

Diferenciais compensatórios de salário para trabalhadores com preferências heterogêneas: evidências para o caso brasileiro

**Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida**

Doutor em Economia Aplicada  
Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia,  
Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa-PB, Brasil  
E-mail: [alessio@ccsa.ufpb.br](mailto:alessio@ccsa.ufpb.br)  
Telefone: (83) 3216-7482

**Ignácio Tavares de Araújo Júnior**

Doutor em Economia  
Professor do Departamento de Economia,  
Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa-PB, Brasil  
E-mail: [ignacio@ccsa.ufpb.br](mailto:ignacio@ccsa.ufpb.br)  
Telefone: (83) 3216-7482

## Diferenciais compensatórios de salário para trabalhadores com preferências heterogêneas: evidências para o caso brasileiro

### Resumo

Este artigo estuda como preferências heterogêneas por trabalhos arriscados, captadas pelo tabagismo, estão relacionadas com o *trade-off* envolvendo a relação salário-risco. Dessa forma, o modelo teórico desenvolvido por Viscusi & Hersch (2001) é testado para o caso brasileiro por meio dos dados da Pesquisa Especial de Tabagismo (PETab) integrante da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008 e do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) 2008. As estimativas são feitas por modelos empíricos condicionados para a média e por quantil com controle para viés de seleção amostral e endogeneidade. Os principais achados indicam que os fumantes recebem um menor prêmio ao risco no comparativo ao recebido pelos não-usuários do cigarro nas atividades econômicas com maior incidência de acidentes do trabalho não-fatais. Conforme essas estimativas, o valor estatístico de um acidente do trabalho por ano é, na mediana, para os não-fumantes de aproximadamente R\$ 6,4 mil por acidente e R\$ 3,5 mil para os fumantes, com diferenças também nesses valores nos outros quantis da distribuição condicional do salário.

**Palavras-chave:** Preferências de risco. Tabagismo. Acidentes do trabalho.

### Abstract

This paper studies how heterogeneous preferences for risky jobs, captured by smoking, are related to the trade-off involving wage-risk relationship. Thus, the theoretical model developed by Viscusi & Hersch (2001) is tested for the Brazilian case from the data of the Special Smoking Survey (PETab) included in the National Survey by Household Sample (PNAD) 2008 and Yearbook Statistics of Job Injuries (AEAT) 2008. Estimates are made by empirical models conditioned for the mean and quantile with control to the problems of sample selection bias and endogeneity. The results show that smokers receive a lower risk premium than nonsmokers in economic activities with higher incidence of nonfatal occupational injuries. According to these estimates, the value of a statistical injury (VSI) per year is, on median, for non-smokers approximately R\$ 6,400 per injury and R\$ 3,500 for smokers, with differences also in the other quantiles of the conditional wage distribution.

**Keywords:** Risk preferences, Smoking, Job injuries.

**JEL classification:** I12, J24.

# 1 Introdução

A teoria dos preços hedônicos aponta que o nível de utilidade dos trabalhadores é positivamente relacionado com a taxa de salário. Existem ainda fatores específicos ao desenvolvimento das atividades ocupacionais, tais como insalubridade e probabilidade de acidentes, que exercem influência na oferta e na demanda por trabalho (VISCUSI, 1978; SMITH, 1979; VISCUSI; MOORE, 1987). Segundo Smith (1979), essa teoria explica que uma parte das diferenças salariais devem-se às condições indesejáveis dos tipos de trabalhos. Quanto maior o risco de acidentes do trabalho maior deveria ser o salário da ocupação, sendo o prêmio a esse risco mensurado basicamente pelos diferenciais compensatórios de salário.

Como destaca Viscusi & Aldy (2003), regulações específicas para o mercado de trabalho que levam em conta imperfeições como insalubridade e risco de morte, devem ser baseadas em medidas monetárias, como o valor estatístico de uma vida (*value of a statistical life* – VSL), que pode refletir o *trade-off* entre salário e risco enfrentados por trabalhadores expostos à situações de risco em suas atividade laborais. Tais medidas são úteis pois permitem avaliar os custos e os benefícios de eventuais intervenções no mercado de trabalho com o propósito de lidar com as falhas acima citadas. A literatura empírica da área vem desenvolvendo análises sobre os diferenciais compensatórios de salários devidos às atividades laborais arriscadas com registros para países desenvolvidos e em desenvolvimento (VISCUSI; MOORE, 1987; HERSCH, 1998; VISCUSI; ALDY, 2003; ESTEVES, 2008; EVANS; SCHAUR, 2010; CONTZEN *et al.*, 2013). Nessa direção, Viscusi & Aldy (2003) fazem uma meta-análise dos estudos empíricos para diferentes países sobre o *trade-off* entre salário-risco, onde fica evidenciada a existência de diferenciais compensatórios tanto em ocupações passíveis de acidentes fatais quanto não-fatais. Os autores mostram que para o mercado de trabalho norte-americano, o VSL varia, conforme às especificações e amostras utilizadas, basicamente entre US\$ 4 milhões e US\$ 9 milhões.

Viscusi & Aldy (2003) salientam também a importância das estimativas do valor estatístico de um acidente não-fatal (*value of a statistical injury* – VSI) como um controle estratégico para as políticas de preservação da segurança da integridade do trabalhador. Para os EUA, conforme a meta-análise dos citados autores, o VSI situa-se entre US\$ 20 mil e US\$ 70 mil ao ano. Destaca-se que para o caso do Brasil, as pesquisas sobre os diferenciais compensatórios ainda são escassas. Os achados de Esteves (2008), por exemplo, ratificam a hipótese da compensação salarial em função de acidentes do trabalho na indústria manufatureira.

A maior parte das pesquisas empíricas admitem que os trabalhadores possuem preferências homogêneas frente ao risco de acidentes do trabalho. Como salientam Hersch & Viscusi (1990), Levine *et al.* (1997) e Munasinghe & Sicherman (2006), a taxa de desconto

usada para a formação das preferências intertemporais dos indivíduos é fundamental para a decisão da escolha ocupacional. Integrando essa hipótese à teoria de salários hedônicos, Viscusi & Hersch (2001) desenvolvem um modelo teórico que prediz que trabalhadores com uma maior taxa de desconto intertemporal (representados por indivíduos fumantes) selecionam trabalhos com maior nível de risco do que os não fumantes.

Assim, fumantes, que revelam uma maior predisposição em assumir ações de risco à saúde, auferem taxas de compensações salariais para atividades insalubres inferiores as recebidas pelos os não-fumantes. Para um mesmo *background* individual, os usuários do cigarro escolhem um ponto sobre a curva de oferta que reflete um menor salário requerido para um determinado patamar de risco, devido à subestimação acerca dos perigos de acidentes do trabalho (HERSCH; VISCUSI, 1990; VISCUSI; HERSCHE, 2001). No tocante aos resultados da modelagem sobre diferenciais compensatórios salariais para ocupações insalubres, Viscusi & Hersch (2001) mostram que fumantes estão dispostos a ganhar metade do prêmio ao risco de acidentes do trabalho estimado para os não-fumantes.

Com a finalidade de investigar empiricamente as predições de Hersch & Viscusi (1990), Viscusi & Hersch (2001) numa economia em desenvolvimento, esse artigo analisa a diferenciação compensatória salarial para atividades com maiores índices de acidentes não-fatais do trabalho entre fumantes e não-fumantes no Brasil. Essa avaliação possibilita compreender como o fato do indivíduo ser usuário de cigarro na fase adulta repercute no *trade-off* envolvendo salário e risco de acidentes do trabalho. Além de indicar a maior predisposição de correr riscos no trabalho por parte dos fumantes, esse estudo revela um potencial prejuízo salarial associado ao uso do cigarro, um efeito ainda pouco estudado na literatura nacional. Enquanto avanço nos trabalhos empíricos sobre o tema, nessa pesquisa são usados estimadores quantílicos com controle para endogeneidade e viés de seleção para examinar as estimativas ao longo de diferentes pontos da distribuição condicional do salário-hora de trabalhadores brasileiros. Essa abordagem permite avaliar como os diferenciais compensatórios variam conforme a produtividade do trabalhador.

Além desta introdução, a pesquisa é composta por mais cinco partes. A Seção 2 apresenta o modelo de Viscusi & Hersch (2001) sobre os diferenciais compensatórios para agentes com preferências heterogêneas, bem como faz uma breve exposição dos resultados empíricos da área. A Seção 3 e a Seção 4 detalham o modelo empírico e a base de dados utilizados para o desenvolvimento da presente pesquisa. Ao final, a Seção 5 e a Seção 6 apresentam os principais resultados e as considerações finais.

## 2 Modelo teórico

Para Smith (1979), a taxa de salário contém uma série de elementos relevantes para a tomada de decisão de ambos os lados da oferta e demanda do mercado de trabalho, a

saber: intensidade do trabalho, probabilidade de acidente, tarefas insalubres ou que geram desutilidade etc. Sob os fundamentos da teoria dos salários hedônicos<sup>1</sup>, a utilidade do trabalhador é crescente com a taxa de salário ( $w$ ) e decrescente com os indicadores de risco de acidentes do trabalho fatais ( $r$ ) e não-fatais ( $p$ ). Com efeito,  $w$  incorpora os preços implícitos desses riscos atrelados ao exercício do emprego, denominados de diferenciais compensatórios,  $w'(p) = \partial w / \partial p$  ou  $w'(r) = \partial w / \partial r$ , que correspondem a inclinação da curva do salário hedônico.

Tratando do risco de acidentes não-fatais do trabalho,  $w'(p)$  representa na margem o VSI<sup>2</sup>, enquanto o VSL é específico para os casos de riscos de acidentes fatais,  $w'(r)$ . Essas medidas são comumente utilizadas na área para expressar o pagamento adicional que os trabalhadores esperam pela periculosidade do trabalho. Viscusi & Aldy (2003), que fazem uma revisão dessa literatura nos últimos 30 anos, confirmam a hipótese de diferenciais salariais para compensar os riscos ocupacionais para diferentes tipos de modelagens econométricas e para uma série de países<sup>3</sup>. Os autores identificam ao longo dos diversos trabalhos empíricos para os EUA que, na mediana, o VSL anual equivale a US\$ 7 milhões de dólares, enquanto que em países em desenvolvimento o VSL é bem inferior do que o estimado nas localidades mais desenvolvidas, sinalizando uma maior sensibilidade das curvas de salário hedônico em economias com maior nível de renda *per capita*. Quanto ao VSI, os valores estimados, a preços constantes do ano 2000, para o mercado de trabalho dos EUA se situam entre US\$ 20 mil e US\$ 70 mil.

Nesse contexto, o trabalho de Hersch & Viscusi (1990) explora até que ponto a adoção de hábitos pessoais que revelam atitudes ao risco (como o uso do cinto de segurança e de cigarro) podem refletir no *trade-off* salário-risco. Os achados para trabalhadores norte-americanos explicitam que os hábitos pessoais relacionados à saúde determinam a taxa de compensação requerida para atividades arriscadas, com os fumantes tendendo a subestimar os riscos (recebendo, em média, uma menor taxa de compensação salarial por unidade de risco do trabalho) e os indivíduos que revelam menor aversão ao risco requerendo uma maior compensação para atividades mais arriscadas.

Viscusi & Hersch (2001) desenvolvem um modelo alicerçado nas hipóteses de Hersch & Viscusi (1990), em que as preferências pessoais de risco à saúde dos trabalhadores são associadas com a taxa de salário de compensação e a escolha ocupacional dos agentes. Trabalhadores fumantes e não-fumantes são divididos em grupos com preferências ao risco distintas quando se considera o *loci* salário-risco (como exibido na Figura 1). Destarte, os

---

<sup>1</sup> A teoria dos salários hedônicos presume conceitos estabelecidos pela teoria dos preços hedônicos apresentado por Rosen (1974).

<sup>2</sup> Valor estatístico de um acidente é a tradução desse termo adotada nesta pesquisa.

<sup>3</sup> Esteves (2008), usando dados de 1997 a 1999, direcionados para trabalhadores formais, da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do AEAT/MPS, explicita a existência de diferenciais compensatórios para o Brasil.

usuários do cigarro revelam atitudes e predisposição ao risco, pois, por exemplo, o consumo de cigarro gera uma menor expectativa de vida, bem como sinaliza que o indivíduo possui uma maior taxa de desconto inter-temporal com respeito aos seus anos de vida (HERSCH; VISCUSI, 1990; VISCUSI; HERSCH, 2001; SCHARFF; VISCUSI, 2011).

O modelo sobre tabagismo e diferenciação compensatória incorpora o papel do status de fumante nos dois lados do mercado, com o escopo de avaliar o papel das preferências de risco usando a condição de fumante como um indicador de atitudes em face ao risco. A taxa de salário, o prêmio ao risco e os riscos de acidentes do trabalho são denotados, respectivamente, por  $w$ ,  $w_p$  e  $p$ , com  $0 \leq p \leq 1$  e  $w_p > 0$ , pois existe um custo marginal positivo para a segurança do trabalho. Admite-se dois tipos de função utilidade:  $U_1[w(p, s)]$ , que reflete a utilidade para boas condições de saúde;  $U_2[w(p, s), h(s)]$ , para o caso da utilidade em condições de acidentado. Nesse caso,  $s$  representa a intensidade em que o indivíduo utiliza cigarro (se  $s = 0$ , tem-se que o indivíduo é não-fumante) e  $h(s)$  é um índice de utilidade não observável, que capta uma maior disposição para assumir riscos à saúde. Desse modo, o problema de otimização é estabelecido pela Equação 1

$$\max_p V = (1 - p)U_1[w(p, s)] + pU_2[w(p, s)h(s)]. \quad (1)$$

Pela condição de primeira ordem ( $\frac{\partial V}{\partial p} = 0$ ), obtém-se o valor referente ao diferencial compensatório  $w_p = \frac{\partial w(p, s)}{\partial p}$  exposto na Equação 2

$$w_p = \frac{U_1[w(p, s)] - U_2[w(p, s)h(s)]}{(1 - p)\frac{\partial U_1[w(p, s)]}{\partial w(p, s)} + p\frac{\partial U_2[w(p, s)h(s)]}{\partial w(p, s)}}. \quad (2)$$

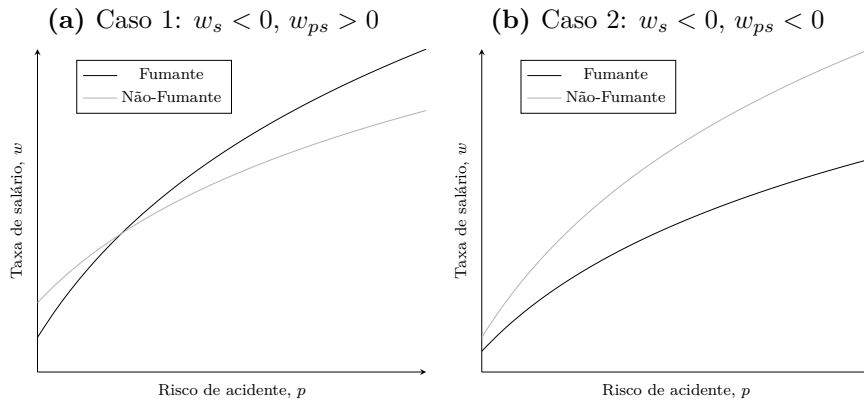
Pela Equação 2, as escolhas dos agentes dependem da estrutura das funções de utilidade e das curvas de ofertas de salários. Para medir o efeito da intensidade do uso do cigarro no ponto ótimo do trabalho de risco selecionado, faz-se a diferenciação total da Equação 2, resolvendo para  $\frac{\partial p}{\partial s}$ ,

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial s} = & [-(U_{1w} - U_{2w})w_s + (1 - p)U_{1ww}w_s w_p + (1 - p)U_{1w}w_{ps} \\ & + U_{2h}h_s + pU_{2ww}w_s w_p + pU_{2wh}w_p h_s + pU_{2w}w_{ps}] \times (-D)^{-1}, \end{aligned} \quad (3)$$

onde:  $D = -2w_p(U_{1w} - U_{2w} + (1 - p)U_{1ww}(w_p)^2 + (1 - p)U_{1w}w_{pp} + pU_{2w}w_{pp}) < 0$ .

O sinal do efeito do cigarro no *trade-off* salário-risco é ditado, em especial, pelo sinal de  $w_{ps}$ . Se  $w_{ps} \geq 0$ , o salário de risco amplia com a intensidade do uso do cigarro, caso contrário  $\frac{\partial p}{\partial s}$  pode ser negativo, desde que o efeito seja dominante. Dessa forma, Viscusi & Hersch (2001) destacam diferentes possibilidades envolvendo o efeito do tabagismo na diferenciação compensatória. Duas dessas possibilidades estão descritas na Figura 1.

**Figura 1** – Relação salário-risco por status de fumante para dois casos hipotéticos



As evidências empíricas de Viscusi & Hersch (2001), usando dados do *National Medical Expenditure Survey* (NMES) de 1987 e do *Bureau of Labor Statistics* (BLS) para uma amostra de 4.821 trabalhadores do sexo masculino entre 18 e 65 anos de idade dos EUA, sustentam a suposição que fumantes são mais propensos a selecionar trabalhos com maior probabilidade de acidentes e a receber um salário de compensação para o risco inferior do que os recebidos pelos não-fumantes. Conforme os valores implícitos por acidente, os fumantes recebem um valor esperado 56% menor do que o recebido pelos não-fumantes.

Acerca dos problemas empíricos de estimação do prêmio ao risco, Garen (1988) adverte que a endogeneidade do risco de acidentes causa viés nas estimativas, com a subestimação dos diferenciais compensatórios para riscos fatais e não-fatais por MQO. Além de Garen (1988), um conjunto de pesquisas, como Viscusi & Hersch (2001), Viscusi & Aldy (2003), Esteves (2008), Polat (2013) e Contzen *et al.* (2013), sublinham o problema de endogeneidade mencionado, com a maioria adotando a abordagem de variáveis instrumentais para superá-lo. Basicamente, existem dois canais para o problema de endogeneidade: simultaneidade, visto que segurança é um bem normal, trabalhadores com mais riqueza tendem a optar por trabalhos mais seguros; existência de fatores não-observados que exercem influência tanto na percepção de risco quanto na taxa de salário. Viscusi & Aldy (2003) relata que o tratamento ideal dos fatores não observáveis, resultantes de diferenças nas características do trabalhador, seria por meio de dados longitudinais. Para tanto o próprio autor admite a dificuldade desse tipo de investigação pela escassez de *surveys* que seguem um conjunto de indivíduos ao longo de vários anos que possuam medidas para o cômputo de condições insalubres de trabalho.

### 3 Estratégia empírica

O modelo empírico descrito nesta parte toma por referência Garen (1988), Hersch & Viscusi (1990), Viscusi & Hersch (2001), Fernandez & Nordman (2009) e Contzen *et al.* (2013). A Equação 4, que capta o equilíbrio resultante do *trade-off* salário-risco comumente usada nessa literatura, Smith (1979), Arnould & Nichols (1983), Viscusi & Hersch (2001) e Fernandez & Nordman (2009), é o ponto de partida para avaliação dos diferenciais compensatórios salariais. Nesta expressão, inclui-se como covariada o indicador do nível de risco inerente ao desempenho de uma determinada atividade econômica<sup>4</sup>, com regressões separadas entre fumantes (*f*) e não-fumantes (*nf*) como em Viscusi & Hersch (2001).

$$\begin{cases} W_{ij}^f = a_0^f + a_1^f p_{ij}^f + \mathbf{X}_i^f \boldsymbol{\alpha}^f + \epsilon_{ij}^f \\ W_{ij}^{nf} = a_0^{nf} + a_1^{nf} p_{ij}^{nf} + \mathbf{X}_i^{nf} \boldsymbol{\alpha}^{nf} + \epsilon_{ij}^{nf} \end{cases} \quad (4)$$

Onde:  $p_{ij}$  é o índice de risco de acidentes do trabalho para o  $i$ -ésimo trabalhador empregado na divisão econômica  $j$ . Como adotado, por exemplo, em Viscusi & Hersch (2001), Esteves (2008), Evans & Schaur (2010) e Contzen *et al.* (2013), assume-se um efeito fixo dos indicadores de risco setorial de acidentes.

Para mensurar o prêmio ao risco ( $w_p$ ) entre fumantes e não-fumantes, estima-se a expressão do salário hedônico do indivíduo  $i$  em função dos seus atributos e de indicadores de risco da atividade  $j$ , considerando variáveis instrumentais que possam se correlacionar com a decisão dos indivíduos por atividades de risco e que não sejam relacionados com o termo do erro. O exame do prêmio ao risco estimado para a função condicional média do salário, tal como desenvolvido por Hersch & Viscusi (1990), Viscusi & Hersch (2001), Esteves (2008) e Contzen *et al.* (2013), não medem possíveis heterogeneidades entre os indivíduos, por exemplo, com baixa e alta produtividade, cujos diferenciais compensatórios podem ser diferentes (FERNANDEZ; NORDMAN, 2009; EVANS; SCHAUR, 2010).

Para levar em conta essa heterogeneidade, as estimações para o prêmio de risco são realizadas, além da tendência central, para funções condicionais quantílicas da produtividade marginal do trabalho, usando a abordagem de estimadores quantílicos com regressores endógenos (RQVI) proposta por Chernozhukov & Hansen (2004, 2005, 2013) e Chernozhukov *et al.* (2007). Os quantis 0,10 e 0,25 representam trabalhadores com baixo nível de produtividade marginal do trabalho e os quantis 0,75 e 0,90 os de alta produtividade. Como a variável de risco da indústria ( $p$ ) é correlacionada com o termo de erro  $E$ , a Equação 6 expressa os determinantes da demanda dos trabalhadores por atividades arriscadas

<sup>4</sup> Como salienta Fernandez & Nordman (2009), além dos benefícios pecuniários, existem outros prêmios não-monetários associados às atividades mais arriscadas.



$$W_{ij}^s = a_1^s(E_i^s)p_{ij}^s + \mathbf{X}_i^s \boldsymbol{\alpha}^s(E_i^s), \text{ com } E_i^s | p_{ij}^s, \mathbf{X}_i^s, \mathbf{Z}_i^s \sim \text{uniforme}(0, 1) \quad (5)$$

$$p_{ij}^s = f(\mathbf{X}_i^s, \mathbf{Z}_i^s, \Sigma_i^s) \quad (6)$$

$$\tau \rightarrow a_1^s(\tau)p_{ij}^s + \mathbf{X}_i^s \boldsymbol{\alpha}^s(\tau), \quad (7)$$

onde:  $s = (f, nf)$ ;  $\Sigma_i^s$  é um vetor de variáveis omitidas correlacionadas com o termo de erro  $E_i$ ;  $Z$  é o vetor de variáveis instrumentais baseado em Garen (1988), Timmins & Murdock (2007) e Contzen *et al.* (2013), composto por: quantidade total de ocupados nas outras atividades (ou TOA que foi incluída em nível e ao quadrado) na mesma divisão econômica, exceto a atividade de atuação do próprio indivíduo; tipo de família e existência de filhos no domicílio; *dummy* se o indivíduo é o chefe do domicílio; rendimento total do não-trabalho; e, cônjuge ou filhos com dificuldades físicas motivados por problemas de saúde. Essas variáveis refletem a atratividade e solvência de um determinado setor e medidas observáveis de aversão ao risco, que segundo Contzen *et al.* (2013), atuam como *proxies* para captar a percepção do trabalhador ao risco de sua atividade e a desejabilidade por um trabalho com mais segurança.

De acordo com a literatura da área, as equações auxiliares no modelo com VI relacionam inicialmente os níveis de perigo de acidentes do trabalho com indicadores observáveis sobre a percepção do nível de risco, que são correlacionados com o risco percebido dos acidentes, mas não explicam o salário recebido pelo indivíduo (GAREN, 1988). Para Contzen *et al.* (2013), esse bloco inicial de instrumentos consiste em características individuais que captam a aversão ao risco, incluindo renda do não-trabalho e alguns fatores que afetam a percepção de risco dos agentes, funcionando como *proxies* que mostram como os trabalhadores percebem os perigos de suas ocupações. Elas indicam o nível de maturidade do indivíduo quanto ao seu ciclo de vida e, assim, seu desejo por atividades mais seguras.

Por sua vez, o segundo bloco de variáveis exógenas é composto por TOA em nível e ao quadrado, que seriam correlacionados com a medida de risco de cada atividade, mas não correlacionados com a taxa de salário individual. De forma geral, segundo Timmins & Murdock (2007) e Contzen *et al.* (2013), quando trabalhadores escolhem trabalhar em uma determinada firma, eles consideram em algum grau informações sobre as outras firmas. A título de exemplo, Contzen *et al.* (2013) destacam que o tamanho da firma em termos de número de trabalhadores poderia induzir mais pessoas escolherem esta firma, o que impactaria no nível de risco dela (mais trabalhadores afetam o cálculo do índice de risco do setor). Não obstante, o quantitativo de trabalhadores de outras firmas não afetaria, ao menos de imediato, a taxa de salário de indivíduos de uma firma a parte mas que opera no mesmo setor.

Cabe salientar, que os procedimentos de Buchinsky (1998, 2001) de correção pela

aproximação da razão inversa de Mills são empregados para obtenção dos estimadores quantílicos para corrigir o viés de seleção amostral. Com isso, o salário observado ( $S^s$ ) dos dois grupos de indivíduos é estabelecido por:  $S_{ij}^s = d_i^s \times W_{ij}^s$  com  $d_i^s = I(W_{ij}^s > W_{ij}^{sR})$ , onde  $I(\cdot)$  é uma função indicadora e  $W_{ij}^s$  é observado se for maior que o salário de reserva ( $W_{ij}^{sR}$ ). Assim,  $d_i^s = 1$  caso o salário seja observável para o indivíduo  $i$  com hábito  $s$  e  $d_i^s = 0$  caso contrário.

Considerando tais procedimentos, inclui-se a aproximação da razão inversa de Mills com dois termos<sup>5</sup>,  $h_\tau^s(g_0)$ , no quantil condicional do salário observado. Em que  $h_\tau^s(g_0^s) = Q_\tau(\epsilon_{ij}^s | p_{ij}^s, \mathbf{X}_i^s, \mathbf{Z}_i^s, d_i^s = 1)$  e  $g_0^s = g(\mathbf{J}_i^s, \boldsymbol{\kappa}_0^s)$ . O vetor de variáveis explicativas,  $\mathbf{J}_i^s$ , é formado por variáveis sobre a decisão de oferta do trabalho (com  $\mathbf{X}^s \subset \mathbf{J}^s$ ), que são descritas na Tabela A.2 no Apêndice. Segundo Buchinsky (1998), a equação de participação na força de trabalho deve ser estimada por um modelo semiparamétrico, haja vista que na regressão quantílica a forma funcional dos erros tem formato desconhecido. Dessa maneira, o comando semi-nonparametric (SNP) desenvolvido por De Luca (2008) é usado para a estimação da equação de participação por meio do modelo de resposta binária de estimadores de máxima verossimilhança semi não-paramétricos de Gallant & Nychka (1987), admitindo uma expansão polinomial univariada de terceira ordem de Hermite para fazer a aproximação da densidade desconhecida dos erros da regressão latente.

## 4 Base de dados e descrição das variáveis

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008 é a fonte de informações usada por dispor da Pesquisa Especial de Tabagismo (PETab) e de um suplemento sobre acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde. Mais precisamente, os dados deste estudo compatibilizam os questionários da Parte 27, menos detalhado, e da Parte 28, mais minucioso, sobre tabagismo.

O maior número de observações é importante para integrar as estatísticas de acidentes do trabalho<sup>6</sup> do AEAT/MPS com a maior quantidade de atividades econômicas possíveis, onde uma amostra mais restrita resultaria em perdas de dados, reduzindo o conjunto de divisões econômicas avaliadas, bem como o processo de endogeneidade envolvida nesse estágio é voltada para o índice de risco de acidentes e não para a decisão de fumar.

Pela combinação entre a PNAD e o AEAT, o índice de risco de acidente do trabalho<sup>7</sup>

<sup>5</sup> No caso dos modelos de referência para a função condicional média, o cálculo da razão inversa de Mills tradicional ( $\lambda$ ) usa o modelo probit para estimar a equação de participação.

<sup>6</sup> O total de acidentes do trabalho é composto por: acidentes com Comunicações de Acidentes do Trabalho (CAT) registrada; acidentes sem CAT registrada; acidentes típicos, decorrentes das peculiaridades da atividade profissional; acidentes de trajeto; doença do trabalho, produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho relativo a determinado ramo de atividade.

<sup>7</sup> Como o índice de risco de acidente de trabalho é dado pela relação entre a quantidade de acidentes e

(IRAT) é calculado para 54 divisões econômicas. As divisões com a maior incidência relativa de acidentes por 100 trabalhadores no período são: Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (9,03); Reciclagem (8,79); e, Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis e nucleares e produção de álcool (4,40).

Com os microdados da PNAD 2008, informações específicas são obtidas sobre os usuários do cigarro, atributos pessoais, aspectos locacionais e indicadores do mercado de trabalho, bem como é possível particionar a amostra em três grupos de trabalhadores: fumantes correntes, ex-fumantes e indivíduos sem experiência com o cigarro. Dessa forma, para evitar contaminação no grupo de não-fumantes, os ex-usuários de tabaco foram excluídos da amostra.

A exemplo de [Viscusi & Hersch \(2001\)](#), a amostra é restringida para trabalhadores do sexo masculino com nacionalidade brasileira e faixa etária entre 25 e 60 anos de idade. Além disso, aposentados e trabalhadores empregados no serviço público foram desconsiderados do desenho amostral. Para o caso dos servidores públicos, a produtividade do trabalho não implica, em regra, alterações na taxa de salário, bem como a existência do fator estabilidade no emprego dificulta o cotejo deste grupo de trabalhadores com os empregados no setor privado. Para fins comparativos com os resultados de [Viscusi & Hersch \(2001\)](#), trabalhadores da agricultura e autônomos foram também suprimidos da amostra.

As seguintes variáveis explicativas são usadas nesta pesquisa: faixa de escolaridade (menos que ensino fundamental, fundamental completo, médio completo e superior completo), raça (cor branca), idade (em nível e ao quadrado), interação entre anos de estudo e idade do indivíduo, *dummy* se o trabalhador é sindicalizado, estabilidade no emprego atual (*tenure*) e fatores locacionais (zona de localização, região metropolitana e macrorregiões de residência). Além delas, inclui-se o índice de risco (IRAT) como *proxy* para a probabilidade de ocorrência de danos à saúde do trabalhador em decorrência do exercício de seu trabalho. A Tabela A.2 no Apêndice mostra a definição das variáveis utilizadas no estudo, inclusive as variáveis instrumentais e em qual modelagem as mesmas são utilizadas. A Tabela 1 sumariza as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo.

---

o número de ocupados em cada divisão econômica, as divisões com insuficiência amostral ( $n < 30$ ) ou com falta de informações para compatibilização da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) domiciliar e com a CNAE 2.0 foram desconsideradas.

**Tabela 1** – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas

Variáveis	Não-fumante		Fumante	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Salário-hora (em log)	3,060	0,747	2,846	0,704
IRAT	1,290	1,101	1,212	1,054
Sindicalizado	0,263	0,440	0,201	0,401
<i>Grupos ocupacionais</i>				
Dirigentes	0,055	0,227	0,031	0,174
Ciências e Artes	0,079	0,270	0,041	0,199
Técnicos	0,103	0,304	0,063	0,244
Serviços administrativos	0,099	0,299	0,067	0,249
Serviços*	0,153	0,360	0,159	0,366
Vendedores	0,070	0,255	0,055	0,228
Agricultora	0,006	0,076	0,014	0,116
Produção e manutenção	0,436	0,496	0,570	0,495
Estabilidade ( <i>tenure</i> )	5,906	6,452	5,488	6,871
<i>Faixa de escolaridade</i>				
Menos que ensino fundamental (<EF)	0,269	0,443	0,496	0,500
Ensino fundamental completo (<EM)	0,181	0,385	0,189	0,392
Ensino médio completo (<ES)	0,421	0,494	0,253	0,435
Ensino superior completo* (ES)	0,129	0,335	0,062	0,242
Raça	0,511	0,500	0,483	0,500
Idade	35,757	8,339	38,542	9,229
Chefe do domicílio	0,635	0,481	0,640	0,480
<i>Tipo de família</i>				
Casado sem filho	0,136	0,343	0,130	0,336
Casado com filho	0,688	0,463	0,666	0,472
Tamanho da família	3,507	1,333	3,590	1,466
<i>Rendimento de outras fontes</i>				
Pensão (em log)	0,020	0,360	0,046	0,529
Aluguel (em log)	0,086	0,713	0,060	0,605
Outros (em log)	0,095	0,693	0,100	0,703
Renda total não-trabalho (em log)	0,198	1,039	0,200	1,044
TOA	2,797	4,018	2,439	3,838
Urbana	0,946	0,226	0,934	0,249
Região metropolitana	0,380	0,485	0,389	0,488
<i>Macrorregião</i>				
Norte	0,063	0,243	0,070	0,256
Nordeste	0,211	0,408	0,178	0,383
Sudeste*	0,514	0,500	0,506	0,500
Sul	0,142	0,349	0,176	0,381
Centro-Oeste	0,070	0,255	0,069	0,254
Controle: Ex-fumantes	X		X	
Observações (N)	22.088		8.153	
Observações expandidas (P)	10.739.467		4.080.790	

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008.

\*Categoria omitida.

Pela Tabela 1, em que os indivíduos ex-usuários do cigarro são excluídos da amostra, verifica-se que o perfil dos fumantes e não-fumantes no país possuem algumas diferenças marcantes, sobretudo em termos de rendimento do trabalho, escolaridade e distribuição ocupacional. A média de idade dos trabalhadores não-fumantes é de 36 anos e dos fumantes de 39 anos, com os primeiros apresentando maiores níveis do log dos salários e com uma menor concentração de indivíduos com menor faixa de escolaridade. A maior parte dos indivíduos da amostra está localizada nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul.

## 5 Resultados

Esta seção testa a proposição do modelo de [Viscusi & Hersch \(2001\)](#) de diferenciais compensatórios de salários entre fumantes e não-fumantes, ao examinar a relação desse

grupo de trabalhadores com as atividades de maior periculosidade de acidentes. A Tabela 2 exibe as estimativas para o parâmetro  $a_1^s$  relativo aos riscos de acidentes – que representa o prêmio ao risco ( $w_p = \partial w / \partial p$ ) –, com especificação econométrica aplicada separadamente por status de fumante para modelos sem e com VI.

O pressuposto de diferenciais compensatórios salariais é verificado se os coeficientes do prêmio ao risco de acidentes não-fatais do trabalho ( $w_p$ ) forem significativos e maiores do que zero. Segundo a Tabela 2, o parâmetro  $a_1^s$  apresenta sinal positivo e estatisticamente significativo a pelo menos 5% de significância em todos os modelos para os dois grupos de trabalhadores. Muito embora, as abordagens com variáveis instrumentais se diferenciam pela maior magnitude dos coeficientes.

Essas evidências, acompanhando os trabalhos de Smith (1979), Viscusi & Moore (1987), Viscusi & Hersch (2001), Viscusi & Aldy (2003), Esteves (2008), Fernandez & Nordman (2009), Evans & Schaur (2010) e Contzen *et al.* (2013), sugerem que trabalhadores pertencentes às atividades econômicas com maiores probabilidades de risco de acidentes do trabalho possuem um salário-hora superior aos de trabalhadores de atividades menos arriscadas, mesmo admitindo uma série de controles observáveis individuais, correção de viés de seleção amostral e diferentes modelos econométricos. No Painel B da Tabela A.1 no Apêndice estão disponíveis outras especificações de instrumentos e indicadores do ajustamento para o primeiro estágio, cujo os valores certificam as tendências expostas na Tabela 2 e, em termos globais, qualificam os instrumentos utilizados no que diz respeito a relação entre eles e o IRAT<sup>8</sup>.

Como previsto no modelo teórico e nos achados empíricos de Viscusi & Hersch (2001), os diferenciais compensatórios requeridos pelos trabalhadores não-fumantes são superiores, em quaisquer especificações, aos constatados para os usuários do cigarro. No modelo elaborado para a função condicional média com variáveis instrumentais (MQ2E), os não-fumantes e os fumantes dispõem, respectivamente, de um coeficiente de 0,136 e 0,081. Já por meio dos estimadores quantílicos, relativamente, as maiores diferenças entre os coeficientes para os dois grupos de trabalhadores são verificadas nos quantis 0,10 e 0,75, onde as maiores taxas de compensação requerida para ambos os grupos de trabalhadores ocorrem no *locus* da distribuição acima da mediana (0,2156 no quantil 0,75 para os não-fumantes e 0,1335 no quantil 0,90 para os fumantes).

<sup>8</sup> Pelos testes de endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman, a hipótese de exogeneidade para o índice de risco (IRAT) é rejeitada em ambos os testes, haja vista o p-valor aproximadamente igual a zero para os escores  $\chi^2$  e  $F$  dos testes para a regressão dos salários hedônicos para os não-fumantes e fumantes.

**Tabela 2** – Coeficiente do prêmio ao risco de acidentes do trabalho e VSI no Brasil por status de fumante e diferentes modelagens econométricas, 2008

Detalhes	Média	Mediana	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,75)	Q(0,90)
<b>Não-fumantes</b>						
<b>Sem VI</b>						
Coeficiente ( $w_p$ )	0,0491***	0,0514***	0,0473***	0,0527***	0,0423***	0,0362***
Erro-padrão	0,004	0,003	0,0046	0,0037	0,0047	0,0054
VSI (em R\$ de 2008)	2.094,99	2.099,71	1.083,64	1.570,15	2.473,66	3.040,03
VSI (em US\$ de 2000)	662,77	664,26	342,82	496,73	782,57	961,74
R <sup>2</sup> ajustado/Pseudo R <sup>2</sup>	0,46	0,27	0,17	0,22	0,32	0,34
<b>Com VI</b>						
Coeficiente ( $w_p$ )	0,1357***	0,1677***	0,1312***	0,1390***	0,2156***	0,1960***
Erro-padrão	0,0105	0,0128	0,0106	0,0106	0,023	0,031
VSI (em R\$ de 2008)	5.787,59	6.389,54	2.894,51	3.923,26	12.297,47	16.738,09
VSI (em US\$ de 2000)	1.830,96	2.021,40	915,7073	1.241,16	3.890,43	5.295,27
R <sup>2</sup> ajustado	0,44	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
N	22.088	22.088	22.088	22.088	22.088	22.088
P	10.739.467	10.739.467	10.739.467	10.739.467	10.739.467	10.739.467
<b>Fumantes</b>						
<b>Sem VI</b>						
Coeficiente ( $w_p$ )	0,0335***	0,0349***	0,0258***	0,0316***	0,0197***	0,0266**
Erro-padrão	0,0066	0,0069	0,0057	0,0059	0,0035	0,0114
VSI (em R\$ de 2008)	1.153,24	1.167,40	485,93	779,56	920,04	1.727,73
VSI (em US\$ de 2000)	364,84	369,32	153,73	246,62	291,06	546,59
R <sup>2</sup> ajustado/Pseudo R <sup>2</sup>	0,42	0,22	0,16	0,17	0,28	0,33
<b>Com VI</b>						
Coeficiente ( $w_p$ )	0,0813***	0,0967***	0,0548**	0,0857***	0,1007***	0,1335**
Erro-padrão	0,0223	0,0251	0,0259	0,0235	0,0368	0,0536
VSI (em R\$ de 2008)	2.799,24	3.542,08	1.118,45	2.380,30	5.052,87	9.386,27
VSI (em US\$ de 2000)	885,57	1.120,57	353,83	753,03	1.598,53	2.969,44
R <sup>2</sup> ajustado	0,42	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
N	8.153	8.153	8.153	8.153	8.153	8.153
P	4.080.790	4.080.790	4.080.790	4.080.790	4.080.790	4.080.790
<b>Atributos individuais</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Fatores locacionais</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Controle: viés de seleção</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Controle: ex-fumantes</b>	X	X	X	X	X	X

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008 e do AEAT/MPS 2008. Erros-padrão robustos, corrigidos por correlação intra-grupo e independência inter-grupos. n/d = não disponível.

Instrumentos: renda total do não-trabalho, TOA (em nível e ao quadrado), estrutura familiar (casado sem filhos e casado com filhos), chefe do domicílio, filho com dificuldades físicas e cônjuge com dificuldades físicas.

Nota: Os trabalhadores da agricultura e conta-própria foram desconsiderados da amostra para fins comparativos com os resultados de Viscusi & Hersch (2001). VSI computado supondo 2.000 horas de trabalho para anualização dos salários previstos. Para a obtenção do VSI para dólares do ano 2000, fez-se a conversão dos valores em reais de 2008 para o ano 2000 por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e, em seguida, utilizou-se a taxa de câmbio real (R\$) por dólar (US\$) do ano 2000 disponível na plataforma *Penn World Table* (<http://pwt.sas.upenn.edu>) de Feenstra *et al.* (2013).

Legenda: \*p<0,10; \*\*p<0,05; \*\*\*p<0,01.

Esses resultados se aproximam do *trade-off* salário-risco exemplificado na Figura 1 para o caso em que  $w_s < 0$  e  $w_{ps} < 0$ , pelos seguintes pontos: através dos resultados da penalização salarial do tabagismo no Brasil, conforme estimações de Almeida & Araujo-Jr. (2017), os trabalhadores fumantes recebem uma taxa de salário inferior aos dos não-

usuários, implicando um efeito negativo do consumo do cigarro sobre os salários no país; e, em termos comparativos, a diferença entre os parâmetros  $a_1^f$  e  $a_1^{n.f}$  é menor do que zero, significando em menor prêmio ao risco recebido pelos os usuários do cigarro. Com isso, os fumantes tendem a ter uma curva de oferta menos inclinada do que a dos não-fumantes, de maneira que para um mesmo indicador de atividade perigosa, os fumantes exigem relativamente uma menor compensação salarial, o que na linguagem de [Hersch & Viscusi \(1990\)](#) representa uma menor aversão revelada ao risco por parte desse grupo de indivíduos. Portanto, os trabalhadores não-fumantes escolhem trabalhos mais perigosos se tiverem uma maior compensação de salários, enquanto que os fumantes mostram-se menos avessos ao risco, por suportarem os perigos de acidentes do trabalho por um menor nível de prêmio.

Outrossim, a tendência observada pelos coeficientes de diferenciação compensatória salarial ao risco de acidentes por RQVI é, em geral, crescente em relação ao quantil condicional dos rendimentos tanto para os fumantes quanto para os não-fumantes. Logo, trabalhadores situados em pontos mais elevados da distribuição condicional do salário-hora, que propendem a ter maior produtividade do trabalho, exigem uma maior taxa de compensação salarial para atividades com maior periculosidade. Assim como em [Fernandez & Nordman \(2009\)](#) e [Evans & Schaur \(2010\)](#), esta pesquisa detecta prêmios ao risco com características heterogêneas dependendo do quantil da distribuição salarial.

Dadas as estimativas para a compensação salarial para o risco de acidentes não-fatais, pode-se computar o VSI para o caso brasileiro (ver na Tabela 2) a partir, por exemplo, de [Viscusi & Moore \(1987\)](#), [Viscusi & Hersch \(2001\)](#) e [Viscusi & Aldy \(2003\)](#). Vale lembrar, que o coeficiente de prêmio ao risco estimado corresponde a uma parte do salário relativo em que os trabalhadores estão dispostos a aceitar para suportar o risco de uma atividade com chances de acidentes não-fatais. Assim, o valor estatístico de um acidente (VSI) é obtido com base nessa interpretação e na média do salário anual previsto para cada grupo de trabalhadores. Na mediana o VSI para não-fumantes é de R\$ 6.389,54 e para os consumidores do cigarro de R\$ 3.542,08 por acidente. Quando se verifica os indivíduos mais produtivos (quantis 0,75 e 0,90) que nunca usaram cigarro, o valor estatístico de um acidente é superior a 12 mil reais, ao mesmo tempo em que os trabalhadores localizados abaixo da mediana da distribuição recebem menos de R\$ 4 mil. Para os fumantes, os valores estimados pelos quantis mais baixos e mais altos são, na média, a metade do VSI recebido pelo o outro grupo. A título de comparação, o VSI estimado por [Viscusi & Hersch \(2001\)](#) dos fumantes nos EUA equivale a 44% do calculado para os não-fumantes.

O VSI para o mercado de trabalho norte-americano, medido em dólares do ano 2000, entre os mais de 30 estudos sobre o tema, segundo [Viscusi & Aldy \(2003\)](#), varia no intervalo de US\$ 20.000 a US\$70.000 anuais por acidente, dependendo do método, do período e da variável *proxy* para o risco de acidente. Restringindo para os trabalhos que

supõem percepções ao risco variáveis, os fumantes têm prêmios ao risco de acidentes mais baixos do que os não-fumantes, correspondente ao encontrado pela presente pesquisa para o caso brasileiro. Em [Viscusi & Hersch \(2001\)](#), os não-fumantes exibem um VSI de US\$ 47.476 e os fumantes de US\$ 20.755 – os dois valores atualizados para dólares de 2000 –, considerando a covariada do BLS *Injury Rate* por 100 trabalhadores e um modelo de regressão condicionado para a média. No confronto direto com o citado trabalho, o VSI estimado para a tendência central da distribuição condicional do salário para o Brasil, medido em dólares de 2000, é bem inferior ao do caso norte-americano. Além disso, o montante estimado do VSI brasileiro para os quantis mais altos da distribuição condicional de salários, que capta os indivíduos mais produtivos no país, são muito menores do que o calculado por [Viscusi & Hersch \(2001\)](#) entre fumantes e não-fumantes com produtividade média nos EUA.

## 6 Conclusões

O objetivo desse trabalho foi verificar como o fato do indivíduo ser fumante afeta o *trade-off* entre risco e salário. De outra forma, essa análise captura como a heterogeneidade de preferências com relação ao risco influencia na compensação de renda necessária para realizar trabalhos com maiores risco de acidentes de trabalho. A exemplo dos resultados de [Hersch & Viscusi \(1990\)](#) e [Viscusi & Hersch \(2001\)](#), os trabalhadores brasileiros usuários do cigarro recebem relativamente uma menor compensação salarial para atividades insalubres no comparativo com os não-usuários do produto.

Os resultados mostram que as regressões sem controle de endogeneidade subestimam esse efeito, quando comparado com o modelo com variáveis instrumentais. Com base no modelo de regressão quantílica com variáveis instrumentais (RQVI), a estimativa para o valor estatístico de um acidente do trabalho reforça essas diferenças entre os dois grupos, com uma diferença em favor dos não-usuários do cigarro de, aproximadamente, R\$ 1,78 mil e R\$ 7,35 mil, respectivamente, nos quantis 0,10 e 0,90 do valor estatístico de um acidente anualizado. Não obstante, o VSI para o caso nacional é muito inferior, por exemplo, ao identificado por [Viscusi & Hersch \(2001\)](#) para o mercado de trabalho dos EUA, já que comparativamente o valor esperado corresponde a 4,3% para os não-fumantes e a 5,4% para os fumantes do VSI norte-americano, aumentando, na ordem, para 11,2% e 14,3% para os indivíduos brasileiros com maior produtividade marginal.

No contexto atual de redefinição da legislação trabalhista no Brasil, que, explícita ou implicitamente, envolve a resolução de conflitos entre empregadores e empregados expostos à situações de risco no trabalho, tais resultados podem ser úteis para a formulação de políticas que objetivem preservar a integridade física e psicológicas dos trabalhadores atuando em ocupações de risco.



Não obstante, é válido realçar que as bases de dados disponíveis ao público no Brasil acerca das estatísticas de acidentes do trabalho não são integradas com dados sobre a oferta e rendimento do trabalho. Essa limitação informacional inviabiliza construir uma medida de risco de acidentes do trabalho específica para a função desempenhada pelo trabalhador e seus respectivos ganhos. Dessa maneira, recomenda-se aos órgãos responsáveis pela coleta e disseminação dos dados estatísticos sobre o mercado de trabalho do Brasil que integrem informações relativas à questões de insalubridade das profissões.

## Referências

- ALMEIDA, A. T. C.; ARAUJO-JR., I. T. Tabagismo e Penalização Salarial no Mercado de Trabalho Brasileiro. *Economia Aplicada*, v. 21, p. 1–31, 2017. 14
- ARNOULD, R. J.; NICHOLS, L. M. Wage-Risk Premiums and Workers' Compensation: A Refinement of Estimates of Compensating Wage Differential. *Journal of Political Economy*, v. 91, n. 2, p. 332–340, 1983. 8
- BUCHINSKY, M. The dynamics of changes in the female wage distribution in the USA: a quantile regression approach. *Journal of Applied Econometrics*, v. 13, n. 1, p. 1–30, 1998. 9, 10
- \_\_\_\_\_. Quantile regression with sample selection: Estimating women's return to education in the U.S. *Empirical Economics*, v. 26, n. 1, p. 87–113, 2001. 9
- CHERNOZHUKOV, V.; HANSEN, C. The Effects of 401(k) Participation on the Wealth Distribution: An Instrumental Quantile Regression Analysis. *The Review of Economics and Statistics*, v. 86, n. 3, p. 735–751, 2004. 8
- \_\_\_\_\_. Notes and comments an IV model of quantile treatment effects. *Econometrica*, v. 73, n. 1, p. 245–261, 2005. 8
- \_\_\_\_\_. Quantile Models with Endogeneity. *Annual Review of Economics*, v. 5, n. 1, p. 57–81, jan. 2013. ISSN 1941-1383. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-economics-080511-110952>>. 8
- CHERNOZHUKOV, V.; HANSEN, C.; JANSSON, M. Inference approaches for instrumental variable quantile regression. *Economics Letters*, v. 95, n. 2, p. 272–277, maio 2007. ISSN 01651765. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165176506003703>>. 8
- CONTZEN, M. P.; WON, A. R.; LAVIN, F. V. The value of a statistical life in Chile. *Empirical Economics*, v. 45, n. 3, p. 1073–1087, nov. 2013. ISSN 0377-7332. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00181-012-0660-7>>. 3, 7, 8, 9, 13
- DE LUCA, G. The Stata Journal. *The Stata Journal*, v. 8, n. 2, p. 190–220, 2008. 10
- ESTEVEZ, L. A. Salários e risco de acidentes do trabalho: evidências de diferenciais compensatórios para a indústria manufatureira. *Economia Aplicada*, v. 12, n. 2, p. 275–287, 2008. 3, 5, 7, 8, 13

- EVANS, M. F.; SCHAUR, G. A quantile estimation approach to identify income and age variation in the value of a statistical life. *Journal of Environmental Economics and Management*, Elsevier, v. 59, n. 3, p. 260–270, maio 2010. ISSN 00950696. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095069609001077>>. 3, 8, 13, 15
- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. *The Next Generation of the Penn World Table*. 2013. 1–42 p. Disponível em: <[www.ggd.net/pwt](http://www.ggd.net/pwt)>. 14
- FERNANDEZ, R. M.; NORDMAN, C. J. Are there pecuniary compensations for working conditions? *Labour Economics*, Elsevier B.V., v. 16, n. 2, p. 194–207, abr. 2009. ISSN 09275371. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0927537108000791>>. 8, 13, 15
- GALLANT, A. R.; NYCHKA, D. W. Semi-Nonparametric Maximum Likelihood Estimation. *Econometrica*, v. 55, n. 2, p. 363–390, 1987. 10
- GAREN, J. Compensating Wage Differentials and the Endogeneity of Job Riskiness. *The Review of Economics and Statistics*, v. 70, n. 1, p. 9–16, 1988. 7, 8, 9
- HERSCH, J. Compensating Differentials for Gender-Specific Job Injury Risks. *American Economic Review*, v. 88, n. 3, p. 598–607, 1998. 3
- HERSCH, J.; VISCUSI, W. K. Cigarette Smoking, Seatbelt Use, and Differences in Wage-Risk Tradeoffs. *The Journal of Human Resources*, v. 25, n. 2, p. 202–227, 1990. 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16
- LEVINE, P. B.; GUSTAFSON, T. A.; VELENCHIK, A. D. More bad news for smokers? The effects of cigarette smoking on wages. *Industrial and Labor Relations Review*, v. 50, n. 3, p. 493–509, 1997. 3
- MUNASINGHE, L.; SICHERMAN, N. Why Do Dancers Smoke? Smoking, Time Preference, and Wage Dynamics. *Eastern Economic Journal*, v. 32, n. 4, p. 595–616, 2006. 3
- POLAT, S. Wage Compensation for Risk: the case of Turkey. *GIAM Working Paper No. 13-11*, n. 13, p. 1–16, 2013. 7
- ROSEN, S. Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, v. 82, n. 1, p. 34–55, 1974. 5
- SCHARFF, R. L.; VISCUSI, W. K. Heterogeneous rates of time preference and the decision to smoke. *Economic Inquiry*, v. 49, n. 4, p. 959–972, 2011. 6
- SMITH, R. S. Compensating wage differentials and public policy: a review. *Industrial and Labor Relations Review*, v. 32, n. 3, p. 339–352, 1979. 3, 4, 8, 13
- TIMMINS, C.; MURDOCK, J. A revealed preference approach to the measurement of congestion in travel cost models. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 53, n. 2, p. 230–249, mar. 2007. ISSN 00950696. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095069606000817>>. 9
- VISCUSI, W. K. Wealth Effects and Earnings Premiums for Job Hazards. *The Review of Economics and Statistics*, v. 60, n. 3, p. 408–416, 1978. 3

VISCUSI, W. K.; ALDY, J. E. The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World. *The Journal of Risk and Uncertainty*, v. 27, n. 1, p. 5–76, 2003. 3, 5, 7, 13, 15

VISCUSI, W. K.; HERSCH, J. Cigarette smokers as job risk takers. *The Review of Economics and Statistics*, v. 83, n. 2, p. 269–280, 2001. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16

VISCUSI, W. K.; MOORE, M. J. Workers' Compensation: Wage Effects, Benefit Inadequacies, and the Value of Health Losses. *The Review of Economics and Statistics*, v. 69, n. 2, p. 249–261, 1987. 3, 13, 15

## Apêndice

**Tabela A.1** – Análise de Robustez – diferentes especificações de instrumentos

Detalhamento	Não-Fumante			Fumante				
	MQO	VI		MQO	VI			
		1	2	3		1	2	3
<b>Painel B: diferenciação</b>								
Coeficiente (IRAT)	0,0491	0,1523	0,1552	0,1357	0,0335	0,1045	0,1016	0,0813
Erro-padrão	0,0040	0,0123	0,0123	0,0105	0,0066	0,0249	0,0248	0,0224
R2-ajustado	0,4584	0,4362	0,4350	0,4428	0,4212	0,4103	0,4111	0,4163
<b>Resistência dos instrumentos</b>								
<i>Ajustamento do primeiro estágio</i>								
R2-ajustado		0,1303	0,1307	0,1638		0,0911	0,0907	0,1044
R2-parcial		0,0950	0,0955	0,1300		0,0647	0,0649	0,0790
Estatística-F robusta		1529,91	574,82	583,08		466,59	176,07	182,60
P-valor(F)		0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000
<b>Instrumentos</b>								
TOA		X	X	X		X	X	X
TOA <sup>2</sup>				X				X
Casal sem filhos		X	X	X		X	X	X
Casal com filhos		X	X	X		X	X	X
Chefe do domicílio			X	X			X	X
Renda de não-trabalho			X	X			X	X
Esposa com dificuldades físicas			X	X			X	X
Filho com dificuldades físicas			X	X			X	X
<b>Atributos individuais</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Fatores locacionais</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Controle: ex-fumantes</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Número de observações</b>	22.088	22.088	22.088	22.088	8.153	8.153	8.153	8.153

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008 e do AEAT/MPS 2008.

Tabela A.2 – Definição das variáveis usadas na pesquisa por tipo de modelo

Variáveis	Definição das variáveis	Modelos		
		M	$\lambda$	VI
Salário-hora	Renda do trabalho principal na semana de referência por horas trabalhadas (em log)	X		
IRAT	Índice de risco de acidentes do trabalho na divisão econômica por 100 trabalhadores	X		
Participação na força de trabalho	1 se o indivíduo possui rendimentos positivos e não nulos, 0 caso contrário (c.c.)		X	
Sindicalizado	1 se o trabalhador é sindicalizado, 0 c.c.	X		
Dirigentes	1 se dirigentes em geral no trabalho principal, 0 .c.c	X		
Ciências e Artes	1 se profissionais das ciências e das artes, 0 c.c.	X		
Técnicos	1 se técnicos de nível médio, 0 c.c.	X		
Serviços administrativos	1 se trabalhadores de serviços administrativos, 0 c.c.	X		
Serviços*	1 se trabalhadores dos serviços, 0 .c.c	X		
Vendedores	1 se vendedores e prestadores de serviço do comércio, 0 c.c.	X		
Agrícola	1 se trabalhadores agrícolas, 0 c.c.	X		
Produção e manutenção	1 se trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção, 0 c.c.	X		
Estabilidade ( <i>tenure</i> )	Tempo de serviço em anos no emprego atual	X		
<EF	1 se menos que ensino fundamental completo, 0 .c.c	X	X	
EF	1 se ensino fundamental completo ou médio incompleto, 0 .c.c	X	X	
EM	1 se ensino médio completo ou superior incompleto, 0 .c.c	X	X	
ES*	1 se ensino superior completo ou mais anos de estudo, 0 .c.c	X	X	
Raça	1 se o trabalhador é da cor branca, 0 c.c.	X	X	
Idade	Idade em anos	X	X	
Fumante	1 se o trabalhador é fumante, 0 c.c.	X		
Tamanho da família	Componentes da família (excl. pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado)	X	X	
Dificuldades físicas	1 se tem dificuldade para levantar objetos, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados; 0 c.c.	X	X	
Aposentadoria	Renda com aposentadoria de instituto de previdência ou do governo federal, ou outro tipo (em log)	X	X	
Pensão	Renda com pensão de instituto de previdência ou do governo federal, ou outro tipo (em log)	X	X	
Aluguel	Rendimento de aluguel (em log)	X	X	
Outros	Renda com juros, dividendos, programas sociais ou outros rendimentos, abono ou doação (em log)	X	X	
Chefe do domicílio	1 se o indivíduo é o morador de referência do domicílio, 0 c.c.	X	X	
Casado sem filhos	1 se a pessoa é casada mas sem filhos, 0 c.c.	X	X	
Casado com filhos	1 se a pessoa é casada mas com filhos, 0 c.c.	X	X	
Urbana	1 se o indivíduo reside em área urbana, 0 c.c.	X	X	
Região metropolitana	1 se o indivíduo reside em região metropolitana, 0 c.c.	X	X	
Norte	1 se o indivíduo reside na região Norte, 0 c.c.	X	X	
Nordeste	1 se o indivíduo reside na região Nordeste, 0 c.c.	X	X	
Sudeste	1 se o indivíduo reside na região Sudeste, 0 c.c.	X	X	
Sul	1 se o indivíduo reside na região Sul, 0 c.c.	X	X	
Centro-Oeste	1 se o indivíduo reside na região Centro-Oeste, 0 c.c.	X	X	
Chefe do domicílio	1 se o indivíduo é o morador de referência do domicílio, 0 c.c.	X	X	X
Casado sem filhos	1 se a pessoa é casada mas sem filhos, 0 c.c.	X	X	X
Casado com filhos	1 se a pessoa é casada mas com filhos, 0 c.c.	X	X	X
Renda total do não-trabalho	Rendimento total de outras fontes não ligadas ao trabalho atual (em log)	X	X	X
TOA	Ocupados em todas outras atividades na mesma divisão econômica, exceto a atividade do indivíduo	X	X	X
Cônjuge: dificuldades físicas	1 se a cônjuge possui dificuldades físicas (tal como descrito acima); 0 c.c.	X	X	X
Filho: dificuldades físicas	1 se o filho do indivíduo tem dificuldades físicas (tal como descrito acima); 0 c.c.	X	X	X

Fonte: Elaboração própria.

Coluna **M** representa as variáveis utilizadas para as equações de rendimento.

Coluna  $\lambda$  indica as variáveis usadas para a correção do viés de seleção amostral.

Coluna **VI** reporta a descrição das variáveis instrumentais adotadas para os modelos MQ2E e RQVI em M.