencial de salários entre homens e mulheres segundo a condição de migração. **Revista brasileira de estudos populacionais**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 97-115, jan/jun 2009.

BECKER, G. S. Human Capital and the Personal Distribution of Income. **Woytinsky Lecture**, n. 1, Ann Arbor, Institute of Public Administration, University of Michigan. 1967.

_____. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, New York: **National Bureau of Economic Research**. 1964.

_____. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. **Journal of Political Economy**, 70(5) Part 2: Investment in Human Beings, p. 9-49. 1962.

_____. **The Economics of Discrimination**. 2nd ed. The University of Chicago Press. Chicago, 1971.

BECKER, G. S.; CHISWICK, B. R. Education and the Distribution of Earnings. **American Economic Review**, v. 56, n. 2, p. 358-369. 1966.

CACCIAMALI, M. C.; TATEI, F.; ROSALINO, J. W. Estreitamento dos diferenciais de salários e aumento do grau de discriminação: limitações da mensuração padrão? **Planejamento e políticas públicas**, n. 33, jul./dez. 2009.

CHISWICK, B. R. **Jacob Mincer, Experience and the Distribution of Earnings**. Chicago, Illinois: University of Illinois and IZA, Aug. 2003. (Discussion Paper n. 847).

CUGINI, S. C. B.; MAIA, K.; LOPES, R. L.; DEVIDÉ, A. J.; SOUZA, S. C. I. A força de trabalho feminina no mercado de trabalho brasileiro: Discriminação salarial por gênero em 2002 e 2011. In: ENCONTRO DE ECONOMIA PARANAENSE, 11., 2014, Apucarana, **Anais...** Apucarana: UNESPAR, 2014.

FIUZA-MOURA, F. K. **Diferenciais de salário na indústria brasileira por sexo, cor e intensidade tecnológica**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2015.

HECKMAN, J. J. Sample selection bias as a specification error. **National Bureau of Economic Research**, California, 1977. (Working Paper n. 172).

_____. Sample selection bias as a specification error (with an application to the estimation of labour supply functions). **Econometrica**, n. 47, 1979.

HOFMANN, R.; SIMÃO, R. C. S. Determinantes do rendimento das pessoas ocupadas em Minas Gerais em 2000: o limiar no efeito escolaridade e as mesorregiões. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, mai-ago 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro: Volume 28, 2007.

LIMA, R. Mercado de trabalho: o capital humano e a teoria da segmentação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 10, abr. 1980.

MAIA, K.; LIRA, S. A. A mulher no mercado de trabalho. In: SEMINÁRIO DE ECONOMIA APLICADA, 2., 2002, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB/IPEA/MTE, 2002.

MARCELO, R.; WYLLIE, R. Retornos para educação no Brasil: evidências empíricas adicionais. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 3, p. 349-365, set. 2006.

MARGONATO, R. C. G.; SOUZA, S. C. I.; NASCIMENTO, S. P. Diferenciais de rendimentos do trabalho feminino no Sul do Brasil: uma abordagem dual. **Revista Economia & Região**, v.2, n.1, p.90-107, 2014.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, p. 66 - 281, 1958.

_____. On-the-Job Training: Costs, Returns and Some Implications. **Journal of Political Economy**, 70(5) Part 2, S50-S79. 1962.

_____. **Schooling, Experience and Earnings**, New York: National Bureau of Economic Research.1974.

MOURA, R. L. Testando as Hipóteses do Modelo de Mincer para o Brasil. **Revista Brasileira de Economia**. v. 62, n. 4, p. 407-449. Rio de Janeiro, out.-dez. 2008.

RAMOS, L. A desigualdade de rendimentos do trabalho no período pós-Real: o papel da escolaridade e do desemprego. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, jun. 2007.

SACHSIDA, A.; LOUREIRO, P. R. A.; MENDONÇA, M. J. C. Um estudo sobre retorno em escolaridade no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.58, n.2, p. 249-265, jun. 2004.

SENNA, J. J. Escolaridade, experiência no trabalho e salários no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 30, n. 2, p. 163-193, 1976.

SCHULTZ, T. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, Mar.1961.