

Tabagismo, penalização salarial e diferenciação compensatória para risco de acidentes no mercado de trabalho brasileiro

Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida

Doutorando em Economia Aplicada pelo PPGE-UFPB

Professor Assistente do Departamento de Economia da UFPB

Endereço: Departamento de Economia - UFPB/CCSA - Cidade Universitária/Campus I

58051-900 - João Pessoa, PB – Brasil

Telefone: (83) 3216 - 7453

E-mail: alessiotony@gmail.com

Ignácio Tavares de Araújo Júnior

Doutor em Economia pelo PIMES-UFPE

Professor do Departamento de Economia da UFPB e do PPGE/UFPB

Endereço: Departamento de Economia - UFPB/CCSA - Cidade Universitária/Campus I

58051-900 - João Pessoa, PB – Brasil

Telefone: (83) 3216 - 7453

E-mail: ignacio.tavares@gmail.com

Tabagismo, penalização salarial e diferenciação compensatória para risco de acidentes no mercado de trabalho brasileiro

Resumo

O propósito central da presente pesquisa é explorar a heterogeneidade da repercussão de hábitos pessoais não saudáveis, expressa pelo uso do cigarro, sobre a produtividade do trabalho e no *trade-off* salário-risco. Com base na Pesquisa Especial de Tabagismo (PETab) integrante da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008 e no Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) 2008, os modelos empíricos são desenvolvidos por meio de regressores quantílicos com variáveis instrumentais (RQVI). Os resultados encontrados explicitam que a penalização salarial do cigarro com controle para endogeneidade é estatisticamente significativa ao longo da distribuição dos rendimentos individuais, com perdas salariais variando de 16% a 45%. Os fumantes também 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 (VSI) 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: Tabagismo, Custos indiretos, Acidentes do trabalho, VSI.

Abstract

The core purpose of this research is to explore the heterogeneity of the repercussion of unhealthy personal behaviors, expressed by cigarette smoking, on labor productivity and wage-risk trade-off. Based on the Special Smoking Survey (PETab) included in the National Survey by Household Sample (PNAD) 2008 and Yearbook Statistics of Job Injuries (AEAT) 2008, the empirical models are developed by instrumental quantile regression (IVQR). The findings evidence that the smoking wage penalty with endogeneity control is statistically significant over the distribution of labor income, with wage losses ranging from 16% to 45%. Furthermore, 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: Smoking, Indirect costs, Job injuries, VSI.

JEL classification: I12, J28, J31.

1 Introdução

As pesquisas dirigidas ao capital humano realçam a importância dos componentes educação e saúde para os retornos econômicos (SCHULTZ, 1961; MINCER, 1974; BARTEL; TAUBMAN, 1979; DEOLALIKAR, 1988). De modo particular, conforme Grossman (1972), a saúde difere das outras formas de capital humano, pois o seu estoque determina a quantidade total de tempo e a intensidade que o agente se dedica as atividades produtivas e ao lazer, relacionando-se diretamente com os rendimentos individuais e com a sensação de bem-estar.

Fatores não-controláveis, como herança genética, e controláveis, como hábitos saudáveis, definem o estoque de saúde dos indivíduos. Logo, a adoção de comportamentos prejudiciais à saúde podem exercer um impacto negativo sobre a produtividade. O consumo de determinadas substâncias, como as inúmeras

reunidas no cigarro, tem ganhado destaque nesse tipo de análise motivada por suas consequências na saúde e na produtividade marginal do trabalho (LEIGH; BERGER, 1989; CHALOUKKA; WARNER, 1999; VISCUSI; HERSCH, 2001; SCHARFF; VISCUSI, 2011). Estudos como Leigh & Berger (1989), Hersch & Viscusi (1990), Levine *et al.* (1997), Viscusi & Hersch (2001), Grafova & Stafford (2009), Anger & Kvasnicka (2010) e Bockerman *et al.* (2014) integram as literaturas sobre mercado de trabalho com as propostas teóricas na área de economia da saúde, Grossman (1972), e do vício racional, Becker & Murphy (1988) e Chaloupka (1991). Para o caso específico do cigarro, os achados empíricos da literatura internacional suportam a hipótese da existência de um custo monetário indireto do tabagismo nos ganhos individuais como, por exemplo, em Levine *et al.* (1997) que estimam perdas salariais variando entre 4% e 8% para trabalhadores dos Estados Unidos.

Nesse campo de pesquisa é frisado também que fumantes revelam uma maior predisposição em assumir ações de risco à saúde, auferindo 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 dado patamar de risco, devido à subestimação acerca dos perigos de acidentes do trabalho (HERSCH; VISCUSI, 1990; VISCUSI; HERSCH, 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.

No Brasil, os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008 expõem que aproximadamente 21% de indivíduos entre 25 e 60 anos de idade são atuais usuários do cigarro, destes a maior parcela é do sexo masculino (52,1%). Dentro do grupo dos não-usuários, 18% são ex-fumantes, demonstrando que mais de 1/3 da população brasileira em idade produtiva consumiu ou consome cigarro. Dado esse quantitativo de usuários e o limitado conjunto de pesquisas que examinam as consequências do uso do cigarro no prisma microeconômico do retorno individual em países em desenvolvimento ou com baixo nível de renda *per capita*, torna-se relevante investigar essa temática para o caso brasileiro. Além disso, Esteves (2008) e Parada-Contzen *et al.* (2013) destacam ainda a escassez de análises sobre diferenciais compensatórios salariais para atividades perigosas nesses agrupamentos de países, especialmente para grupos de indivíduos com percepções distintas acerca de atitudes arriscadas.

Para preencher essa lacuna na literatura nacional, o presente estudo examina como preferências de risco à saúde, capturada pelo tabagismo, associam-se com os resultados no mercado de trabalho por parte de agentes em fase produtiva. Mais precisamente, investiga-se a penalização salarial atribuída do uso do cigarro e a diferenciação compensatória salarial para atividades com maiores índices de acidentes não-fatais do trabalho entre fumantes e não-fumantes. Na finalidade de responder os objetivos, estimadores quantílicos com controle para endogeneidade e viés de seleção são empregados para examinar as estimativas ao longo de diferentes pontos da distribuição condicional do salário-hora de trabalhadores brasileiros.

As principais referências que dão suporte a este ensaio são Hersch & Viscusi (1990), Levine *et al.* (1997), Viscusi & Hersch (2001), Viscusi & Aldy (2003), Auld (2005), Munasinghe & Sicherman (2006), Grafova & Stafford (2009), Fernandez & Nordman (2009), Anger & Kvasnicka (2010) e Bockerman *et al.* (2014). Além do mais, os dados utilizados são provenientes da PNAD 2008 e do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) 2008 do Ministério da Previdência Social (MPS).

Além desta introdução, a pesquisa é composta por mais cinco partes. A Seção 2 faz uma breve revisão da literatura sobre o tema em estudo, envolvendo os custos monetários indiretos do tabagismo no mercado de trabalho e o modelo teórico-empírico de Hersch & Viscusi (1990) e Viscusi & Hersch (2001) sobre diferenciação compensatória salarial entre fumantes e não-fumantes. A Seção 3 e a Seção 4 detalham o modelo empírico e a base de dados da pesquisa. Ao final, a Seção 5 e a Seção 6 apresentam os principais resultados e as considerações finais.

2 Revisão da literatura sobre tabagismo e retornos no mercado de trabalho

Tradicionalmente, como enfatizam Willis (1986) e Psacharopoulos & Patrinos (2004), as análises sobre os determinantes do retorno salarial do indivíduo se concentram no componente educação do capital humano, sendo a função de ganhos de Mincer (1974) a formulação que baliza grande parte das pesquisas econômicas na área. Estudos como Bartel & Taubman (1979), Deolalikar (1988), Hersch & Viscusi (1990), Pitt *et al.* (1990), Mullahy & Sindelar (1991, 1993, 1996), Levine *et al.* (1997), Thomas & Strauss (1997), Kassouf (1997), Strauss & Thomas (1998), Zarkin *et al.* (1998), Viscusi & Hersch (2001), Alves & Andrade (2003), Auld (2005), Munasinghe & Sicherman (2006), Bunn *et al.* (2006), Anger & Kvasnicka (2010), Parada-Contzen *et al.* (2013), Bockerman *et al.* (2014), entre outros, acrescentam o componente

saúde (\mathbf{K}_i^H) na expressão de rendimentos minceriana (Equação 1), sob a hipótese que o estoque e comportamentos atrelados a saúde exercem efeitos na produtividade do trabalho:

$$W_i = w(\mathbf{K}_i^H, \mathbf{K}_i, \mathbf{X}_i) + \xi_i, \quad (1)$$

onde: W_i refere-se ao logaritmo do salário; \mathbf{K}_i^H é o vetor de medidas do componente saúde do capital humano; \mathbf{K}_i é o vetor de medidas de não-saúde do capital humano (como escolaridade e experiência); \mathbf{X}_i é o vetor de outras covariadas (idade, raça, gênero etc.); ξ_i é um termo de erro estocástico.

Tratando o estoque de saúde como um bem normal, Grossman (1972) assume que a saúde entra diretamente na função de preferência dos agentes (u), pois problemas de saúde geram uma redução no tempo disponível para o usufruto de atividades econômicas (como o trabalho) e não-econômicas (como o lazer). A função de utilidade intertemporal de um agente típico é expressa pelo consumo de bens de saúde (G^H) e outros bens em geral (G), tal como evidenciado na Equação 2

$$u = u(\phi_0 G_0^H, \dots, \phi_n G_n^H, G_0, \dots, G_n), \quad (2)$$

onde: G_0^H = estoque herdado de saúde; G_t^H = estoque de saúde no t -ésimo período de tempo, ϕ_t = fluxo de serviço por unidade de estoque, $\phi_t G_t^H$ representa o consumo total dos serviços de saúde; G_t = consumo total de outros bens e serviços no t -ésimo período de tempo; o indexador n é uma variável endógena que reflete o tamanho da vida do indivíduo, que chega ao fim quando $G_t^H = G_{mn}^H$.

Nessa direção, as escolhas dos indivíduos por um estilo de vida mais saudável afetam a produção do estoque de saúde, no qual o consumo do cigarro representa uma redução no nível de investimento líquido desse estoque, $G_{t+1}^H - G_t^H$ (GROSSMAN, 1972). Como resposta da redução do investimento no capital saúde e de outras indicações comportamentais reveladas pelo consumo do produto, Levine *et al.* (1997), Schwarze & Heineck (2003), Van Ours (2004), Auld (2005), Munasinghe & Sicherman (2006), Lokshin & Beegle (2006), Grafova & Stafford (2009), Anger & Kvasnicka (2010) e Bockerman *et al.* (2014), mostram empiricamente que o tabagismo provoca uma penalização na taxa de retorno individual no mercado de trabalho. A Tabela 1 sumariza os resultados dos citados trabalhos.

Agrupando os estudos por país ou região, tem-se inicialmente que Leigh & Berger (1989) são um dos primeiros a averiguar a relação entre tabagismo e salário, encontrando uma associação sem significância estatística. Neste estudo, os dados do *Quality of Employment Survey* (QES) de 1973 para trabalhadores dos Estados Unidos (EUA) são usados em conjunto com modelo de regressão clássico, no qual além do impacto do uso do cigarro, avalia-se também o papel do excesso de peso sobre os salários – que também não apresenta significância. Já em Levine *et al.* (1997), os fumantes, a partir dos dados do *National Longitudinal Survey of Youth* (NLSY) de 1984 e 1991 para os EUA, têm uma diminuição nos salários entre 4% e 8%, dependendo da especificação do modelo, quando comparado aos não-fumantes. Os autores adotam diferentes estratégias, dentre elas a utilização do modelo de efeito fixo do componente familiar na regressão de diferenças salariais entre os irmãos, que visa controlar características não observáveis da família. Além deles, Munasinghe & Sicherman (2006) e Grafova & Stafford (2009) desenvolvem aplicações para trabalhadores norte-americanos, dando suporte aos efeitos negativos do cigarro sobre a taxa de salário.

Grafova & Stafford (2009) examinam os diferentes grupos de fumantes em termos de ganhos salariais, concentrando-se nos usuários persistentes que consomem o cigarro por um longo período de tempo. Com base nos dados do *Panel Study of Income Dynamics* (PSID) nos anos de 1986, 1999 e 2001, os mesmos aferem diferenças salariais significativas entre fumantes e não-fumantes. Por MQO agrupado, os fumantes recebem, em média, 7,4% a menos que os não-fumantes. Considerando o histórico dos indivíduos, os consumidores persistentes quando confrontados com diferentes bases de especificação (indivíduos que nunca fumaram e ex-fumantes) apresentam variações salariais estatisticamente significativas variando de -8% a -12%, dependendo do período.

O trabalho de Auld (2005) tem por escopo aferir de forma conjunta o papel do consumo de bebidas alcoólicas e do cigarro sobre os salários de indivíduos canadenses a partir do *General Social Survey* (GSS) para os anos de 1985 e 1991. As suas principais descobertas dizem respeito à subestimação da penalização salarial do tabagismo na abordagem sem controle para endogeneidade em cerca de 1/3. Comparativamente, os efeitos do cigarro se mostram bem maiores do que o de consumo de bebidas alcoólicas sobre os salários, que em alguns casos os parâmetros referentes ao álcool não são diferentes de zero na perspectiva estatística.

Tabela 1: Resultados sobre penalização salarial do tabagismo na literatura especializada

Estudo	Local	Amostra	Método	Período	N	Penalização (%)
Leigh & Berger (1989)	EUA	Ambos 18 ou mais	MQO	1973	1.142	-3,5 ^a
			MQO	1984	2.817	-4,2
			MQO	1991	3.228	-6,9
Levine <i>et al.</i> (1997)	EUA	Ambos	Diferenças entre irmãos	1984	151	-8,0
				1991	228	-8,1
				Pooling	379	-7,9
Schwarze & Heineck (2003)	ALE	Homens 25-55 anos	MQ2E	1998	2.570	-2,5
			Painel	1998-2001	8.595	-0,7 ^a
Van Ours (2004)	HOL	Homens 26-55 anos	MQO	2001	503	-10,7
			MQ2E	2001	503	-16,6
Auld (2005)	CAN	Homens 25-59 anos	MV	1985 e 1991	3.891	-8,3
			FIMSL-VI	1985 e 1991	3.891	-24,0
Munasinghe & Sicherman (2006)	EUA	Ambos	Dinâmico(1)	1979-1994	9.396	-0,5
			Dinâmico(2)	1979-1994	9.396	-0,2
			Dinâmico(3)	1979-1994	9.396	-0,2
Lokshin & Beegle (2006)	ALB	Homens 25-60 anos	MQO	2005	1.588	-4,8
			MQ2E	2005	1.588	-25,6
Braakmann (2008)	RU	Homens	MQO	1991-2005	32.356	-3,1
			Painel-EF	1991-2005	32.356	-0,9 ^a
			Painel-VI	1991-2005	17.216	0,2 ^a
Grafova & Stafford (2009)	EUA	Homens 25-60 anos	MQO	1986	3.056	-3,4
			MQO	1999	3.062	-9,2
			MQO	2001	2.898	-10,9
Anger & Kvasnicka (2010)	ALE	Homens 27-55 anos	MQO-pooled	1986-2001	9.016	-7,4
			MQO-EF	1986-2001	9.016	0,9
Anger & Kvasnicka (2010)	ALE	Homens 27-55 anos	MQO	2002	1.968	-4,5
			MQ2E	2002	1.968	-9,9
Bockerman <i>et al.</i> (2014)*	FIN	Ambos	MQO	1990-2004	3.914	-2,16
			Gêmeos	1990-2004	1.957	-1,41
			Gêmeos-DZ	1990-2004	1.350	-1,30
			Gêmeos-MZ	1990-2004	607	-1,85

Fonte: Elaboração própria.

Legenda (Local): EUA = Estados Unidos; ALE = Alemanha; HOL = Holanda; CAN = Canadá; ALB = Albânia; RU = Reino Unido; FIN = Finlândia.

Legenda (Método): MQO = Mínimos Quadrados Ordinários; MQ2E = Mínimos Quadrados em dois estágios; MV = Máxima Verossimilhança; FIMSL = *full information maximum simulated likelihood*; Gêmeos = modelo de diferenças entre gêmeos; DZ = gêmeos dizigóticos; MZ = gêmeos monozigóticos. Em Munasinghe & Sicherman (2006), Dinâmico(1), Dinâmico(2) e Dinâmico(3) representam a regressão sem controle, com controles limitados e controles completos.

^a = Não significativo estatisticamente; * Variável explicativa é o número de pacotes de cigarro consumidos.

Em relação aos trabalhos com dados europeus, Schwarze & Heineck (2003), através do *Socio-Economic Panel* (SOEP) para Alemanha, obtêm na abordagem com dados de corte que os fumantes do sexo masculino têm uma redução na taxa de salário de aproximadamente 2,5%, enquanto que no modelo com efeito fixo, controlando a heterogeneidade individual não-observada, o impacto do cigarro sobre os salários não é significativo estatisticamente. Já Anger & Kvasnicka (2010), com a mesma base de dados, acham efeitos negativos do consumo do tabaco sobre os ganhos dos indivíduos, sendo os custos indiretos do cigarro na abordagem com VI representado por uma redução em 0,099 do log do salário-hora.

Fazendo a varredura de estudos para outros países europeus, apenas o trabalho de Braakmann (2008), para dados do *British Household Panel Survey* (BHPS) de 1991 a 2005, não suporta a hipótese que relaciona a penalização salarial de fumar e menor produtividade dos fumantes nos modelos de efeito fixo e VI. Muito embora, identifica uma penalização de 3% com dados de corte. As demais pesquisas, como Van Ours (2004) para Holanda, Lokshin & Beegle (2006) para Albânia e Bockerman *et al.* (2014) para Finlândia, corroboram os achados da grande maioria da literatura sobre a diminuição nos rendimentos provocada pelo tabagismo.

Dentre as localidades reportadas na Tabela 1, a que possui o menor nível de renda *per capita* é a Albânia, onde Lokshin & Beegle (2006) fazendo uso do *Living Standards Monitoring Survey* (LSMS) de 2005, constatam uma penalização salarial do tabagismo superior a 20% no modelo com VI. Usando as pesquisas *Older Finnish Twin Cohort Study* (OFTCS) do Departamento de Saúde Pública da Universidade de Helsinque na Finlândia e *Finnish Longitudinal Employer-Employee Data* (FLEED) para gêmeos do sexo masculino nascidos entre 1945 e 1957, Bockerman *et al.* (2014) concluem que fumantes possuem

menor rendimento de longo prazo, controlando por fatores ambientais, efeitos dos pares e carga genética (ao usar dados sobre gêmeos idênticos, monozigóticos).

Quanto aos motivos discutidos na literatura que podem explicar a penalização salarial dos fumantes no mercado de trabalho, enumeram-se os seguintes: interferência do consumo do cigarro em tarefas de execução manual; elevação dos custos relativos do empregador, devido, por exemplo, ao maior absenteísmo e custos do seguro-saúde; discriminação no ambiente de trabalho causada por questões de atratividade física visual (possíveis danos na pele) ou olfativa (decorrente do cheiro de fumaça); predisposição dos fumantes por emprego que disponibilizam seguro-saúde em detrimento de uma maior remuneração; alta taxa de desconto intertemporal, indicando maior propensão ao consumo presente em relação ao consumo futuro e, assim, baixos investimentos no capital humano. (LEVINE *et al.*, 1997; GRAFOVA; STAFFORD, 2009).

A literatura empírica sobre essa temática chama atenção, em especial, para a influência do último ponto acima na estimativa da penalização salarial, haja vista o valor não-observado dessa taxa de desconto que pode influir simultaneamente na decisão de fumar e na taxa de salário. Neste quadro, se uma pessoa com preferências imediatistas tem mais predisposição a fumar, o parâmetro do custo indireto do tabagismo seria tendencioso, porque as consequências negativas sobre os salários de tais preferências pelo consumo presente, dado o menor investimento no capital humano, seria atribuída ao ato de fumar. Assim, o indicador do status de fumante (H_i) é tratado como um regressor endógeno, $Cov(H_i, \epsilon_i) \neq 0$, o que demanda um tratamento para o problema de endogeneidade. Logo, a grande maioria dos estudos aplicados na área tenta contornar a questão dos fatores não-observados, como fica demonstrado pelo crescente rigor metodológico das pesquisas mencionadas.

Muito embora as estimativas das penalizações salariais do tabagismo possam chegar em alguns casos até a 25,6% na Tabela 1, ainda não existem aferições dos efeitos do uso do cigarro sobre os resultados do mercado de trabalho brasileiro¹. De uma forma global, a exploração do assunto está concentrada nos países da América do Norte e da Europa sem a incorporação da heterogeneidade da penalização salarial do uso do cigarro para trabalhadores, por exemplo, com baixos e altos níveis de produtividade do trabalho. Assim, considerando que a posição na distribuição dos rendimentos carrega certas peculiaridades do tipo de função desempenhada pelo trabalhador – por exemplo, ocupações com altas remunerações são mais propensas a requerer mais conhecimento técnico do que condicionamento físico –, o tabagismo pode ter diferentes repercussões ao longo da função quantílica condicional dos salários.

2.1 Diferenciação compensatória salarial para trabalhadores fumantes

Para Smith (1979), a taxa de salário contém uma série de elementos relevantes para a tomada de decisão de ambas as forças de oferta e demanda por trabalho, a saber: intensidade do trabalho, probabilidade de acidente, tarefas insalubres ou que geram desutilidade etc. Sob os fundamentos da teoria dos salários hedônicos², a utilidade do trabalhador é crescente com a taxa de salário (w) e decrescente com as condições 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 *value of a statistical injury*³ (VSI), enquanto o *value of a statistical life* (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 um *overview* 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 países⁴. 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

¹ Grande parte da literatura nacional, balizada pela Equação 1, está voltada para o papel das condições nutricionais/antropométricas nesse processo, como é o caso de Thomas & Strauss (1997) e Kassouf (1997), ou faz uso de classificações do estado geral de saúde, como Alves & Andrade (2003).

² A teoria dos salários hedônicos presume conceitos estabelecidos pela teoria dos preços hedônicos apresentado por Rosen (1974).

³ Valor estatístico de um acidente é a tradução desse termo adotada nesta pesquisa.

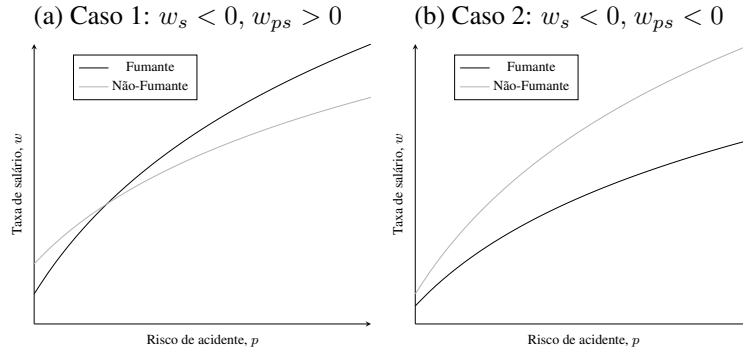
⁴ Esteves (2008), usando dados de 1997 a 1999, direcionados para trabalhadores formais, da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do AEAT/MPS, explicita a existência de diferenciais compensatórios para o Brasil.

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 usuários do cigarro revelam atitudes e predisposição ao risco, pois, por exemplo, a exposição ao cigarro gera uma menor expectativa de vida, bem como sinaliza uma maior taxa de preferência temporal ([HERSCH; VISCUSI, 1990; VISCUSI; HERSCHE, 2001; SCHARFF; VISCUSI, 2011](#)).

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



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 3.

$$\max_p V = (1 - p)U_1[w(p, s)] + pU_2[w(p, s)h(s)] \quad (3)$$

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 4.

$$w_p = \frac{U_1[w(p, s)] - U_2[w(p, s)h(s)]}{(1 - p)\frac{\partial U_1[w(p, s)]}{\partial w(p, s)} + p\frac{\partial U_2[w(p, s)h(s)]}{\partial w(p, s)}} \quad (4)$$

Pela Equação 4, 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 4, resolvendo para $\frac{\partial p}{\partial s}$.

$$\frac{\partial p}{\partial s} = \frac{[-(U_{1w} - U_{2w})w_s + (1 - p)U_{1ww}w_s w_p + (1 - p)U_{1w}w_{ps} + U_{2h}h_s + pU_{2ww}w_s w_p + pU_{2wh}w_p h_s + pU_{2w}w_{ps}]/(-D)}{\quad} \quad (5)$$

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

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 Parada-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 viés 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.

3 Estratégia empírica

A estratégia empírica divide-se em duas partes. A primeira descreve o modelo de penalização salarial imposta pelo uso do cigarro ao longo dos quantis condicionais dos ganhos salariais. Já a segunda parte refere-se ao modelo empírico sobre a diferenciação compensatória salarial para atividades arriscadas entre fumantes e não-fumantes no mercado de trabalho.

3.1 Modelo econométrico para penalização salarial

Esta parte baseia-se nos trabalhos de Levine *et al.* (1997), Schwarze & Heineck (2003), Van Ours (2004), Auld (2005), Lokshin & Beegle (2006), Anger & Kvasnicka (2010) e Bockerman *et al.* (2014). A abordagem mais recorrente na área é a de variáveis instrumentais (VI), que mensura o efeito do consumo do cigarro para um agente representativo sobre o valor condicional médio dos ganhos salariais, tratando essa variável explicativa como um regressor endógeno.

A avaliação do papel das condições de saúde e, em particular, dos hábitos não saudáveis sobre o retorno salarial possui problemas inerentes de mensuração do efeito causal em bases de dados, particularmente, sem caráter longitudinal (THOMAS; STRAUSS, 1997; LEVINE *et al.*, 1997; KASSOUF, 1997; STRAUSS; THOMAS, 1998; Van Ours, 2004; AULD, 2005; ANGER; KVASNICKA, 2010; BOCKERMAN *et al.*, 2014). A dificuldade se deve a atributos não observáveis dos indivíduos que afetam concomitante a decisão de fumar e o salário-hora. Assim, as estimativas obtidas pelos métodos que supõem exogeneidade, como MQO e regressão quantílica (RQ), são tendenciosas.

Para tanto, estimadores quantílicos com regressores endógenos são utilizados para estimar a relação entre o uso do cigarro e ganhos salariais para os n -ésimos quantis (τ) da distribuição condicional do salário-hora, onde $\tau \in (0, 1)$. A função de regressão quantílica condicional com variáveis instrumentais (RQVI), baseada em Chernozhukov & Hansen (2004, 2005, 2013) e Chernozhukov *et al.* (2007), pode ser denotada como $Q_\tau(W_i|H_i, \mathbf{X}1_i)$, em contraste à função condicional média com variáveis instrumentais $E(W_i|H_i, \mathbf{X}1_i)$, usada em análises de regressão linear, como no método de mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E). Além desse aspecto, a RQ é mais robusta à presença de *outliers* e a erros com distribuição não-gaussiana do que os estimadores de mínimos quadrados (KOENKER, 2005). É válido salientar que além de usar o método RQVI, as estimativas são calculadas pelos métodos MQO, MQ2E e RQ convencional (sem controle para VI).

Os estimadores quantílicos, como destacado por Koenker & Bassett (1978), identificam o efeito das covariadas não apenas para a tendência central, mas também ao longo da distribuição condicional da

variável de *outcome*. Com base na RQ convencional, a Equação 1 de rendimentos do indivíduo pode ser representada pela seguinte representação linear

$$W_i = \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau) + \epsilon_{1i}(\tau), \text{ com } Q_\tau(W_i|H_i, \mathbf{X1}_i) = \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau), \quad (6)$$

onde: W_i é o logaritmo do salário-hora do i -ésimo indivíduo; H_i é uma variável binária referente à condição de fumante do trabalhador; $\mathbf{X1}$ é um vetor formado por variáveis de controle, o que inclui idade, faixa de escolaridade, raça, fatores locacionais, outros atributos pessoais e o intercepto do modelo.

O τ -ésimo quantil condicional do logaritmo do salário-hora em relação às variáveis explicativas é denotado por $Q_\tau(W_i|H_i, \mathbf{X1}_i)$. Isto posto, a Equação 7 refere-se ao problema de minimização para a estimação dos parâmetros para um determinado quantil com $\theta = f(\delta, \boldsymbol{\beta})$:

$$\min_{\theta \in R^k} \left[\sum_{i:W_i \geq Q_\tau(\cdot)} \tau |W_i - \delta_\tau H_i - \mathbf{X1}_i \boldsymbol{\beta}_\tau| + \sum_{i:W_i < Q_\tau(\cdot)} (1 - \tau) |W_i - \delta_\tau H_i - \mathbf{X1}_i \boldsymbol{\beta}_\tau| \right]. \quad (7)$$

Ao averiguar o papel do regressor endógeno (H_i), o coeficiente $\delta(\tau)$ obtido a partir da regressão quantílica convencional se torna tendencioso, necessitando adotar uma abordagem de variáveis instrumentais. Contudo, como apresentado em Chernozhukov & Hansen (2005), as técnicas padrões de variáveis instrumentais (como MQ2E) não são consistentes com o efeito de tratamento quantílico variando ao longo dos diferentes quantis da distribuição da variável dependente. Assim, no modelo RQVI, inicialmente, a relação entre o regressor binário endógeno $H_i \in \{0, 1\}$, que representa o status de fumante do trabalhador, e o salário-hora (W_i) pode ser representada pela Equação 8

$$W_i = \delta(\epsilon_{1i}^*)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\epsilon_{1i}^*), \text{ com } \epsilon_{1i}^*|H_i, \mathbf{X1}_i \sim \text{uniforme}(0, 1), \quad (8)$$

onde: ϵ_{1i}^* é uma variável aleatória não-observada (denotada como *rank*), representando alguma habilidade inata ou nível de preferência dos indivíduos, responsável pela heterogeneidade dos *outcomes* para os indivíduos com idênticas características observáveis ($\mathbf{X1}$) e do tratamento (D); $\tau \rightarrow \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}\boldsymbol{\beta}(\tau)$ é a função quantil condicional de W_i . Por construção, $\delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}\boldsymbol{\beta}(\tau)$ é o τ -ésimo quantil do W_i condicionado as variáveis explicativas.

Como H_i é correlacionado com ϵ_{1i}^* , a Equação 8 é reescrita para responder o problema de endogeneidade, onde V_i é uma variável não-observada estatisticamente dependente do termo de erro ϵ_{1i} e possui outros fatores omitidos que afetam a decisão de fumar,

$$W_i = \delta(\epsilon_{1i})H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\epsilon_{1i}), \text{ com } \epsilon_{1i}|H_i, \mathbf{X1}_i, \mathbf{Z1}_i \sim \text{uniforme}(0, 1) \quad (9)$$

$$H_i = f(\mathbf{X1}_i, \mathbf{Z1}_i, V_i) \quad (10)$$

$$\tau \rightarrow \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau), \quad (11)$$

em que essa decisão é determinada pela Equação 10. O vetor V_i é composto por variáveis não-observadas correlacionadas com ϵ_{1i} , e $\mathbf{Z1}_i$ é um vetor de variáveis instrumentais independentes a ϵ_{1i} mas correlacionado com a decisão de fumar (H_i). As Equações 9 e 11, que balizam as condições da abordagem RQVI, implicam:

$$\Pr(W_i \leq \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau)|\mathbf{X1}_i, \mathbf{Z1}_i) = \tau. \quad (12)$$

A Equação 12, segundo Chernozhukov & Hansen (2004), estabelece a conexão entre os parâmetros da RQVI para o conjunto de equações de momentos condicionais necessárias para a estimação e inferência. Para resolver a citada expressão é preciso achar a solução para regressão quantílica de $W_i - [\delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau)]$ em $(\mathbf{X1}, \mathbf{Z1})$, que equivale a:

$$Q(W_i \leq \delta(\tau)H_i + \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau)|\mathbf{X1}_i, \mathbf{Z1}_i) = \mathbf{X1}_i\boldsymbol{\beta}(\tau) + \mathbf{Z1}_i\boldsymbol{\gamma}(\tau). \quad (13)$$

Dado o verdadeiro valor de $\delta(\tau)$, estima-se os demais parâmetros, $\beta(\tau)$ e $\gamma(\tau)$ por meio do seguinte problema de minimização:

$$\min_{\theta \in R^k} \sum_i \rho_\tau [W_i - \delta(\tau)H_i - \mathbf{X}\mathbf{1}_i\beta(\tau) - \mathbf{Z}\mathbf{1}_i\gamma(\tau)], \quad (14)$$

onde: ρ_τ é uma função definida como $\rho_\tau(\psi) = \tau\psi$ se $\psi \geq 0$ ou $\rho_\tau = (\tau - 1)\psi$ se $\psi < 0$, com $\psi = [W_i - \delta(\tau)H_i - \mathbf{X}\mathbf{1}_i\beta(\tau) - \mathbf{Z}\mathbf{1}_i\gamma(\tau)]$. Como não se conhece o valor de $\delta(\tau)$, o problema exposto na Equação 14 é solucionado pela aproximação do valor de $\gamma(\tau)$ em torno de zero.

Com base nas variáveis instrumentais adotadas por Van Ours (2004), Auld (2005) e Anger & Kvasnicka (2010), o vetor de instrumentos ($\mathbf{Z}\mathbf{1}_i$) é composto pelo preço do cigarro, *dummy* para o indivíduo que co-reside com ao menos um ex-fumante, quantidade de pessoas fumantes na família (exclusive o próprio indivíduo), indicadores sobre crença/percepção dos agentes quanto aos riscos do uso cigarro para si e para terceiros e regras sobre o uso do cigarro no domicílio. Essas percepções, regras, preços do produto e características de outros moradores do domicílio são potenciais instrumentos por se relacionarem com a decisão de se fumar e serem condicionalmente não correlacionadas com os salários⁵.

Ressalta-se que a estimação da Equação 9, seguindo os procedimentos de Buchinsky (1998, 2001) para modelos com regressores quantílicos, é realizada em dois estágios a fim de corrigir o problema de seleção amostral discutido em Heckman (1979), pois o termo de viés de autoseleção na força de trabalho tem uma forma desconhecida na RQ. Destarte, admite-se que o salário observado (S) pode ser escrito como

$$S_i = d_i \times W_i, \text{ com } d_i = I(W_i > W_i^R), \quad (15)$$

onde $I(\cdot)$ é uma função indicadora usual e W_i só é observado se exceder o salário de reserva (W_i^R), de modo que $d_i = 1$, caso o salário seja observável, e $d = 0$, caso contrário. Na presença do mecanismo de seleção, o quantil condicional do salário observado é expresso pela Equação 16

$$Q_\tau(S_i | H_i, \mathbf{X}\mathbf{1}_i, \mathbf{Z}\mathbf{1}_i) = \delta(\tau)H_i + \mathbf{X}\mathbf{1}_i\beta(\tau) + \mathbf{Z}\mathbf{1}_i\gamma(\tau) + h_\tau(g_0), \quad (16)$$

em que $h_\tau(g_0) = Q_\tau(\epsilon_{1i} | H_i, \mathbf{X}\mathbf{1}_i, \mathbf{Z}\mathbf{1}_i, d_i = 1)$ e $g_0 = g(\mathbf{J}_i, \kappa_0)$. Adianta-se que o vetor de variáveis explicativas, \mathbf{J} , é formado, em especial, por covariadas sobre a decisão de oferta do trabalho (com $\mathbf{X}\mathbf{1} \subset \mathbf{J}$), incluindo o rendimento oriundo do não-trabalho (aluguel, juros, transferências, doações etc.), estrutura familiar e dificuldades físicas para realização de trabalhos pesados⁶. Segundo Buchinsky (1998), a equação de participação na força de trabalho deve ser estimada por um modelo semiparamétrico, por isso a escolha do modelo de resposta binária de estimadores de máxima verossimilhança semi não-paramétricos⁷ (SNP) de Gallant & Nychka (1987).

Em seguida, a exemplo de Buchinsky (1998), a aproximação da razão inversa de Mills com dois termos é adicionada na equação dos salários observados dos indivíduos⁸. Nesse ponto, o termo $h_\tau(g) = \varrho'_\tau P_{3j}(g)$ controla a seleção amostral e $P_{3j}(g)$ é um polinômio de terceira ordem em g , cujo $h_j(g) = \lambda(\hat{\mu} + \hat{\sigma}g)^{j-1}$, com $j = 1, 2$ e $\lambda(\cdot) = \phi(\cdot)/\Phi(\cdot)$, que é a razão inversa de Mills. $\phi(\cdot)$ e $\Phi(\cdot)$ são respectivamente a função de densidade de probabilidade (fdp) e a função de distribuição acumulada (fda), bem como $\hat{\mu}$ e $\hat{\sigma}$ são parâmetros de localização e escala.

⁵ A fim de aferir a força dos instrumentos e a restrição de sobre-identificação, a Tabela 4 reporta testes estatísticos para o ajustamento dos instrumentos e exogeneidade do regressor.

⁶ A Tabela A.2 no Apêndice descreve as variáveis utilizadas para a equação de seleção.

⁷ O comando semi-nonparametric (SNP) desenvolvido por De Luca (2008) é usado para a estimação desses coeficientes, supondo uma expansão polinomial univariada de terceira ordem de Hermite para fazer a aproximação da densidade desconhecida dos erros da regressão latente.

⁸ No caso dos modelos de referência para a função condicional média, o cálculo da razão inversa de Mills tradicional (λ) usa o modelo probit para estimar a equação de participação.

3.2 Modelo econométrico: diferenciação compensatória salarial por status de fumante

O modelo empírico descrito nesta parte toma por referência Garen (1988), Hersch & Viscusi (1990), Viscusi & Hersch (2001), Viscusi & Aldy (2003), Fernandez & Nordman (2009) e Parada-Contzen *et al.* (2013). A Equação 17, que capta o equilíbrio do *trade-off* salário-risco comumente usada nessa literatura, Rosen (1974), Smith (1979), Arnould & Nichols (1983), Viscusi & Hersch (2001), Viscusi & Aldy (2003), Guo & Hammitt (2008), Esteves (2008), Fernandez & Nordman (2009), Evans & Schaur (2010) e Parada-Contzen *et al.* (2013), 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 econômica⁹, com regressões separadas entre fumantes (f) e não-fumantes (nf) como em Viscusi & Hersch (2001).

$$\begin{cases} W_{ij}^f = a_0^f + a_1^f p_{ij}^f + \mathbf{X}2_i^f \alpha^f + \epsilon_{ij}^f \\ W_{ij}^{nf} = a_0^{nf} + a_1^{nf} p_{ij}^{nf} + \mathbf{X}2_i^{nf} \alpha^{nf} + \epsilon_{ij}^{nf} \end{cases} \quad (17)$$

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 Parada-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. Seguindo o mesmo princípio da subseção anterior, 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 Parada-Contzen *et al.* (2013), não medem possíveis heterogeneidades envolvendo indivíduos, por exemplo, com baixa e alta produtividade, em que o diferencial compensatório pode ser diferente (FERNANDEZ; NORDMAN, 2009; EVANS; SCHAUR, 2010).

Com efeito, 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 RQVI. 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 19 expressa os determinantes da demanda dos trabalhadores por atividades arriscadas

$$W_{ij}^s = a_1^s(E_i^s)p_{ij}^s + \mathbf{X}2_i^s \alpha^s(E_i^s), \text{ com } E_i^s | p_{ij}^s, \mathbf{X}2_i^s, \mathbf{Z}2_i^s \sim \text{uniforme}(0, 1) \quad (18)$$

$$p_{ij}^s = f(\mathbf{X}2_i^s, \mathbf{Z}2_i^s, \Sigma_i^s) \quad (19)$$

$$\tau \rightarrow a_1^s(\tau)p_{ij}^s + \mathbf{X}2_i^s \alpha^s(\tau), \quad (20)$$

onde: $s = (f, nf)$; Σ_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) e Parada-Contzen *et al.* (2013), composto por: TOA (em nível e ao quadrado), que representa a quantidade total de ocupados nas outras atividades 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 Parada-Contzen *et al.* (2013), atuam como *proxies* para captar a percepção do trabalhador ao risco de sua atividade e a desajustabilidade por um trabalho com mais segurança.

Cabe salientar, que os procedimentos de correção pela aproximação da razão inversa de Mills, nos mesmos moldes do retratado na subseção 3.1, são empregados para obtenção dos estimadores quantílicos. Com isso, o salário observado dos dois grupos de indivíduos é estabelecido por $S_{ij}^s = d_i^s \times W_{ij}^s$ com a inclusão dos termos expandidos de correção do viés de seleção amostral de Buchinsky (1998, 2001).

⁹ Como salienta Fernandez & Nordman (2009), além dos benefícios pecuniários, existem outros prêmios não-monetários associados às atividades mais arriscadas.

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. Segundo o IBGE (2009), a PETab, desenvolvida em parceria com o Instituto Nacional de Câncer (INCA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) vinculados ao Ministério da Saúde, tem o escopo de levantar dados sobre uso dos produtos derivados do tabaco, das tentativas de abandono do hábito, da percepção das pessoas sobre esses riscos, dos aspectos relacionados à compra de cigarros etc. O questionário da PETab é aplicado a 1/3 da amostra de domicílios da PNAD para 39.425 indivíduos com 15 anos ou mais de idade.

Em termos práticos, o banco de dados e os resultados da pesquisa são divididos em dois estágios, valendo-se de uma amostra específica de observações devido às características dos microdados disponíveis e das necessidades dos modelos econométricos descritos anteriormente, a saber:

- O primeiro sobre a penalização salarial do tabagismo utiliza especificamente a Parte 28 do questionário da PNAD 2008 denominado de PETab, aplicado para uma subamostra de indivíduos do citado *survey*, pela disponibilização de um conjunto mais amplo de variáveis referentes ao vício do cigarro que podem melhor instrumentalizar o modelo empírico. A PETab permite uma melhor análise sobre o uso do tabaco, inclusive considerando o conhecimento dos indivíduos sobre os riscos de saúde provocados pelo uso da nicotina e preços implícitos do produto. O número de observações finais é de 6.979 pessoas (quando se realiza o controle amostral para ex-fumantes), o que corresponde em termos populacionais a 24,56 milhões de trabalhadores nas características descritas e a 58% do total da amostra da PETab para esse grupo etário do sexo masculino.
- Na segunda parte, que trata da diferenciação compensatória, uma amostra mais ampla da PNAD é empregada por compatibilizar 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 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 trabalho¹⁰ (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, que possui representatividade amostral para todo o território brasileiro, informações específicas são obtidas sobre os usuários do cigarro, atributos pessoais, aspectos locais 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. Para Anger & Kvasnicka (2010), essa partição é importante para não contaminar o grupo de não-fumantes com usuários que em algum momento da vida já fizeram uso do tabaco, pelos seguintes pontos: ex-fumantes podem ter um maior salário do que os recém consumidores do cigarro, admitindo que a produtividade é mais correlacionada com as características individuais do que com o uso recente do cigarro; como o tabagismo é viciante, o sucesso em parar de fumar requer alguns atributos que inclusive são relevantes para a produtividade do trabalho, como disciplina e força de vontade.

A exemplo dos outros trabalhos na área, Viscusi & Hersch (2001), Van Ours (2004), Auld (2005), Grafova & Stafford (2009) e Anger & Kvasnicka (2010), a amostra é restringida para trabalhadores do sexo masculino com nacionalidade brasileira e faixa etária entre 25 e 60 anos de idade. Essas restrições têm o propósito de comparar as evidências para o Brasil com os de outros estudos (ver Tabela 1), assim como presume-se que aos 25 anos de idade a formação educacional já esteja praticamente maturada ou

¹⁰ Como o índice de risco de acidente de trabalho é dado pela relação entre a quantidade de acidentes e 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.

em fase final e com 60 anos ainda o indivíduo esteja em idade produtiva¹¹. 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 privado¹².

Enfatiza-se que as seguintes variáveis explicativas têm interseções nos dois modelos: 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). No primeiro modelo é acrescentado variáveis sobre os grupos ocupacionais do trabalho principal¹³ e a variável de interesse sobre o status de fumante, ao tempo que o segundo modelo segmenta a equação de rendimentos e inclui um 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.

5 Resultados

Os resultados estão decompostos em duas partes centrais: penalização do salário motivada pelo uso do cigarro e diferenciação compensatória salarial para atividades perigosas entre fumantes e não-fumantes.

5.1 Penalização salarial para usuários do cigarro

Como medita Anger & Kvasnicka (2010), a verificação da hipótese de penalização salarial do tabagismo requer cuidados específicos com o grupo de não-fumantes, porque os custos salariais efetivos de fumar podem ser influenciados pela existência de ex-usuários do cigarro neste grupo. Assim, para iniciar as discussões, a Tabela 2 mostra as características da amostra por grupos de fumantes e não-fumantes de dois tipos, diferenciando-se pelo uso passado do produto. Dentre as diferenças de médias e proporções entre os grupos, apenas quatro não são estatisticamente diferentes de zero à pelo menos 5% de significância: renda do não-trabalho e trabalhador casado (com filho) entre fumantes (A) e não-fumantes do tipo 1 (B); horas de trabalho e morador chefe do domicílio entre fumantes (A) e ex-fumantes ou não-fumantes do tipo 2 (C). Na Tabela 2 as diferenças de médias e de proporções são sempre examinadas em torno do grupo de fumantes.

Pela Tabela 2, fumantes e não-fumantes dispõem de certas características socioeconômicas distintas, principalmente nas variáveis anos de estudo¹⁴ (e na sua distribuição por fase de ensino) e ganhos no mercado de trabalho. Essas diferenças são mais acentuadas quando se coteja a média desses indicadores entre fumantes e não-fumantes sem experiência com o cigarro. Enquanto que variáveis como horas de trabalho, estabilidade no emprego (*tenure*), renda do não-trabalho (exceto para os ex-fumantes), taxa de ocupação e outros atributos familiares relativamente não exibem diferenças tão marcantes como as duas supracitadas variáveis (educação e salário). Observando o salário-hora, na média, os fumantes recebem menos que os dois tipos de não-fumantes, com diferenças estatisticamente significativas a pelo menos 1%. Sem condicionar a outros controles, o diferencial salarial entre fumantes e não-usuários do cigarro do tipo 1 é de R\$ 8,74 por hora de trabalho em favor dos não-fumantes.

Em conformidade com as características da amostra, a média de idade que os fumantes e ex-fumantes consumiram o cigarro pela primeira vez é de cerca de 16 anos, bem como o número médio de cigarros consumidos diariamente pelos atuais fumantes é de quase um maço do produto. Logo, uma iniciação ao cigarro prematura combinada com uma elevada quantidade consumida dele ao dia podem ter um impacto

¹¹ Dada uma expectativa de vida de 69 anos para os homens, conforme dados do Banco Mundial para 2008 disponíveis em databank.worldbank.org/data, bem como o direito a aposentadoria masculina a partir apenas dos 65 anos de idade, de acordo com o art. 48 da lei nº 8.213/1991 (Redação dada pela Lei nº 9.032/1995).

¹² Para fins comparativos com os resultados de Viscusi & Hersch (2001), trabalhadores da agricultura e autônomos foram suprimidos da amostra para o modelo de diferenciação compensatória.

¹³ No caso do modelo de diferenciação compensatória, a inclusão da variável IRAT inclui ao modelo os diferentes níveis de risco de acidentes do trabalho por divisão econômica de ocupação dos trabalhadores, por isso a não inclusão dos grupos ocupacionais.

¹⁴ Existe uma linha de trabalhos que investigam as diferentes formas de causalidade envolvendo educação e saúde, visto que o hábito de fumar pode revelar altas taxas de descontos intertemporais, que por sua vez pode resultar em baixos investimentos na qualificação. Maiores detalhes sobre esse tipo de discussão, por exemplo, em Conti *et al.* (2010) e Cutler & Lleras-Muney (2010)

expressivo no estoque de saúde dos fumantes, que com apenas 25 anos de idade, com base nesses prognósticos para a média, já teriam consumidos pelo menos 53,97 mil cigarros. Assim, a Tabela 2 reporta que fumantes e ex-fumantes possuem uma maior taxa de ausência no trabalho por motivos de saúde, quase o dobro da registrada para os não-fumantes que nunca consumiram o cigarro. Esse fato pode traduzir em uma maior tendência de absenteísmo do local do trabalho para esse grupo de pessoas, refletindo em um menor retorno salarial (LEVINE *et al.*, 1997).

Tabela 2: Características da amostra por grupos de fumantes e não-fumantes no Brasil, PETab 2008

Variáveis	Fumante (A)	Não-Fumante		Diferença			
		Tipo 1 (B)	Tipo 2 (C)	Coef. (A)-(B)	Estat. t (A)-(B)	Coef. (A)-(C)	Estat. t (A)-(C)
Média							
Salário-hora	24,39	33,14	27,57	-8,74	4,10	-3,18	3,50
Horas de trabalho	44,45	44,55	45,13	-0,10	6,49	-0,67	1,52
Tenure (em anos)	8,15	7,26	9,18	0,89	15,78	-1,03	4,22
Anos de estudo	5,77	8,19	6,57	-2,41	34,87	-0,79	5,31
Idade	41,44	37,38	44,16	4,06	26,25	-2,71	19,20
Renda do não-trabalho	29,48	26,28	40,61	3,20	1,68	-11,13	3,91
Idade de 1º uso do cigarro	16,37		15,89			0,48	2,61
Número de cigarros ao dia	17,74						
Proporção							
Ocupação	88,89%	91,12%	91,05%	-2,23%	12,38	-2,16%	4,12
Chefe do domicílio	72,67%	66,75%	77,30%	5,92%	26,90	-4,63%	1,34
Cor Branca	42,23%	51,10%	46,43%	-8,87%	7,60	-4,20%	4,02
Ausência no trabalho*	9,32%	5,09%	9,62%	4,23%	5,57	-0,30%	3,95
Dificuldades físicas	21,28%	12,75%	23,28%	8,53%	12,58	-2,00%	8,28
Casado e sem filhos	14,51%	12,61%	15,09%	1,90%	1,70	-0,58%	5,10
Casado e com filhos	63,92%	68,72%	69,35%	-4,80%	11,37	-5,43%	3,16
Faixa de escolaridade							
<EF	63,54%	38,10%	55,46%	25,44%	31,15	8,08%	4,04
<EM	15,04%	16,87%	16,31%	-1,83%	6,74	-1,27%	2,17
<ES	16,73%	33,72%	20,35%	-16,99%	21,05	-3,62%	2,89
ES	4,70%	11,31%	7,88%	-6,61%	10,30	-3,18%	6,84

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008. Amostra restringida para homens nascidos no Brasil com faixa etária entre 25 e 60 anos, com exclusão de indivíduos que recebem aposentadoria e trabalhadores ocupados no serviço público.

Não-fumante Tipo 1: indivíduo que nunca teve experiência com o uso do cigarro.

Não-fumante Tipo 2: indivíduo ex-fumante.

*Essa variável indica se nas duas últimas semanas, a pessoa não fez suas atividades habituais por motivo de saúde.

A existência de dificuldade física para levantar objetos, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados é outro ponto de disparidade, dada uma taxa de 8,5 pontos percentuais (p.p.) maior para os fumantes no comparativo com os não-fumantes tipo 1, tendo os ex-fumantes a maior proporção de indivíduos com essa dificuldade (2% a mais que os fumantes). Considerando uma possível contaminação no grupo de não-fumantes, que contém indivíduos com experiência pretérita de uso do cigarro – que, em média, aproximam-se mais dos fumantes em características observadas na Tabela 2 –, os modelos econométricos fazem filtro amostral para ex-fumantes.

Na finalidade de adicionar a heterogeneidade da penalização salarial provocada pelo uso do cigarro sem perder de vista os problemas de endogeneidade, na parte 5.1.2 são apresentados os resultados da pesquisa por meio do método RQVI. Contudo, a subseção 5.1.1, como ponto de partida, expõe as estimativas calculadas para a função condicional média dos salários.

5.1.1 Resultados por MQO e MQ2E

Os coeficientes do modelo de regressão para a penalização salarial do tabagismo estão exibidos na Tabela 3, que servem como referência para os resultados obtidos através dos modelos com estimadores quantílicos. Do modelo (1) ao (4) são expostos os coeficientes por MQO sem e com controle na amostra para ex-fumantes. As duas últimas colunas da tabela exibem as estimativas por MQ2E, diferenciando-se apenas no controle amostral para ex-fumantes.

Tabela 3: Resultados da regressão para a penalização salarial do fumante corrente. Variável dependente: logaritmo do salário-hora

Covariadas	MQO				MQ2E	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Fumante	-0,3450*** (0,0272)	-0,1258*** (0,0240)	-0,1053*** (0,0212)	-0,0885*** (0,0195)	-0,2160*** (0,0463)	-0,2479*** (0,0526)
Faixa de escolaridade						
<EF		-0,6193*** (0,0759)	-0,3778*** (0,0843)	-0,3751*** (0,0728)	-0,3658*** (0,0730)	-0,3648*** (0,0844)
<EM		-0,6248*** (0,0582)	-0,3818*** (0,0682)	-0,3730*** (0,0593)	-0,3704*** (0,0596)	-0,3772*** (0,0686)
<ES		-0,5223*** (0,0494)	-0,3300*** (0,0584)	-0,3180*** (0,0515)	-0,3203*** (0,0520)	-0,3334*** (0,0591)
Raça		0,2249*** (0,0213)	0,1020*** (0,0201)	0,1043*** (0,0179)	0,1014*** (0,0179)	0,0971*** (0,0201)
Idade		0,0409*** (0,0102)	0,0308*** (0,0096)	0,0281*** (0,0084)	0,0286*** (0,0084)	0,0306*** (0,0095)
Idade2/100		-0,0515*** (0,0124)	-0,0401*** (0,0116)	-0,0375*** (0,0100)	-0,0376*** (0,0100)	-0,0382*** (0,0116)
Interação: Educação e Idade		0,0020*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)
Sindicalizado			0,1248*** (0,0238)	0,1198*** (0,0208)	0,1130*** (0,0208)	0,1156*** (0,0238)
Estabilidade (tenure)			0,0095*** (0,0014)	0,0099*** (0,0012)	0,0098*** (0,0012)	0,0094*** (0,0014)
Grupos ocupacionais						
Dirigentes			0,7921*** (0,0544)	0,7853*** (0,0470)	0,7813*** (0,0477)	0,7881*** (0,0553)
Ciências e Artes			0,7320*** (0,0809)	0,7311*** (0,0691)	0,7221*** (0,0699)	0,7221*** (0,0819)
Técnicos			0,5782*** (0,0440)	0,5788*** (0,0412)	0,5774*** (0,0413)	0,5789*** (0,0442)
Serviços administrativos			0,1672*** (0,0408)	0,1916*** (0,0366)	0,1869*** (0,0369)	0,1618*** (0,0411)
Vendedores			0,1679*** (0,0379)	0,1381*** (0,0377)	0,1313*** (0,0380)	0,1603*** (0,0384)
Agrícola			-0,2135*** (0,0396)	-0,2116*** (0,0356)	-0,2061*** (0,0358)	-0,2058*** (0,0398)
Produção e manutenção			0,1582*** (0,0243)	0,1797*** (0,0216)	0,1817*** (0,0217)	0,1616*** (0,0246)
Fatores locacionais						
Urbana			0,0985** (0,0389)	0,1160*** (0,0340)	0,1175*** (0,0339)	0,1008*** (0,0387)
Região metropolitana			-0,0236 (0,0187)	-0,0244 (0,0169)	-0,0242 (0,0169)	-0,0228 (0,0187)
Norte			-0,1569*** (0,0323)	-0,1272*** (0,0281)	-0,1277*** (0,0281)	-0,1550*** (0,0325)
Nordeste			-0,4062*** (0,0254)	-0,3921*** (0,0225)	-0,3943*** (0,0225)	-0,4096*** (0,0254)
Sul			-0,0053 (0,0273)	0,0104 (0,0243)	0,0114 (0,0243)	-0,0035 (0,0272)
Centro-Oeste			-0,0085 (0,0288)	0,0274 (0,0273)	0,0241 (0,0274)	-0,0118 (0,0291)
λ			-0,4258*** (0,0822)	-0,4383*** (0,0748)	-0,4251*** (0,0749)	-0,4041*** (0,0822)
Constante	3,0164*** (0,0153)	2,0441*** (0,1957)	2,1590*** (0,1840)	2,1750*** (0,1648)	2,1867*** (0,1653)	2,1830*** (0,1847)
Controle: ex-fumantes	X	X	X		X	X
Instrumentos					X	X
N	6.979	6.979	6.979	8.808	8.808	6.979
P (em milhões)	24,56	24,56	24,56	31,22	31,22	24,56
R ² ajustado	0,03	0,37	0,49	0,47	0,47	0,49

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008. Erros-padrão robustos entre parênteses, corrigidos por correlação intra-grupo e independência inter-grupos.

Instrumentos: proibido fumar no domicílio, crença/percepção sobre as consequências do cigarro (gera doenças aos outros e para si), fumantes na família, existência de ex-fumantes na família e preço do cigarro.

Nota: O λ nesses modelos representa a razão inversa de Mills tradicional proposta por Heckman (1979).

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

Em termos de ajustamento dos modelos, as variáveis explicativas comumente utilizadas pela literatura da área, escolaridade, idade (que capta o efeito da experiência) e outros atributos individuais e

locacionais, mostram-se com os sinais esperados e com significância estatística. Trabalhadores com menos escolaridade e situados nas regiões Norte e Nordeste apresentam uma menor remuneração, enquanto que indivíduos de cor branca, sindicalizados, com maior tempo de serviço na mesma empresa, residentes em áreas urbanas e que ocupam, em especial, cargos de dirigentes e atuam como profissionais nas áreas das ciências e das artes possuem maiores taxas de salários. Além do mais, o grau de determinação do modelo, R^2 ajustado, é de pelo menos 47%, bem como a razão inversa de Mills tradicional (λ) tem significância estatística nas especificações em que ela é incluída, sinalizando a importância da correção do viés de seleção. O $\lambda < 0$ expressa que os fatores latentes na equação de ganhos minceriana, que se relacionam com uma maior probabilidade de participação na força de trabalho, diminuem a taxa de retornos salariais.

O parâmetro associado aos indivíduos fumantes nos modelos sem VI é negativo e significativo estatisticamente para todas as especificações. Ademais, no modelo (1), que não controla os atributos pessoais, ocupacionais e locacionais dos indivíduos, o coeficiente do fumante é de -0,345, que é atenuado em termos absolutos ao ponderar os demais conjuntos de variáveis explicativas, situando-se em -0,105 no modelo (3). Muito embora, o acréscimo das características individuais, ocupacionais e locacionais reduzirem os efeitos do tabagismo no logaritmo do salário-hora, os custos do tabagismo sobre os rendimentos individuais podem ser tendenciosos caso variáveis não-observadas se correlacionem com os salários e com a decisão de fumar.

Após o controle de endogeneidade, o desconto nos ganhos individuais relacionados ao consumo do tabaco é superior a 21,6%, um valor bem acima das estimativas desenvolvidas por MQO (respectivamente, 8,85% e 10,53% nos modelos 1 e 4), indicando a existência em valores absolutos de uma possível subestimação no citado efeito por MQO, inclusive do erro-padrão das estimativas. Tais achados seguem a tendência da literatura internacional, como ilustrado na Tabela 1. Em Auld (2005), por exemplo, após o controle para endogeneidade, o uso do cigarro provoca um impacto de -24% no salário de trabalhadores canadenses. Segundo esse autor, o efeito tem baixa sensibilidade a escolha dos instrumentos, a exemplo do que ocorre na presente pesquisa no Painel A da Tabela A.1 no Apêndice.

A amostra contaminada pelos ex-fumantes reduz também os efeitos da penalização salarial. Ao excluir da base amostral os ex-fumantes, ocorre uma ampliação do efeito em 1,68 p.p. entre os modelos (3) e (4) e de 3.19 p.p. entre os modelos (6) e (5). Como os ex-fumantes recebem, em média, uma remuneração inferior do que aqueles que nunca fumaram, a base de comparação tende a subestimar os custos salariais do hábito de fumar. Desta maneira, a permanência dos ex-fumantes e o não controle para endogeneidade geram uma tendência para baixo no valor absoluto do coeficiente da penalização, distorcendo os custos reais do cigarro.

Quanto ao MQ2E, como pode ser verificado na Tabela 4, o resultado condicionado ao vetor de instrumentos exibem um ajuste aceitável na determinação da decisão de fumar do indivíduo, de acordo com Stock *et al.* (2002), Stock & Yogo (2005). No tratamento do problema de endogeneidade, três testes são comumente usados para mensurar o ajustamento da modelagem com VI: (i) teste de endogeneidade; (ii) condições de restrições de sobre-identificação dos instrumentos; e, (iii) resistência dos instrumentos. A Tabela 4 reporta as estatísticas dos supracitados testes.

Inicialmente, embasado na amostra em estudo, a decisão de fumar é endógena? Caso ela seja exógena, o resultado por MQO seria mais eficiente do que a abordagem de VI (WOOLDRIDGE, 2010). Pelo teste de endogeneidade, a hipótese de exogeneidade para a variável H_i não pode ser aceita, em ambos os testes (Durbin e Wu-Hausman). Com isso, os resultados dos modelos (1) ao (4), supondo a sua exogeneidade, são tendenciosos. Outro teste importante é o de análise de sobre-identificação das restrições, para situações em que a quantidade de instrumentos supera o número de covariadas endógenas. Esse teste admite a validade de um instrumento para em seguida observar a validade dos demais (ou seja, se os instrumentos não estão correlacionados com o termo de erro na segunda etapa). Sendo assim, a hipótese de sobre-identificação é rejeitada pelos valores estatísticos dos testes de restrição.

Para uma variável ser um instrumento válido, ela deve ser suficientemente correlacionada com o regressor endógeno mas não correlacionada com o termo de erro. Na Tabela 4 estão disponíveis estatísticas sobre o poder explicativo dos instrumentos. Pelo ajustamento do primeiro estágio através do teste F, todos os instrumentos apresentam, de forma conjunta, significância estatística (visto o p-valor = 0), bem como o valor de $F > 11$ indica que os instrumentos são suficientemente confiáveis a pelo menos um viés relativo de 10% (STOCK *et al.*, 2002). Conforme os valores críticos calculados a partir do teste de identificação de Stock & Yogo (2005), as estatísticas de Cragg-Donald e Kleibergen-Paap estão bem acima dos pontos críticos, implicando que os instrumentos não podem ser taxados como fracos. Ademais, os valores para o R^2 constantes na Tabela 4 apresentam valores maiores que 20%, ratificando o grau de

ajuste dos instrumentos utilizados para identificação dos fumantes.

Tabela 4: Testes para endogeneidade da variável H_i no MQ2E

Teste	Modelo (5)		Modelo (6)	
	Estatística	P-valor	Estatística	P-valor
Endogeneidade ($H_0: H_i$ exógeno)				
Escore robusto (Durbin) $\chi^2_{(1)}$	18,742	0,000	18,148	0,000
Regressão robusta (Wu-Hausman) F	10,464	0,001	9,927	0,002
Restrição de sobre-identificação				
Escore $\chi^2_{(5)}$	274,940	0,000	192,732	0,000
Estatística J de Hansen: $\chi^2_{(5)}$	232,570	0,000	165,203	0,000
Resistência dos instrumentos				
<i>Ajustamento do primeiro estágio</i>				
R^2	0,2663		0,287	
R^2 ajustado	0,264		0,284	
R^2 parcial	0,231		0,209	
F robusto	182,894	0,000	111,081	0,000
R^2 parcial de Shea	0,2308		0,2088	
R^2 parcial ajustado de Shea	0,228		0,205	
<i>Teste de identificação de instrumentos fracos</i>				
Cragg-Donald (Estatística F de Wald)	439,076		305,635	
Kleibergen-Paap (Estatística F de Wald)	182,894		111,081	
Valores críticos do teste de Stock & Yogo (2005)				
Viés relativo máximo de 5% na VI	19,28		19,28	
Viés relativo máximo de 10% na VI	11,12		11,12	
Viés relativo máximo de 20% na VI	6,76		6,76	
Viés relativo máximo de 30% na VI	5,15		5,15	
Tamanho máximo de 10% na VI	29,18		29,18	
Tamanho máximo de 15% na VI	16,23		16,23	
Tamanho máximo de 20% na VI	11,72		11,72	
Tamanho máximo de 25% na VI	9,38		9,38	

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

5.1.2 Resultados por Regressão quantílica e RQVI

Os efeitos do cigarro sobre o salário por MQO e MQ2E revelam apenas a tendência central da relação entre essas duas variáveis, não captando possíveis heterogeneidades do efeito ao longo da distribuição dos ganhos salariais dos indivíduos. Assim, os coeficientes da penalização salarial do fumante corrente através de estimadores quantílicos com controle da amostra para ex-fumantes estão reportados nas Tabelas 5 e 6, com utilização da abordagem RQVI na última tabela. Os valores de τ estão dispostos para os quantis: 0,10; 0,25; 0,50; 0,75 e 0,90.

As variáveis de controles usuais se mostram com os sinais esperados e com significância estatística, tal como os achados para a função condicional média. Os estimadores quantílicos sem e com controle para endogeneidade da decisão de fumar sustentam a existência de um custo salarial para o uso do cigarro, independentemente da localização dos indivíduos em relação a distribuição do salário-hora. Em outras palavras, mesmo segmentando a função condicional de ganhos para trabalhadores com baixo e elevado rendimento, os fumantes indistintamente da sua posição na distribuição possui uma menor taxa de salário quando se confronta com os não-fumantes.

Através dos coeficientes obtidos pela RQ convencional, que supõem a exogeneidade da decisão de fumar, os usuários do cigarro recebem, na mediana, 7% a menos que os não-fumantes, com significância estatística a pelo menos 1%. Para os percentis 10, 25, 75 e 90, as estimativas mantêm idêntico sinal da tendência central, mas com magnitudes maiores em termos absolutos, com exceção para o quantil 0,75. Admitindo a influência dos fatores não-observados na decisão de fumar, tais estimativas, mesmo considerando os vetores de variáveis explanatórias (individuais, ocupacionais e locais), ainda seriam tendenciosas. Por isso, os resultados expressos na Tabela 6 mostram-se condizentes com as demandas técnicas requeridas nos trabalhos empíricos da área. Na intenção de facilitar a visualização e comparação dos efeitos do tabagismo sobre os salários, a Figura 2 exibe as estimativas por RQ e RQVI, inclusive o tamanho do viés da estimativa da penalização salarial entre as duas abordagens.

Tabela 5: Resultados para a penalização salarial do fumante corrente por RQ. Variável dependente: logaritmo do salário-hora

Covariadas	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)
Fumante	-0,1296*** (0,0263)	-0,1013*** (0,0189)	-0,0743*** (0,0166)	-0,0678*** (0,0176)	-0,1006*** (0,0238)
Faixa de escolaridade					
<EF	-0,2462*** (0,0849)	-0,3709*** (0,0716)	-0,5000*** (0,0729)	-0,5746*** (0,0702)	-0,3895*** (0,0949)
<EM	-0,2551*** (0,0567)	-0,3765*** (0,0609)	-0,4980*** (0,0641)	-0,5972*** (0,0590)	-0,4081*** (0,0777)
<ES	-0,2365*** (0,0411)	-0,3103*** (0,0544)	-0,4137*** (0,0599)	-0,4802*** (0,0541)	-0,2984*** (0,0683)
Raça	0,0335 (0,0246)	0,0414** (0,0163)	0,0617*** (0,0160)	0,0678*** (0,0176)	0,1505*** (0,0296)
Idade	0,0197* (0,0103)	0,0244*** (0,0084)	0,0266*** (0,0075)	0,0221** (0,0086)	0,0283** (0,0123)
Idade ² /100	-0,0385*** (0,0122)	-0,0361*** (0,0106)	-0,0353*** (0,0092)	-0,0285*** (0,0108)	-0,0352** (0,0158)
Interação: Educação e Idade	0,0012*** (0,0002)	0,0009*** (0,0001)	0,0010*** (0,0001)	0,0011*** (0,0001)	0,0014*** (0,0002)
Sindicalizado	0,1345*** (0,0256)	0,1355*** (0,0196)	0,1301*** (0,0165)	0,1353*** (0,0231)	0,1473*** (0,0343)
Estabilidade (<i>tenure</i>)	0,0086*** (0,0015)	0,0066*** (0,0012)	0,0081*** (0,0011)	0,0115*** (0,0013)	0,0161*** (0,0018)
Grupos ocupacionais					
Dirigentes	0,3199*** (0,0744)	0,6331*** (0,0560)	0,7927*** (0,0407)	0,9953*** (0,0527)	1,1982*** (0,0758)
Ciências e Artes	0,4939*** (0,0741)	0,6645*** (0,0616)	0,7456*** (0,0544)	0,8331*** (0,0735)	1,0858*** (0,1139)
Técnicos	0,3021*** (0,0389)	0,4379*** (0,0416)	0,5636*** (0,0462)	0,6625*** (0,0444)	0,8549*** (0,0814)
Serviços administrativos	0,0675* (0,0410)	0,1658*** (0,0388)	0,2056*** (0,0311)	0,1798*** (0,0388)	0,1642*** (0,0395)
Vendedores	0,0325 (0,0428)	0,0586** (0,0241)	0,0840*** (0,0316)	0,2164*** (0,0607)	0,3329*** (0,0660)
Agrícola	-0,5108*** (0,0645)	-0,2848*** (0,0377)	-0,1832*** (0,0312)	-0,0550* (0,0331)	0,0073 (0,0523)
Produção e manutenção	0,0349 (0,0358)	0,1225*** (0,0234)	0,1521*** (0,0203)	0,1699*** (0,0204)	0,1685*** (0,0349)
Fatores locacionais					
Urbana	0,1765*** (0,0461)	0,1092*** (0,0221)	0,0796*** (0,0255)	0,1102*** (0,0307)	0,1120** (0,0455)
Região metropolitana	-0,0064 (0,0229)	-0,0033 (0,0157)	-0,0184 (0,0154)	-0,0443*** (0,0165)	-0,0577** (0,0247)
Norte	-0,2059*** (0,0411)	-0,2158*** (0,0260)	-0,1697*** (0,0263)	-0,1281*** (0,0267)	-0,0873* (0,0517)
Nordeste	-0,4869*** (0,0345)	-0,4162*** (0,0210)	-0,3473*** (0,0191)	-0,3286*** (0,0226)	-0,3084*** (0,0275)
Sul	0,0107 (0,0256)	0,0190 (0,0242)	0,0185 (0,0236)	0,0245 (0,0259)	0,0124 (0,0345)
Centro-Oeste	-0,0332 (0,0383)	-0,0605** (0,0241)	0,0154 (0,0256)	0,0258 (0,0252)	-0,0004 (0,0514)
h_1	-0,0829 (0,1371)	-0,0772** (0,0385)	-0,0995 (0,0689)	-0,0653** (0,0284)	-0,0445 (0,0415)
h_2	-0,4396** (0,2001)	-0,3783*** (0,0885)	-0,2678** (0,1089)	-0,3030*** (0,0483)	-0,1137 (0,0836)
Constante	1,8803*** (0,2038)	2,1128*** (0,1663)	2,3600*** (0,1565)	2,6979*** (0,1721)	2,5489*** (0,2405)
Controle amostral: ex-fumantes	X	X	X	X	X
Instrumentos					
N	6.979	6.979	6.979	6.979	6.979
P (em milhões)	24,56	24,56	24,56	24,56	24,56
Pseudo-R ²	0,2634	0,2475	0,3033	0,3588	0,3718

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008. Erros-padrão robustos entre parênteses, corrigidos por correlação intra-grupo e independência inter-grupos.

Nota: h_1 e h_2 representam os dois termos de correção do viés de seleção para estimadores quantílicos.

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

Tabela 6: Resultados para a penalização salarial do fumante corrente por RQVI. Variável dependente: logaritmo do salário-hora

Covariadas	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)
Fumante	-0,1644*** (0,0597)	-0,2310*** (0,0371)	-0,2019*** (0,0358)	-0,1766*** (0,0391)	-0,4547*** (0,0664)
Faixa de escolaridade					
<EF	-0,2866*** (0,0924)	-0,3376*** (0,0746)	-0,4669*** (0,0688)	-0,5014*** (0,0716)	-0,3641*** (0,1098)
<EM	-0,2865*** (0,0699)	-0,3412*** (0,0645)	-0,4482*** (0,0584)	-0,5155*** (0,0618)	-0,4163*** (0,0975)
<ES	-0,2383*** (0,0582)	-0,2867*** (0,0588)	-0,3847*** (0,0518)	-0,4364*** (0,0543)	-0,3476*** (0,0840)
Raça	0,0358 (0,0252)	0,0375** (0,0173)	0,0785*** (0,0173)	0,0640*** (0,0195)	0,1525*** (0,0301)
Idade	0,0232* (0,0120)	0,0208** (0,0090)	0,0281*** (0,0074)	0,0262*** (0,0093)	0,0358*** (0,0126)
Idade ² /100	-0,0403*** (0,0149)	-0,0298*** (0,0113)	-0,0352*** (0,0092)	-0,0333*** (0,0114)	-0,0412*** (0,0155)
Interação: Educação e Idade	0,0010*** (0,0002)	0,0008*** (0,0001)	0,0008*** (0,0001)	0,0010*** (0,0001)	0,0012*** (0,0002)
Sindicalizado	0,1163*** (0,0300)	0,1294*** (0,0207)	0,1132*** (0,0190)	0,1292*** (0,0252)	0,1107*** (0,0357)
Estabilidade (<i>tenure</i>)	0,0085*** (0,0018)	0,0064*** (0,0013)	0,0081*** (0,0012)	0,0108*** (0,0014)	0,0114*** (0,0022)
Grupos ocupacionais					
Dirigentes	0,3274*** (0,0625)	0,6452*** (0,0557)	0,7639*** (0,0410)	0,9185*** (0,0548)	1,1071*** (0,0963)
Ciências e Artes	0,4925*** (0,0746)	0,6669*** (0,0664)	0,7427*** (0,0614)	0,8197*** (0,0775)	0,9251*** (0,1101)
Técnicos	0,3268*** (0,0482)	0,4372*** (0,0381)	0,5396*** (0,0446)	0,6334*** (0,0469)	0,7719*** (0,0738)
Serviços administrativos	0,0995** (0,0459)	0,1554*** (0,0440)	0,2160*** (0,0357)	0,1853*** (0,0428)	0,1010* (0,0597)
Vendedores	0,0375 (0,0458)	0,0372 (0,0298)	0,0740** (0,0347)	0,2053*** (0,0511)	0,3633*** (0,0719)
Agrícola	-0,4976*** (0,0725)	-0,2867*** (0,0429)	-0,1611*** (0,0343)	-0,0631* (0,0356)	0,0474 (0,0513)
Produção e manutenção	0,0541 (0,0343)	0,1191*** (0,0225)	0,1582*** (0,0214)	0,1809*** (0,0244)	0,1766*** (0,0399)
Fatores locacionais					
Urbana	0,1519*** (0,0521)	0,0786** (0,0319)	0,0934*** (0,0288)	0,1097*** (0,0290)	0,1204*** (0,0391)
Região metropolitana	-0,0163 (0,0250)	-0,0079 (0,0170)	-0,0333** (0,0159)	-0,0497*** (0,0187)	-0,0308 (0,0303)
Norte	-0,2432*** (0,0404)	-0,2173*** (0,0297)	-0,1490*** (0,0271)	-0,1464*** (0,0319)	-0,0795* (0,0452)
Nordeste	-0,5032*** (0,0385)	-0,4046*** (0,0222)	-0,3493*** (0,0202)	-0,3211*** (0,0244)	-0,2837*** (0,0353)
Sul	0,0391 (0,0348)	0,0432* (0,0242)	0,0740*** (0,0248)	0,0832*** (0,0271)	0,1228*** (0,0459)
Centro-Oeste	-0,0653* (0,0371)	-0,0407 (0,0271)	0,0224 (0,0280)	0,0390 (0,0302)	0,0505 (0,0509)
h_1	-0,0091 (0,0426)	-0,0665* (0,0356)	-0,0540 (0,0528)	-0,0473 (0,0910)	-0,0618 (0,1728)
h_2	-0,5403*** (0,0645)	-0,4032*** (0,0614)	-0,3081*** (0,0889)	-0,3448** (0,1543)	-0,2669 (0,3062)
Constante	1,4591*** (0,2634)	1,7762*** (0,1967)	1,8458*** (0,1717)	1,9957*** (0,2074)	1,4620*** (0,2996)
Controle amostral: ex-fumantes	X	X	X	X	X
Instrumentos	X	X	X	X	X
N	6.979	6.979	6.979	6.979	6.979
P (em milhões)	24,56	24,56	24,56	24,56	24,56

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNAD/PETab 2008. Erros-padrão robustos entre parênteses, corrigidos por correlação intra-grupo e independência inter-grupos.

Instrumentos: proibido fumar no domicílio, crença/percepção sobre as consequências do cigarro (gera doenças aos outros e para si), fumantes na família, existência de ex-fumantes na família e preço do cigarro.

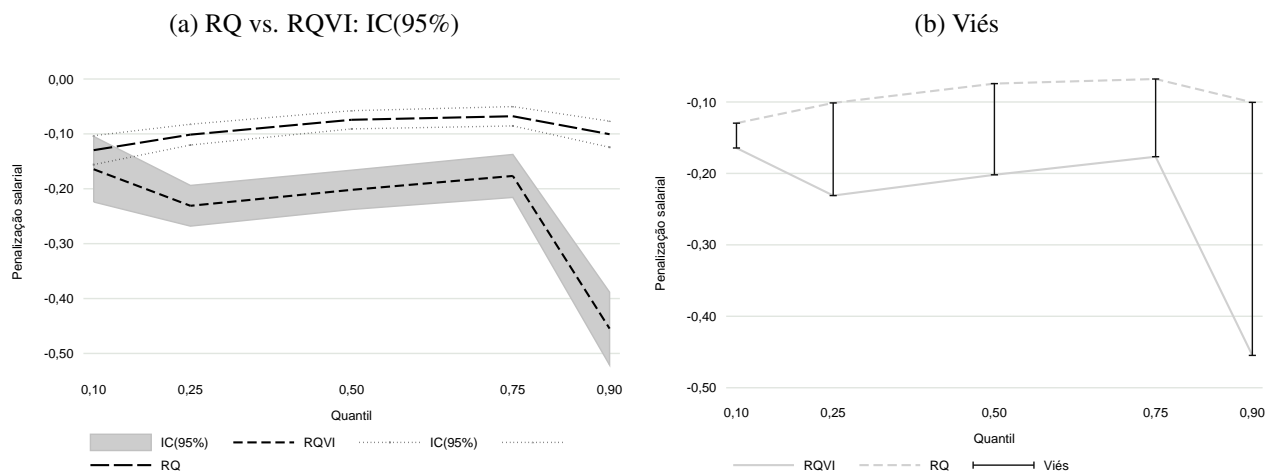
Nota: h_1 e h_2 representam os dois termos de correção do viés de seleção para estimadores quantílicos.

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

Pela Figura 2, os custos monetários indiretos do tabagismo são maiores pela abordagem com correção

para endogeneidade, sugerindo que os efeitos não corrigidos para o problema da $Cov_{\tau}(H_i, \epsilon_{1i}) \neq 0$ são minorados. Resultado similar foi encontrado entre as estimativas para a função condicional média (MQO versus MQ2E). Enquanto o efeito por RQ varia de -13% a -10% entre os quantis 0,10 e 0,90, por RQVI estes valores variam de -16% a -45%.

Figura 2: Comparação dos efeitos do tabagismo por quantil da distribuição condicional dos rendimentos do trabalhador no Brasil entre RQ e RQVI, 2008



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

Nota: A amostra total é composta por 6.979 observações. O intervalo de confiança (IC) das estimativas considerado foi de 95%, usando erros-padrão robustos. As estimativas são reportadas para $\tau \in [0, 10; 0, 25; 0, 50; 0, 75; 0, 90]$.

Também por meio da Figura 2, fica evidente que a maior parte das estimativas por RQ, praticamente, não apresentam interseções com as calculadas por RQVI, mesmo considerando o intervalo de confiança (IC) de 95% – a exceção fica por parte apenas do coeficiente no quantil 0,10 entre os limites de RQ e RQVI. O viés médio entre os dois métodos é superior a 15%, com destaque para a diferença registrada no quantil 0,90. Uma das possibilidades de explicação desse resultado pode estar atrelada aos maiores níveis de aptidão técnica demandados pelas atividades com maior taxa de retorno salarial no setor privado, no qual indivíduos com maior estoque de capital humano tendem a se sobressair. Então, a junção da perda relativa de capacidade física dos fumantes, como pode ser vista na Tabela 2, com a desvantagem da formação do capital humano motivado por menores investimentos sistemáticos no estoque de saúde são prováveis fatores explicativos.

Como destaca a *World Health Organization* (WHO, 2009), o consumo do cigarro é um dos principais causadores de mortes dentre os fatores de risco modificáveis, visto seus efeitos adversos na saúde. Afora esses custos irreparáveis (a própria vida), os dependentes do produto no Brasil, conforme os presentes resultados, arcam também com custos monetários indiretos, que variam de 16% a 45% de decréscimos nos seus salários. Destarte, esse custo indireto adicional do tabagismo pode gerar desdobramentos sobre as dificuldades de médio e longo prazo dos usuários em arcar de forma privada com as despesas com remédios, consultas médicas e tratamento, o que possivelmente ensejará em uma maior dependência deles por serviços públicos, gerando transbordamento desses custos para os não-fumantes. Com evidências semelhantes para a Finlândia, Bockerman *et al.* (2014) questionam até que ponto os usuários do cigarro conseguem calcular de forma racional a relação de custo-benefício do produto como admitido em Becker & Murphy (1988).

5.2 Diferenciação compensatória salarial para atividades perigosas

Esta seção testa a proposição do modelo de Viscusi & Hersch (2001) de diferenciais compensatórios de salários entre fumantes e não-fumantes, complementando os achados sobre os custos monetários indiretos do tabagismo, expostos anteriormente, ao examinar a relação desse grupo de trabalhadores com as atividades de maior periculosidade de acidentes.

A Tabela 7 exhibe 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 VI¹⁵.

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 7, 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 Parada-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 7 e, em termos globais, qualificam os instrumentos utilizados¹⁶.

Como preconizado no modelo 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).

Esses fatos aproximam o *trade-off* salário-risco ao 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 (visto na seção anterior), os trabalhadores fumantes recebem uma taxa de salário inferior aos dos não-usuários, implicando um efeito negativo do consumo do cigarro sobre os salários; e, em termos comparativos, a diferença entre os parâmetros a_1^f e a_1^{nf} 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 tendem a escolher trabalhos mais arriscados por causa dos diferenciais compensatórios de salários, enquanto que os fumantes mostram-se menos avessos ao risco, por suportarem os riscos de acidente 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.

¹⁵ Como exibido em todas as tabelas na parte de penalização, os coeficientes das variáveis de controle (tais como escolaridade, raça, idade, fatores locacionais etc.) mostram-se com idênticos sinais e em sua maioria estatisticamente significativos, por isso a supressão deles nesta parte.

¹⁶ 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 χ^2 e F dos testes para a regressão dos salários hedônicos para os não-fumantes e fumantes.

Tabela 7: 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)
Não-fumantes						
Sem VI						
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 ² ajustado/Pseudo R ²	0,46	0,27	0,17	0,22	0,32	0,34
Com VI						
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 ² 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
Fumantes						
Sem VI						
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 ² ajustado/Pseudo R ²	0,42	0,22	0,16	0,17	0,28	0,33
Com VI						
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 ² 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
Atributos individuais	X	X	X	X	X	X
Fatores locais	X	X	X	X	X	X
Controle: viés de seleção	X	X	X	X	X	X
Controle: ex-fumantes	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.

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 7) 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 a fim de 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 tempo 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 o Brasil, medido em dólares de 2000, é bem inferior ao do caso norte-americano na média e, inclusive, ao apreciar o montante estimado para os indivíduos mais produtivos.

6 Conclusões

As evidências do presente estudo suportam a existência de uma penalização salarial do tabagismo no mercado de trabalho brasileiro, que se sustentam mesmo após uma série de controles para endogeneidade, amostra, atributos observáveis individuais e posição do trabalhador na distribuição condicional dos rendimentos. Usando diferentes instrumentais econométricos, com ênfase no modelo RQVI, o usuário do tabaco no Brasil arca com um custo monetário indireto do produto, percebido pelos menores níveis da taxa de salário-hora. Complementando a literatura da área, as estimativas indicam que as penalizações salariais não se mostram constantes em diferentes partes da distribuição dos ganhos. Assim, as perdas, controlando para endogeneidade, variam de 16% a 45%, centrando em torno de 20% na mediana e alcançando 45% para os trabalhadores no extremo positivo da distribuição salarial.

Além do mais, 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. As regressões sem controle para endogeneidade reportam a existência de um prêmio ao risco de acidentes do trabalho não-fatais, mas com menor magnitude do que o auferido com o método com VI. Com base no modelo 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.

A combinação de uma elevada penalização salarial com um menor nível de compensação ao risco torna os usuários do cigarro um grupo de pessoas que necessitam de uma atenção especial no mercado de trabalho brasileiro. Até porque, as sequelas do tabagismo vão, em termos individuais, além das questões de saúde por si só, atingindo custos monetários implícitos que podem repercutir em médio e longo prazo, inclusive, em um menor patamar de recurso disponível para remédios e tratamentos de doenças decorrentes das próprias substâncias malélicas do produto ao organismo. Assim, políticas anti-tabagismo, sobretudo as preventivas, podem gerar impactos não apenas nas condições de saúde, como redução da taxa de mortalidade e aumento no tempo de sobrevivência, mas também em indicadores econômicos no prisma individual e social (CHALOUPIKA; WARNER, 1999).

Por fim, este estudo faz uma contribuição importante para a literatura nacional, pois é um dos primeiros a relacionar o tabagismo e os resultados no mercado de trabalho no Brasil, bem como incorpora a heterogeneidade dos efeitos do uso do cigarro nos salários e no cálculo do prêmio ao risco em consonância com a posição do trabalhador na distribuição dos rendimentos. Embora os dados utilizados não sejam longitudinais (fato ainda recorrente nas pesquisas estatísticas nacionais), esse tipo de avaliação dos custos e das consequências do uso de substâncias nocivas à saúde deveriam ser mais enfatizadas no país, a fim de melhorar a alocação de recursos para combate aos problemas relacionados ao uso do cigarro e melhor compreender as relações envolvendo escolhas não saudáveis e resultados econômicos e não-econômicos.

Referências

- ALVES, L. F.; ANDRADE, M. V. Impactos da saúde nos rendimentos individuais no Brasil. *Economia Aplicada*, v. 7, n. 2, p. 259–388, 2003.
- ANGER, S.; KVASNICKA, M. Does Smoking Really Harm Your Earnings so Much? Biases in Current Estimates of the Smoking Wage Penalty. *Applied Economics Letters*, v. 17, n. 6, p. 561–564, 2010.
- 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.
- AULD, M. C. Smoking, Drinking, and Income. *The Journal of Human Resources*, v. 40, n. 2, p. 505–518, 2005.
- BARTEL, A.; TAUBMAN, P. Health and Labor Market Success: The Role of Various Diseases. *The Review of Economics and Statistics*, v. 61, n. 1, p. 1–8, 1979.
- BECKER, G. S.; MURPHY, K. M. A Theory of Rational Addiction. *Journal of Political Economy*, v. 96, n. 4, p. 675–700, 1988.
- BOCKERMAN, P.; HYYTINEN, A.; KAPRIO, J. Smoking and long-term labour market outcomes. *Tobacco control*, p. 1–7, fev. 2014. ISSN 1468-3318. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24570102>>.
- BRAAKMANN, N. The smoking wage penalty in the United Kingdom: Regression and matching evidence from the British Household Panel Survey. *University of Lüneburg Working Paper Series N. 96*, p. 1–33, 2008.
- 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.
- _____. 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.
- BUNN, W. B.; STAVE, G. M.; DOWNS, K. E.; ALVIR, J. M. J.; DIRANI, R. Effect of smoking status on productivity loss. *JOEM*, v. 48, n. 10, p. 1099–1108, 2006.
- CHALOUPKA, F. Rational Addictive Behavior and Cigarette Smoking. *Journal of Political Economy*, v. 99, n. 4, p. 722–742, 1991.
- CHALOUPKA, F.; WARNER, K. E. The economics of smoking. *NBER Working Paper n. 7047*, p. 1–70, 1999.
- 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.
- _____. Notes and comments an IV model of quantile treatment effects. *Econometrica*, v. 73, n. 1, p. 245–261, 2005.

_____. 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>>.

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>>.

CONTI, G.; HECKMAN, J.; URZUA, S. The Education-Health Gradient. *American Economic Review*, v. 100, n. 2, p. 234–238, maio 2010. ISSN 0002-8282.

CUTLER, D. M.; LLERAS-MUNEY, A. Understanding differences in health behaviors by education. *Journal of health economics*, v. 29, n. 1, p. 1–28, jan. 2010. ISSN 1879-1646.

DE LUCA, G. The Stata Journal. *The Stata Journal*, v. 8, n. 2, p. 190–220, 2008.

DEOLALIKAR, A. B. Nutrition and Labor Productivity in Agriculture: Estimates for Rural South India. *The Review of Economics and Statistics*, v. 70, n. 3, p. 406–413, 1988.

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.

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>>.

FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. *The Next Generation of the Penn World Table*. 2013. 1–42 p. Disponível em: <www.ggdc.net/pwt>.

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>>.

GALLANT, A. R.; NYCHKA, D. W. Semi-Nonparametric Maximum Likelihood Estimation. *Econometrica*, v. 55, n. 2, p. 363–390, 1987.

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.

GRAFOVA, I. B.; STAFFORD, F. P. The Wage Effects of Personal Smoking History. *Industrial and Labor Relations Review*, v. 62, n. 3, p. 381, abr. 2009. ISSN 0019-7939.

GROSSMAN, M. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *Journal of Political Economy*, v. 80, n. 2, p. 223–255, 1972.

GUO, X.; HAMMITT, J. K. Compensating Wage Differentials with Unemployment: Evidence from China. *Environmental and Resource Economics*, v. 42, n. 2, p. 187–209, jun. 2008. ISSN 0924-6460. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10640-008-9217-9>>.

HECKMAN, J. J. Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, v. 47, n. 1, p. 153–161, 1979.

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.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Tabagismo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 1–128 p. ISBN 9788524041020.
- KASSOUF, A. L. Saúde e mercado de trabalho. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 27, n. 3, p. 587–610, 1997.
- KOENKER, R. *Quantile Regression*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- KOENKER, R.; BASSETT, G. Regression Quantiles Roger. *Econometrica*, v. 46, n. 1, p. 33–50, 1978.
- LEIGH, J. P.; BERGER, M. C. Effects of smoking and being overweight on current earnings. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 5, n. 1, p. 8–14, 1989.
- 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.
- LOKSHIN, M.; BEEGLE, K. Forgone earnings from smoking: evidence for a developing country. *World Bank Policy Research Working Paper n. 4018*, p. 1–27, 2006.
- MINCER, J. *Schooling, Experience, and Earnings*. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 1974. 1–152 p. ISBN 0870142658. Disponível em: <<http://www.nber.org/books/minc74-1>>.
- MULLAHY, J.; SINDELAR, J. L. Gender Differences in Labor Market Effects of Alcoholism. *The American Economic Review*, v. 81, n. 2, p. 161–165, 1991.
- _____. Alcoholism, Work, and Income. *Journal of Labor Economics*, v. 11, n. 3, p. 494–520, 1993.
- _____. Employment, unemployment, and problem drinking. *Journal of health economics*, v. 15, n. 4, p. 409–34, ago. 1996. ISSN 0167-6296. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10164037>>.
- 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.
- PARADA-CONTZEN, M.; RIQUELME-WON, A.; VASQUEZ-LAVIN, F. 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>>.
- PITT, M. M.; ROSENZWEIG, M. R.; HASSAN, M. N. Health , and Inequality in the Intrahousehold Productivity of Food in Low-income Countries. *The American Economic Review*, v. 80, n. 5, p. 1139–1156, 1990.
- POLAT, S. Wage Compensation for Risk: the case of Turkey. *GIAM Working Paper No. 13-11*, n. 13, p. 1–16, 2013.
- PSACHAROPOULOS, G.; PATRINOS, H. A. Human capital and rates of return. In: JOHNES, G.; JOHNES, J. (Ed.). *International Handbook on the Economics of Education*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd, 2004. p. 1–57.
- ROSEN, S. Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, v. 82, n. 1, p. 34–55, 1974.
- 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.

- SCHULTZ, T. W. Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961.
- SCHWARZE, J.; HEINECK, G. Substance use and earnings : the case of smokers in Germany. *IZA Working Paper n. 743*, 2003.
- SMITH, R. S. Compensating wage differentials and public policy: a review. *Industrial and Labor Relations Review*, v. 32, n. 3, p. 339–352, 1979.
- STOCK, J. H.; WRIGHT, J. H.; YOGO, M. A Survey of Weak Instruments and Weak Identification in Generalized Method of Moments. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 20, n. 4, p. 518–529, out. 2002. ISSN 0735-0015. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1198/073500102288618658>>.
- STOCK, J. H.; YOGO, M. Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression. In: ANDREWS, D. W. K.; STOCK, J. H. (Ed.). *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 80–108.
- STRAUSS, J.; THOMAS, D. Health, Nutrition, and Economic Development. *Journal of Economic Literature*, v. 36, n. 2, p. 766–817, 1998.
- THOMAS, D.; STRAUSS, J. Health and wages: Evidence on men and women in urban Brazil. *Journal of Econometrics*, v. 77, p. 159–185, 1997.
- Van Ours, J. C. A pint a day raises a man's pay; but smoking blows that gain away. *Journal of health economics*, v. 23, n. 5, p. 863–86, set. 2004. ISSN 0167-6296. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15353183>>.
- 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.
- 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.
- 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.
- WILLIS, R. J. Wage determinants: a survey and reinterpretation of human capital earnings functions. In: ASHENFELTER, O.; LAYARD, R. (Ed.). *Handbook of Labor Economics*. v. 1. Amsterdam: North Holland, 1986. L, cap. 10, p. 525–602.
- WOOLDRIDGE, J. W. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2. ed. Massachusetts: MIT Press, 2010. 1–1064 p.
- World Health Organization - WHO. *Global health risks: Mortality attributable to selected major risks*. Geneva: Health Statistics and Informatics Department, 2009.
- ZARKIN, G. A.; FRENCH, M. T.; MROZ, T.; BRAY, J. W. Alcohol use and wages: new results from the National Household Survey on Drug Abuse. *Journal of health economics*, v. 17, p. 53–68, 1998.

Apêndice

Tabela A.1: Análise de Robustez – diferentes especificações de instrumentos para os modelos de penalização e diferenciação compensatória

Detalhamento	MQO	Variáveis Instrumentais (VI)						
		1	2	3	4	5		
Painel A: penalização								
Coefficiente (Fumante)	-0,1053	-0,2211	-0,2312	-0,3001	-0,3016	-0,2479		
Erro-padrão	0,0212	0,0599	0,0598	0,0851	0,0850	0,0526		
R2-ajustado	0,4918	0,4885	0,4879	0,4826	0,4824	0,4869		
Resistência dos instrumentos								
<i>Ajustamento do primeiro estágio</i>								
R2-ajustado		0,2477	0,2476	0,1609	0,1609	0,2838		
R2-parcial		0,1685	0,1685	0,0726	0,0727	0,2088		
Estatística-F robusta		190,21	126,81	166,42	111,32	111,08		
P-valor(F)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
Instrumentos								
Proibido fumar no domicílio				X	X	X		
<i>Crença/percepção</i>								
Gera doenças aos outros				X	X	X		
Gera doenças para si					X	X		
Fumantes na família		X	X			X		
Ex-fumantes na família		X	X			X		
Preço do cigarro			X			X		
Atributos individuais	X	X	X	X	X	X		
Fatores locais	X	X	X	X	X	X		
Controle: ex-fumantes	X	X	X	X	X	X		
Número de observações	6.979	6.979	6.979	6.979	6.979	6.979		
		Não-Fumante			Fumante			
		VI				VI		
	MQO	1	2	3	MQO	1	2	3
Painel B: diferenciação								
Coefficiente (Índice de risco)	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
Resistência dos instrumentos								
<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
Instrumentos								
TOA		X	X	X		X	X	X
TOA ²				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
Atributos individuais	X	X	X	X	X	X	X	X
Fatores locais	X	X	X	X	X	X	X	X
Controle: ex-fumantes	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de observações	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(1)	λ	Z1	M(2)	Z2
Indicadores ocupacionais						
Salário-hora	Renda do trabalho principal na semana de referência por horas trabalhadas (em logaritmo)	X			X	
Participação na força de trabalho	1 se o indivíduo possui rendimentos positivos e não nulos, 0 caso contrário		X			
Sindicalizado	1 se o trabalhador é sindicalizado, 0 caso contrário	X				
IRAT	Índice de risco de acidentes do trabalho na divisão econômica por 100 trabalhadores				X	
<i>Grupos ocupacionais</i>						
Dirigentes	1 se dirigentes em geral no trabalho principal, 0 caso contrário (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				
Atributos pessoais						
Faixa de escolaridade						
<EF	1 se menos que ensino fundamental completo, 0 c.c.	X	X			
<EM	1 se ensino fundamental completo ou médio incompleto, 0 c.c.	X	X			
<ES	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 caso contrário	X	X			
Idade	Idade em anos	X	X			
Fumante	1 se o trabalhador é fumante, 0 caso contrário	X	X	X		
Ex-fumante	1 se o trabalhador já fez uso de produto de tabaco; 0 caso contrário					
Tamanho da família	Componentes da família (exclusive pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico)		X			
Dificuldades físicas	1 se tem dificuldade, por problema de saúde, para levantar objetos, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados; 0 c.c.		X			
<i>Rendimento de outras fontes</i>						
Pensão	Pensão de instituto de previdência ou do governo federal, ou outro tipo (em logaritmo)		X			
Aluguel	Rendimento de aluguel (em logaritmo)		X			
Outros	Juros, dividendos, programas sociais ou outros rendimentos, abono ou doação (em logaritmo)		X			
Fatores locacionais						
Urbana	1 se o indivíduo reside em área urbana, 0 c.c.	X	X			X
Região metropolitana	1 se o indivíduo reside em região metropolitana, 0 c.c.	X	X			X

Tabela A.2: Definição das variáveis usadas na pesquisa por tipo de modelo (*continuação*)

Variáveis	Definição das variáveis	Modelos				
		M(1)	λ	Z1	M(2)	Z2
<i>Macrorregião</i>						
Norte	I se o indivíduo reside na região Norte, 0 c.c.	X	X		X	
Nordeste	I se o indivíduo reside na região Nordeste, 0 c.c.	X	X		X	
Sudeste	I se o indivíduo reside na região Sudeste, 0 c.c.	X	X		X	
Sul	I se o indivíduo reside na região Sul, 0 c.c.	X	X		X	
Centro-Oeste	I se o indivíduo reside na região Centro-Oeste, 0 c.c.	X	X		X	
Instrumentos: penalização						
Proibido fumar no domicílio	I se é proibido fumar em qualquer lugar do domicílio, 0 c.c.			X		
<i>Creença/percepção</i>						
Gera doenças aos outros	I se o indivíduo acredita que fumar gera doença para terceiros, 0 c.c.			X		
Gera doenças para si	I se o indivíduo acredita que fumar gera doenças graves para si, 0 c.c.			X		
Fumantes na família	Quantidade de pessoas fumantes que residem com o i-ésimo indivíduo (exclui a própria pessoa)			X		
Ex-fumantes na família	I se existe algum ex-fumante no domicílio (exclui a própria pessoa), 0 c.c.			X		
Preço do cigarro	Média do preço do pacote (maço) do cigarro no estado			X		
Instrumentos: diferenciação						
Chefe do domicílio	I se o indivíduo é o morador de referência do domicílio, 0 c.c.		X			X
<i>Tipo de família</i>						
Casado sem filhos	I se a pessoa é casada mas sem filhos, 0 c.c.		X			X
Casado com filhos	I se a pessoa é casada mas com filhos, 0 c.c.		X			X
Renda total do não-trabalho	Rendimento total de outras fontes não ligadas ao trabalho atual (em log)					X
TOA	Total de ocupados em todas as outras atividades na mesma divisão econômica, exceto a atividade indivíduo i					X
Cônjuge: dificuldades físicas	I se a cônjuge possui dificuldades físicas (tal como descrito acima); 0 c.c.					X
Filho: dificuldades físicas	I se o filho do indivíduo tem dificuldades físicas (tal como descrito acima); 0 c.c.					X

Fonte: Elaboração própria.

Coluna **M(1)** representa as variáveis utilizadas para as equações de rendimento, com ênfase na obtenção da penalização salarial promovida pelo uso do cigarro. Coluna λ indica as variáveis usadas para a correção do viés de seleção amostral.

Coluna **Z1** reporta a descrição das variáveis instrumentais adotadas para os modelos MQ2E e RQVI em M(1).

Coluna **M(2)** mostra as variáveis utilizadas para a análise da diferenciação compensatória de atividades de risco entre fumantes e não-fumantes.

Coluna **Z2** reporta a descrição das variáveis instrumentais adotadas para os modelos MQ2E e RQVI em M(2).