

RETORNO SALARIAL E DOENÇAS CARDIOVASCULARES: EVIDÊNCIAS PARA O CASO BRASILEIRO¹

Victor Rodrigues de Oliveira²

Giácomo Balbinotto Neto³

Paulo de Andrade Jacinto⁴

Eduardo da Silveira⁵

O objetivo deste artigo é analisar a relação entre doenças cardiovasculares e salários no Brasil, com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Esta relação é analisada adotando-se uma estratégia empírica em dois estágios. Em primeiro lugar, estima-se um *propensity score matching* para avaliar a probabilidade de um trabalhador reportar ter alguma doença cardiovascular. No segundo passo, é estimado um modelo de regressão quantílica incondicional, em que o escore de propensão é utilizado como peso para garantir as condições de balanceamento nos grupos de suporte comum. Os resultados indicaram que indivíduos que reportaram ter alguma doença cardiovascular têm perdas salariais em torno de 11%. As evidências encontradas indicam que a prevenção primária de doenças cardiovasculares melhorará os resultados no mercado de trabalho. Além disso, a prevenção e o tratamento secundários, se puderem reduzir as complicações da doença, também poderão ter um impacto significativo sobre o salário e o mercado de trabalho.

Palavras-chave: economia da saúde; doenças cardiovasculares; salários; regressão quantílica incondicional.

SALARY RETURN AND CARDIOVASCULAR DISEASES: EVIDENCE FOR THE BRAZILIAN CASE

The purpose of this article is to analyze the relationship between cardiovascular diseases and wages in Brazil based on data from the National Health Survey 2013. This relationship is analyzed using a two-stage empirical strategy. First, a propensity score matching is estimated to assess the probability of a worker reporting having a cardiovascular disease. In the second step, an unconditional quantile regression model is estimated, in which the propensity score is used as a weight to ensure the conditions of balance in the common support groups. The results indicated that individuals who reported having a cardiovascular disease have wage losses around 11%. The evidence found indicates that primary prevention of cardiovascular disease will improve outcomes in the labor market. Furthermore, secondary prevention and treatment, if they can reduce the complications of the disease, can also have a significant impact on wages and the labor market.

Keywords: health economics; heart problems; wage; unconditional quantile regression.

JEL: C31; I10; J31.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppe52n3art5>

2. Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR). *E-mail:* victoroliv.rod@ufpr.br.

3. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE/UFRGS). *E-mail:* giacomo.balbinotto@ufrgs.br.

4. Professor da UFPR. *E-mail:* paulo.jacinto@ufpr.br.

5. Mestre em economia pela UFRGS. *E-mail:* edusilveira74@gmail.br.

1 INTRODUÇÃO

Informações do relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que, em 2019, as doenças crônicas não transmissíveis⁶ (DCNTs) foram responsáveis por cerca de 32 milhões de mortes no mundo (WHO, 2016b). Em termos relativos, esse número representa 56,60% do total de óbitos. Em 2000, o número de óbitos era de aproximadamente 26 milhões e correspondia a 49,70% das mortes totais. Assim, em quinze anos, houve um aumento expressivo de óbitos decorrentes de DCNTs.

Entre esse conjunto de doenças, as doenças cardiovasculares⁷ (DCVs) tiveram a maior participação nas mortes, passando de 27,70%, em 2000, para 31,30%, em 2015. Na Europa, as DCVs representaram 49% de todos os óbitos em 2015. No Brasil, como pode ser visualizado no gráfico 1, os números não são diferentes. Cerca de 44,83% dos óbitos registrados no país tiveram como causa as DCNTs contra 46,08% em 2000. Por grupo de doenças, as DCVs foram responsáveis por 27,94% das mortes em 2000 *vis-à-vis* 31,53% em 2015.⁸

As DCVs são a principal causa de morte na população brasileira, sendo responsáveis por, pelo menos, 20% das mortes na população com mais de 30 anos de idade (Mansur *et al.*, 2001; Mansur e Favarato, 2012; 2016; Brant e Ribeiro, 2017). Esse conjunto de doenças tem respondido por grande parte das mortes antes dos 70 anos de idade e da perda de qualidade de vida, gerando incapacidades e alto grau de limitação das pessoas doentes em suas atividades de trabalho e lazer, de modo a exercer significativa pressão sobre os serviços de saúde (Schmidt *et al.*, 2011; Rtveldze *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2016).

Os custos econômicos estimados das DCVs no Brasil, de acordo com Siqueira, Siqueira-Filho e Land (2017), foram de R\$ 37,1 bilhões em 2015, um aumento de 17% no período 2010-2015. Os custos da morte prematura por DCVs representaram 61% do custo total da DCV, os custos diretos com hospitalizações e consultas foram 22%, e os custos associados à perda de produtividade relacionada à doença foram 15% do total. Em termos do produto interno bruto (PIB), o custo

6. As DCNTs são doenças multifatoriais que se desenvolvem no decorrer da vida e são de longa duração. As quatro DCNTs de maior impacto mundial são: doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas.

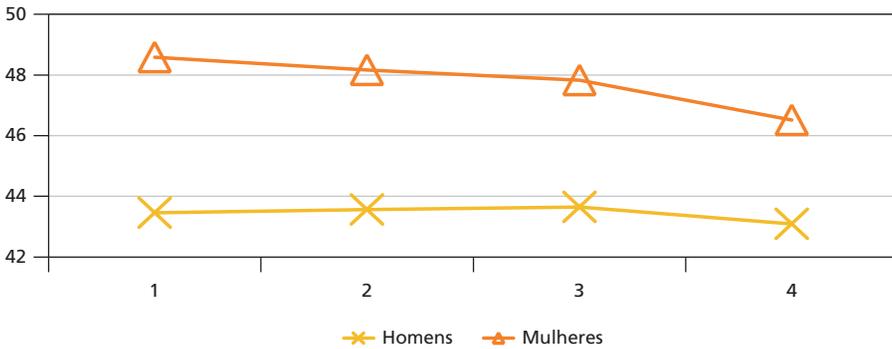
7. As DCVs são um grupo de doenças do coração e dos vasos sanguíneos, que incluem: doença cardíaca coronária; doença cerebrovascular; doença arterial periférica; doença cardíaca reumática; doença cardíaca congênita; e trombose venosa profunda e embolia pulmonar. Para detalhes, ver WHO (2014).

8. A preponderância de DCVs nas causas de mortalidade globalmente e o compartilhamento de seus fatores de risco com os de outras doenças crônicas nortearam a formulação de estratégias preventivas pela World Health Organization (WHO) para o enfrentamento das DCVs (WHO, 2005). O impacto socioeconômico das DCVs está ameaçando o progresso das Metas de Desenvolvimento do Milênio, incluindo a redução da pobreza, a equidade, a estabilidade econômica e a segurança humana, podendo atuar como um freio no próprio desenvolvimento econômico das nações (WHO, 2011). O debate internacional sobre esse assunto tem sido intenso, culminando em Reunião de Alto Nível na Assembleia da Organização das Nações Unidas (ONU), em setembro de 2011 (United Nations, 2012). A declaração desse encontro, ao afirmar que a carga das DCVs e seu impacto constituem um dos grandes desafios para o desenvolvimento no século XXI, reconheceu o papel e a responsabilidade primordial dos governos na resposta ao desafio. Contudo, é necessário um engajamento de todos os setores da sociedade para gerar respostas acertadas na prevenção e controle das DCVs (United Nations, 2012).

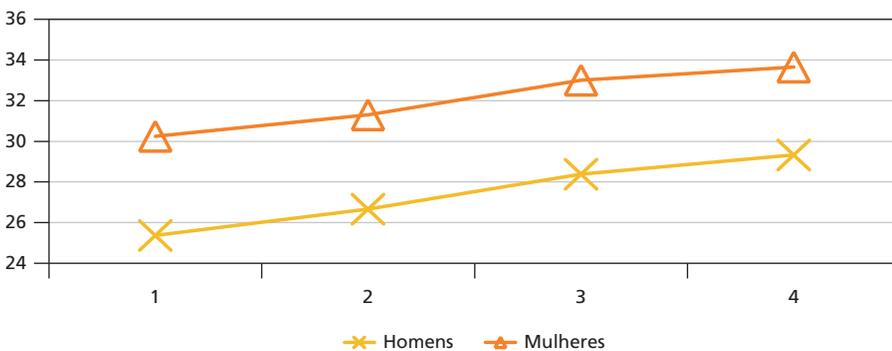
médio das DCVs foi estimado em 0,7% do PIB. Comparativamente, o estudo de Balbinotto Neto e Silva (2008) avaliou os custos das DCVs no Brasil para o ano de 2003 e concluiu que a perda chegou a 1,74% do PIB.

GRÁFICO 1
Óbitos por doenças cardiovasculares – Brasil (2000-2015)
(Em %)

1A – Mortes por DCNTs



1B – Mortes totais



Fontes: WHO (2016a) e United Nations (2016).
Elaboração dos autores.

As perdas relacionadas ao mercado de trabalho podem ser analisadas sob diversas óticas. A literatura indica que há relação entre o tipo de trabalho realizado tanto no que diz respeito à prevalência quanto à incidência das DCVs (Gaziano, Galea e Reddy, 2007; Eller *et al.*, 2009; Gaziano *et al.*, 2010; Song *et al.*, 2015; Dugani e Gaziano, 2016). Indivíduos que sofrem destes tipos de problemas de saúde apresentam, frequentemente, uma redução em sua produtividade e uma consequente diminuição em seus rendimentos do trabalho. Esse problema pode ser exacerbado quando o trabalhador precisa se afastar do trabalho por longos períodos, o que pode se traduzir na perda do emprego e de oportunidades de promoção, em

defasagem técnica e de treinamento em relação ao restante da força de trabalho, em absenteísmo ou, ainda, em aposentadoria precoce.

Os trabalhadores afetados não só podem abandonar a força de trabalho, como também impõem uma carga de cuidados de saúde aos outros, reduzindo a renda e o crescimento, por exemplo, por meio de tributos distorcidos. Os trabalhadores com menos saúde ainda realizam suas funções, mas com um nível de esforço reduzido, uma vez que a doença pode afetar a ambição e a durabilidade do trabalho, o que, por sua vez, reduz a produtividade média dos trabalhadores. A produtividade do trabalhador não só tem impacto no nível de renda, mas também na taxa de crescimento, uma vez que a produtividade do trabalhador afeta imediatamente o retorno do investimento, a acumulação de capital e, eventualmente, o crescimento da renda. Além da morbidade, a expectativa de vida em si pode ter um impacto nos níveis de renda e no crescimento. Visto que a educação é um custo fixo no estágio inicial da vida de um indivíduo que precisa ser coberto por prêmios salariais em todas as fases posteriores de seu ciclo de vida profissional, o retorno à acumulação de capital humano é negativamente afetado por uma redução na expectativa de vida útil. Uma menor taxa de acumulação de capital humano, em seguida, leva a um menor crescimento da renda.

As evidências empíricas sugerem que o efeito da depreciação da saúde é a queda na oferta de mão de obra. A redução de incentivos para a acumulação de capital humano ou físico ou o aumento dos gastos com saúde do indivíduo também podem decorrer da presença de doenças. De fato, uma literatura empírica considerável indica os vários impactos negativos das DCVs no nível microeconômico, como a redução dos salários, da probabilidade de ser empregado, das horas ofertadas, entre outras (Chirikos e Nestel, 1985; Mitchell e Butler, 1986; Mitchell e Burkhauser, 2006; Currie e Madrian, 1999; Kidd, Sloane e Ferko, 2000; Wilson, 2001; Pelkowski e Berger, 2004; Cai e Kalb, 2006; García e Nicolás, 2006; Adeyi, Smith e Robles, 2007).

Para a Austrália, Harris (2009) encontrou evidências de que um evento cardiovascular reduz a participação no mercado de trabalho para homens em 13% e em 9% para mulheres. Com as estimativas corrigidas para a endogeneidade das DCVs, esses percentuais mudam para 13,60% e 9,60%, respectivamente.

Evidências da redução do crescimento econômico em decorrência da prevalência e da mortalidade oriundas das DCVs são apresentadas por Suhrcke e Urban (2010) e mostraram que há impacto para os países de renda alta, mas sem impacto nos países de baixa e média rendas. As evidências empíricas da relação entre as DCVs e o mercado de trabalho estão concentradas nos países desenvolvidos, com pouca ou quase nenhuma literatura para os países de renda média.

Nesse contexto, as DCVs impõem limitações à qualidade de vida relacionadas a aspectos físicos, sociais, financeiros e de saúde dos indivíduos. Consistente com os critérios empregados pela literatura sobre economia da saúde, adotou-se a abordagem do capital humano para estimar as perdas salariais decorrentes do ônus imposto por esse conjunto de doenças. O objetivo deste estudo é contribuir com a escassa literatura sobre o tema, mensurando a perda de rendimento dos trabalhadores brasileiros oriunda de DCVs a partir dos microdados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013. Computa-se essa relação ao se utilizar uma estratégia empírica em dois passos. Em primeiro lugar, estima-se um *propensity score matching* (PSM) para avaliar a probabilidade de um trabalhador reportar ter alguma DCV. Em segundo, estima-se um modelo de regressão quantílica incondicional, em que o escore de propensão é utilizado como peso.

Os principais resultados indicam que, ao longo da distribuição de rendimentos, a prevalência de DCVs está negativamente correlacionada aos salários de homens, com reduções de até 16%, e de mulheres, com reduções de até 20%. Além desta introdução, este artigo é composto por mais quatro seções. A seção 2 descreve a base de dados. A seção 3 apresenta a metodologia empírica utilizada. A seção 4 expõe e discute os resultados obtidos, e a seção 5 traz as considerações finais.

2 BASE DE DADOS

Neste estudo, foram utilizados os microdados da PNS 2013, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com desenho próprio, elaborado, especificamente, para coletar informações sobre saúde da população brasileira em 2013, a PNS foi planejada para a estimação de vários indicadores com a precisão desejada e para assegurar a continuidade no monitoramento da grande maioria dos indicadores do Suplemento Saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). A elaboração da PNS foi fundamentada em três eixos principais: o desempenho do sistema nacional de saúde; as condições de saúde da população brasileira; e a vigilância das DCNTs e dos fatores de risco associados. A pesquisa foi representativa para: Brasil, áreas urbanas e rurais; Grandes Regiões; Unidades da Federação (UFs); e capitais dos estados.

A utilização da PNS mostrou-se relevante devido à sua representatividade nacional e pela disponibilidade de variáveis de saúde, de dados antropométricos e nutricionais e de informações do mercado de trabalho. A principal vantagem no uso da PNS consiste em observar dados atualizados para os problemas cardiovasculares no Brasil. Até o momento, a PNS abrange os microdados mais recentes das características de saúde e rendimentos.

Diferentemente de pesquisas nas quais o entrevistado reporta muitas de suas características, a PNS se preocupou em levar os instrumentos para a aferição de

peso, de altura, de circunferência da cintura e de pressão arterial,⁹ seguindo os mesmos procedimentos da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009.¹⁰ Este cuidado na obtenção de dados é fundamental, uma vez que a notificação incorreta de dados autorreportados, quando sistemática e não aleatória, produz estimativas inconsistentes e compromete os resultados e a robustez das pesquisas.

Para tornar a amostra homogênea e estimar corretamente a taxa de salários, restringiu-se a análise aos indivíduos com idade entre 25 e 64 anos, que haviam trabalhado na última semana (com rendimentos diferentes de zero), que não estavam ocupados na agricultura nem na administração pública,¹¹ que não estavam gestantes e para as quais existem informações relativas a número de anos de estudo.

O estudo proposto promoveu o ajuste da amostra visando respeitar o plano amostral que lhe deu origem. A pesquisa é domiciliar, e o plano amostral empregado foi a amostragem conglomerada em três estágios, com estratificação das unidades primárias de amostragem. Os setores censitários ou o conjunto de setores formam as unidades primárias de amostragem, os domicílios são as unidades de segundo estágio e os moradores com 18 anos ou mais de idade definem as unidades de terceiro estágio.¹²

A PNS estratificou as DCVs em quatro grupos: infarto, que é a obstrução ou entupimento das artérias coronárias que irrigam o coração; angina, que é a dor ou o desconforto no peito; insuficiência cardíaca, que corresponde à situação em que o coração deixa de bombear o sangue na quantidade necessária à manutenção do corpo; e outras doenças do coração, por exemplo, por incapacidade das artérias coronárias, quando obstruídas, de conduzirem adequadamente o oxigênio indispensável para o trabalho do músculo cardíaco (cardiopatia coronariana). Em virtude do pequeno número de observações para cada uma das DCVs em separado, a análise será realizada para o conjunto das DCVs.

Em decorrência das características biológicas distintas entre homens e mulheres, as quais influenciam a predisposição e a resistência a certos tipos de doenças, as estimativas serão produzidas separadamente por gênero. As doenças ocupacionais afetam distintamente homens e mulheres devido aos tipos de trabalho tradicionalmente efetuados por ambos. A exposição ao risco de adoecimento, sobretudo decorrente do tipo de trabalho, dos hábitos de vida e de consumo, a percepção da saúde e a decisão de busca pelos serviços ambulatoriais, médicos e hospitalares

9. São eles, respectivamente: balança eletrônica portátil, estadiômetro portátil, fita de inserção e aparelho de pressão digital.

10. Para mais detalhes, ver IBGE (2010).

11. Foram desconsideradas mulheres desses segmentos devido à dinâmica própria que rege a administração pública e o setor agrícola da economia brasileira.

12. Para detalhes, ver Souza-Júnior *et al.* (2015).

também têm sido destacadas como causas das diferenças por gênero na utilização de serviços de saúde (Ven e Ellis, 2000).

Os estudos em economia da saúde também destacam que os homens tendem, em média, a reportar menos problemas de saúde – prevalência de doenças crônicas e número médio de dificuldades motoras. A demanda das mulheres por serviços médicos geralmente é mais elevada do que a dos homens na idade adulta, fenômeno associado ao período fértil e à maior percepção feminina de sua saúde. Na velhice, a demanda masculina ultrapassa a feminina, fato relacionado ao desgaste dos homens no trabalho, o que leva a maior prevalência de doenças nessa fase da vida e, geralmente, à morte com idade menos avançada do que as mulheres. De forma geral, as mulheres utilizam mais os serviços ambulatoriais e preventivos, enquanto os homens tendem a usar mais os serviços curativos. Outrossim, a população masculina possui taxas de internação maiores nas idades adultas avançadas e maior tempo de permanência por internação (Cai e Kalb, 2006; Gaziano, Galea e Reddy, 2007; Zweifel, Breyer e Kifmann, 2009; Jäckle e Himmler, 2010; Johar e Katayama, 2012).

3 MÉTODO

Explorar e identificar a correlação entre a presença de DCVs e os resultados no mercado de trabalho exigem considerar os efeitos de causalidade e também os possíveis efeitos de causalidade reversa. Além dos casos em que há viés de simultaneidade, a endogeneidade ainda pode ser decorrente do viés de variável relevante omitida ou por meio de erros de mensuração. Em suma, a prevalência de DCV pode não ser exógena em modelos salariais.

A literatura de economia da saúde já propôs diferentes formas para corrigir o problema da endogeneidade.¹³ O método mais empregado é o uso de variáveis instrumentais. O objetivo é encontrar um instrumento altamente correlacionado com a variável indicadora de DCV (relevância do instrumento) e que seja ortogonal ao erro na equação de salários (exogeneidade do instrumento).

Contudo, as dificuldades na obtenção de instrumentos válidos dão origem a críticas que colocam em dúvida a hipótese de exogeneidade do instrumento. Por exemplo, Atella, Pace e Vuri (2008) argumentam que a melhor estratégia seria utilizar as informações de irmãos (gêmeos) de mesmo sexo. Contudo, isto nem sempre é possível.

13. Gortmaker *et al.* (1993), Cawley (2004) e Larose *et al.* (2016) utilizaram o peso anterior à entrada do indivíduo no mercado de trabalho. Se o salário tem impacto sobre o peso e, conseqüentemente, o aparecimento de DCV, a estratégia consiste em utilizar uma medida pretérita. A literatura também utilizou informações de irmãos para determinar se os resultados refletiriam o ambiente familiar sobre o peso, e o posterior desenvolvimento de um problema cardíaco, ou se, de fato, deve-se à relação entre peso e *status* econômico. Nesse caso, o propósito seria reduzir muitos dos fatores não observados genéticos e do ambiente por meio de efeitos fixos (Averett e Korenman, 1996; Conley e Glauber, 2007).

Em muitas pesquisas domiciliares, como é a PNS, não é possível identificar irmãos que não moram no mesmo domicílio. E muitos que moram, estudam ou não estão trabalhando, o que configura um instrumento fraco em muitos casos. É interessante registrar que em diversos estudos que aplicaram variáveis instrumentais para lidar com a endogeneidade da variável de saúde em modelos de salário, como Cawley (2004), Morris (2006), Shimokawa (2008), entre outros, os testes de Hausman não rejeitaram a hipótese de que os coeficientes de mínimos quadrados ordinários (MQO) e de variáveis instrumentais (IV) são iguais.¹⁴

Com intuito de contornar os possíveis problemas de endogeneidade, foi utilizada uma estratégia empírica em duas etapas. Na primeira etapa, utilizou-se um PSM para estimar a probabilidade de se ter DCV. Na segunda, fez-se uso do escore de propensão como peso nas regressões quantílicas.

3.1 Propensity score matching

Utilizando-se do caráter genético da DCV (predisposição e obesidade hereditária), usou-se o método PSM para estimar a probabilidade de se ter DCV, considerando como controle as características observáveis, como variáveis de perfil antropométrico, nutricional e hábitos de saúde do próprio indivíduo.

O quadro 1 faz uma descrição das variáveis de controle utilizadas na estimação do PSM.

QUADRO 1
Descrição das variáveis

Variável	Descrição
Perfil antropométrico, nutricional e hábitos de saúde	
Altura	Altura média (metros).
Peso	Peso médio (kg).
Índice de Massa Corporal (IMC)	i) baixo peso (IMC menor que 18,5); ii) peso ideal (IMC de 18,51 a 24,99); iii) sobrepeso (IMC de 25 a 29,99); iv) obesidade 1 (IMC de 30 a 34,9); v) obesidade 2 (IMC de 35 a 39,9); e vi) obesidade 3 (IMC maior que 40).
Cintura	Homens: i) cintura normal (até 94 cm); ii) risco médio (de 94 cm até 98 cm); iii) risco alto (de 98 cm até 102 cm); e iv) risco altíssimo (maior que 102 cm). Mulheres: i) cintura normal (até 80 cm); ii) risco médio (de 81 cm até 83 cm); iii) risco alto (de 84 cm até 87 cm); e iv) risco altíssimo (maior que 87 cm).
Pressão arterial (sistólica versus diastólica)	i) normal: 120 x 80 ou menor; ii) pré-hipertensão: de 121 a 139 x 81 a 89; iii) hipertensão estágio 1: de 140 a 159 x 90 a 99; iv) hipertensão estágio 2: de 160 a 179 x 100 a 109; e v) hipertensão estágio 3: acima de 180 x 110.
Índice de hábitos de vida	Consumo de saladas, legumes, sucos naturais, frutas, leite e sal; prática de exercícios físicos; faz dieta; tabagismo presente e pretérito.
Plano de saúde	1 se tem plano de saúde; 0, caso contrário.

(Continua)

14. Isso pode indicar que não há problemas de endogeneidade ou sugerir a falta de instrumentos adequados.

(Continuação)

Variável	Descrição
Fatores demográficos, educacionais e geográficos	
In(salário)	Logaritmo natural do rendimento bruto do último mês proveniente do trabalho principal.
Idade	Idade (anos).
Escolaridade	Faixas de estudo: i) sem instrução; ii) fundamental incompleto ou equivalente; iii) fundamental completo ou equivalente; iv) médio incompleto ou equivalente; v) médio completo ou equivalente; vi) superior incompleto ou equivalente; e vii) superior completo.
Raça/cor	1 se branco; 0, caso contrário. 1 se preto; 0, caso contrário. 1 se amarelo; 0, caso contrário.
Cônjuge	1 se casado; 0, caso contrário.
Filhos	1 se tem filhos; 0, caso contrário.
Unidade da Federação	Variáveis <i>dummy</i> para UFs.

Fonte: Microdados da PNS 2013.

Elaboração dos autores.

Obs.: Este quadro apresenta as variáveis utilizadas no cômputo do PSM.

O escore de propensão é definido como a probabilidade de um indivíduo ter uma DCV dadas as características observáveis, $[P(X)_i = Pr[DCV_i = 1|X_i]$, e será utilizado para computar os pesos para balancear os indivíduos, tornando o grupo de controle (não ter a DCV), em média, similar ao de tratado (ter a DCV).

A utilização do escore de propensão toma como base duas hipóteses-chave. A primeira, a seleção nos observáveis, requer que a participação no programa seja independente dos resultados, condicional nas covariáveis. A segunda hipótese refere-se à existência de um suporte comum. Esta condição requer que existam unidades de ambos os grupos, tratamento e controle, para cada característica X para a qual se deseja comparar. Estas hipóteses são testadas verificando a área de sobreposição da distribuição de probabilidade de tratamento de ambos os grupos e por meio de um teste t para igualdade de médias entre os grupos de controle e de tratamento, antes e após o pareamento.

A estimação do escore de propensão permitirá atribuir pesos diferenciados para os trabalhadores do contrafactual de acordo com as características e probabilidades de se ter um diagnóstico de DCV. A metodologia é robusta por ter a vantagem de conduzir a um ganho adicional de robustez devido à remoção do efeito direto das variáveis omitidas (regressão) e ao reduzir a correlação entre as variáveis omitidas e incluídas (reponderação). Esses pesos serão empregados como ponderadores no modelo de regressão quantílica incondicional. O intuito é manter a parcimônia dos modelos, a fim de atingir as condições de balanceamento nos grupos de suporte comum do PSM.

3.2 Regressão quantílica incondicional

O objetivo é avaliar a existência de uma relação entre a prevalência de DCVs e os salários ao longo da distribuição da variável dependente por meio de um modelo de regressão quantílica incondicional, seguindo a proposta de Firpo, Fortin e Lemieux (2009). Este método representa um avanço na literatura sobre o tema, pois permite a obtenção do efeito marginal de uma covariada sobre a variável dependente de forma direta, principalmente quando as variáveis independentes são discretas. Desse modo, seja o τ -ésimo, $0 < \tau < 1$, quantil de uma variável aleatória Y com função de distribuição $F_Y(y) = P(Y \leq y)$, isto é,

$$q_\tau := F^{-1}(\tau) = \inf\{y: F_Y(y) \geq \tau\}. \quad (1)$$

Observe que q_τ é uma estatística de ordem e pode ser obtida pela minimização de uma função perda (linear) assimétrica:

$$\frac{1}{N} [\tau \sum_{i: y_i \geq q} |y_i - q| + (1 - \tau) \sum_{i: y_i < q} |y_i - q|] = \frac{1}{N} \sum \rho_\tau(y_i - q), \quad (2)$$

em que $\rho_\tau(\varepsilon) = (\tau - 1\{\varepsilon < 0\})\varepsilon$ é a função *check* e ε é o termo de erro.

O método de Firpo, Fortin e Lemieux (2009) consiste da regressão de uma transformação da variável de resultado sobre as variáveis explicativas e é construído sob o conceito de função de influência recentrada (RIF), como segue:

$$RIF(Y; v, F_Y(y)) = \left[q_\tau + \frac{\tau - 1}{f_Y(q_\tau)} \right] + \left[\frac{1}{f_Y(q_\tau)} \right] 1\{Y \geq q_\tau\}. \quad (3)$$

Para estimar a nova variável, como apresentada em (3), $f_Y(q_\tau)$ deve ser estimado em um passo anterior. Nesse caso, obtém-se a densidade de Y por meio de um estimador não paramétrico, como segue:

$$\hat{f}_Y(\hat{q}_\tau) = \frac{1}{N} \sum \frac{1}{h} K_Y\left(\frac{Y_i - \hat{q}_\tau}{h}\right), \quad (4)$$

em que K_Y é a função Kernel e h é a *bandwidth*.

Assim, $\hat{f}_Y(\hat{q}_\tau)$ é estimada por (4) e o resultado de interesse é estimado por uma regressão de $RIF(Y; \hat{q}_\tau)$ sobre X por MQO.

4 RESULTADOS

Antes de verificar a relação entre as DCVs e os salários, as duas hipóteses básicas do PSM¹⁵ devem ser checadas. Para verificar se os indivíduos tratados (ter a DCV) e os indivíduos pareados são comparáveis, é necessário realizar um teste de médias para as diferentes variáveis. As tabelas 1 e 2 mostram que, pelo teste t , as covariadas estão balanceadas adequadamente, com redução substancial do viés. Para o teste conjunto de variáveis, os resultados também indicaram redução do valor médio do viés, com diminuição significativa da estatística de teste qui-quadrado.

15. As estimativas do PSM estão dispostas na tabela A.1 no apêndice A.

O *p*-valor indica que a hipótese nula de igualdade de médias entre os grupos não pode ser rejeitada.

TABELA 1
Teste para igualdade de médias para grupo de tratados e de controle antes e depois do matching: homens (2013)

Variáveis	Antes do matching			Depois do matching		
	Controle	Tratado	$p > t $	Controle	Tratado	$p > t $
Altura	170,02	170,46	0,35	170,02	170,39	0,57
Peso	81,11	77,15	0,00	81,11	81,80	0,64
IMC: peso ideal	0,30	0,38	0,02	0,30	0,28	0,51
IMC: sobrepeso	0,37	0,43	0,05	0,37	0,37	1,00
IMC: obesidade 1	0,20	0,14	0,01	0,20	0,24	0,21
IMC: obesidade 2	0,11	0,03	0,00	0,11	0,10	0,67
IMC: obesidade 3	0,01	0,01	0,27	0,01	0,02	0,52
Cintura: risco médio	0,12	0,12	0,97	0,12	0,11	0,69
Cintura: risco alto	0,07	0,11	0,10	0,07	0,09	0,63
Cintura: risco altíssimo	0,39	0,21	0,00	0,39	0,44	0,22
Pré-hipertensão	0,16	0,21	0,03	0,16	0,18	0,56
Hipertensão estágio 1	0,06	0,05	0,51	0,06	0,04	0,31
Hipertensão estágio 2	0,02	0,01	0,06	0,02	0,03	0,43
Hipertensão estágio 3	0,01	0,01	0,69	0,01	0,00	0,56
Índice de hábitos de vida	0,30	0,29	0,05	0,30	0,31	0,39
Plano de saúde	0,24	0,25	0,60	0,24	0,26	0,49
Idade	48,29	40,78	0,00	48,29	48,45	0,86
Fundamental incompleto	0,34	0,27	0,01	0,34	0,33	0,65
Fundamental completo	0,12	0,11	0,52	0,12	0,15	0,26
Médio incompleto	0,03	0,05	0,06	0,03	0,01	0,36
Médio completo	0,21	0,27	0,02	0,21	0,16	0,15
Superior incompleto	0,02	0,04	0,08	0,02	0,03	0,43
Superior completo	0,14	0,11	0,09	0,14	0,21	0,05
Branco	0,48	0,40	0,01	0,48	0,55	0,12
Preto	0,51	0,60	0,05	0,51	0,45	0,14
Chefe	0,75	0,73	0,56	0,75	0,79	0,22
Casado	0,52	0,46	0,04	0,52	0,52	0,93
Filhos	0,51	0,67	0,01	0,51	0,48	0,76
Amostra	R ²	LR	p>chi2	Viés médio	Viés mediano	-
Unmatched	0,09	237,68	0,00	12,40	9,50	-
Matched	0,05	35,45	0,99	4,80	5,10	-

Fonte: PNS 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&t=-microdados>. Acesso em: 29 nov. 2016.

Elaboração dos autores.

Obs.: Esta tabela apresenta um teste de diferença de médias para verificar a aderência do PSM. Controles adicionais incluem altura ao quadrado, peso corporal ao quadrado, idade ao quadrado e variáveis *dummy* de estado.

TABELA 2
Teste para igualdade de médias para grupo de tratados e controle antes e depois do
matching: mulheres (2013)

Variáveis	Antes do matching			Depois do matching		
	Controle	Tratado	$p > t $	Controle	Tratado	$p > t $
Altura	157,82	158,77	0,03	157,82	158,13	0,60
Peso	68,95	67,78	0,18	68,95	69,38	0,74
IMC: peso ideal	0,36	0,39	0,34	0,36	0,35	0,93
IMC: sobrepeso	0,33	0,36	0,22	0,33	0,33	1,00
IMC: obesidade 1	0,18	0,16	0,23	0,18	0,18	0,82
IMC: obesidade 2	0,09	0,06	0,02	0,09	0,11	0,46
IMC: obesidade 3	0,02	0,02	0,68	0,02	0,02	1,00
Cintura: risco médio	0,11	0,12	0,40	0,11	0,11	0,89
Cintura: risco alto	0,13	0,12	0,66	0,13	0,13	1,00
Cintura: risco altíssimo	0,56	0,50	0,05	0,56	0,58	0,72
Pré-hipertensão	0,15	0,14	0,42	0,15	0,14	0,71
Hipertensão estágio 1	0,04	0,03	0,15	0,04	0,07	0,24
Hipertensão estágio 2	0,01	0,01	0,19	0,01	0,01	1,00
Hipertensão estágio 3	0,01	0,00	0,07	0,01	0,00	0,32
Índice de hábitos de vida	0,33	0,32	0,16	0,33	0,34	0,85
Plano de saúde	0,27	0,29	0,56	0,27	0,29	0,70
Idade	45,35	40,08	0,00	45,35	45,40	0,96
Fundamental incompleto	0,27	0,22	0,04	0,27	0,29	0,77
Fundamental completo	0,14	0,11	0,13	0,14	0,14	1,00
Médio incompleto	0,07	0,06	0,21	0,07	0,06	0,48
Médio completo	0,25	0,33	0,01	0,25	0,23	0,61
Superior incompleto	0,02	0,04	0,21	0,02	0,01	0,48
Superior completo	0,10	0,14	0,06	0,10	0,13	0,40
Branco	0,44	0,41	0,36	0,44	0,41	0,42
Preto	0,54	0,58	0,23	0,54	0,57	0,48
Chefe	0,55	0,56	0,69	0,55	0,48	0,13
Casado	0,40	0,38	0,35	0,40	0,44	0,42
Filhos	0,48	0,71	0,00	0,48	0,43	0,51
Amostra	R ²	LR	p>chi2	Viés médio	Viés mediano	-
Unmatched	0,06	134,58	0,00	9,30	8,20	-
Matched	0,04	27,19	1,00	4,70	3,90	-

Fonte: PNS 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&t=microdados>. Acesso em: 29 nov. 2016.

Elaboração dos autores.

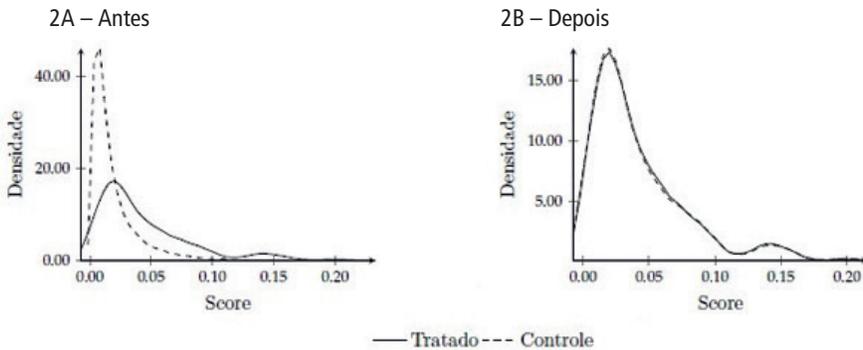
Obs.: Esta tabela apresenta um teste de diferença de médias para verificar a aderência do PSM. Controles adicionais incluem altura ao quadrado, peso corporal ao quadrado, idade ao quadrado e variáveis *dummy* de estado.

A hipótese de existência de uma área de suporte comum pode ser verificada por meio dos gráficos 2 e 3, os quais apresentam as distribuições de probabilidade do tratamento antes e depois do pareamento. Observa-se que, antes do pareamento, a distribuição de probabilidades para os indivíduos que têm DCV e os que não têm são distintas e, após o pareamento, passam a apresentar um comportamento

muito similar. O p -valor do teste de Kolmogorov-Smirnov corrobora a hipótese de igualdade das distribuições após o balanceamento pelo escore de propensão. Após verificar que as duas hipóteses básicas do PSM são atendidas, se procederá à regressão quantílica, levando em consideração o uso do escore de propensão como peso.

Uma questão relevante são os efeitos heterogêneos dos problemas cardiovasculares na distribuição de salários. A correlação entre a prevalência de DCVs e os rendimentos dos trabalhos pode ser diferente ao longo da distribuição salarial.

GRÁFICO 2

Distribuição da probabilidade do tratamento para tratados e controle: homens (2013)

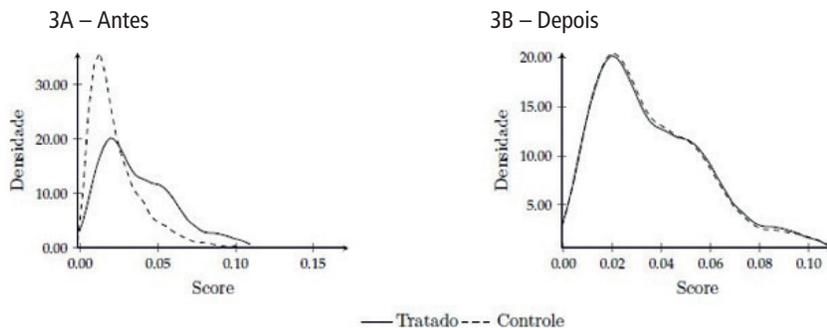
Fonte: PNS 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&t=microdados>. Acesso em: 29 nov. 2016.

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Este gráfico apresenta a distribuição de probabilidade de ter DCV sobre os salários (em logaritmo).

2. Ilustração cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO 3

Distribuição da probabilidade do tratamento para tratados e controle: mulheres (2013)

Fonte: PNS 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&t=microdados>. Acesso em: 29 nov. 2016.

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Este gráfico apresenta a distribuição de probabilidade de ter DCV sobre os salários (em logaritmo).

2. Ilustração cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Por um lado, a oferta de mão de obra pode reagir de forma ambígua à redução da saúde. Enquanto o efeito substituição prevê uma maior demanda por lazer, quando o retorno do trabalho diminui, o efeito renda prevê que o indivíduo busca compensar a redução dos ganhos ao longo da vida, aumentando sua oferta de trabalho. Por outro lado, a produtividade pode diminuir diretamente, pela menor atividade física e mental, ou indiretamente, porque essas pessoas podem fazer um uso menos eficiente da tecnologia, do maquinário e dos equipamentos disponíveis. É nesse sentido que a adoção de uma abordagem tradicional, como a regressão na média, pode levar à perda de informações pertinentes que seriam obtidas por meio de uma estimação quantílica.

Os gráficos 4 e 5 reportam os resultados das estimativas econométricas para homens e mulheres, respectivamente. A variável dependente é o logaritmo natural do rendimento bruto do último mês proveniente do trabalho principal. O parâmetro central de interesse mensura a correlação entre a prevalência de DCVs e o rendimento do trabalho. Foram estimadas duas especificações: a primeira sem controles (denotada por modelo reduzida) e a segunda com controles (denotada por modelo completo). O propósito dessa estratégia é verificar se há mudanças consideráveis nos resultados que possam indicar a presença de variáveis omitidas relevantes. Para o cálculo dos erros-padrão, foram considerados *clusters* de estados. Indivíduos que vivem no mesmo estado estão sujeitos às mesmas condições do mercado de trabalho local e sofrem choques econômicos comuns e, portanto, seus rendimentos são correlacionados.

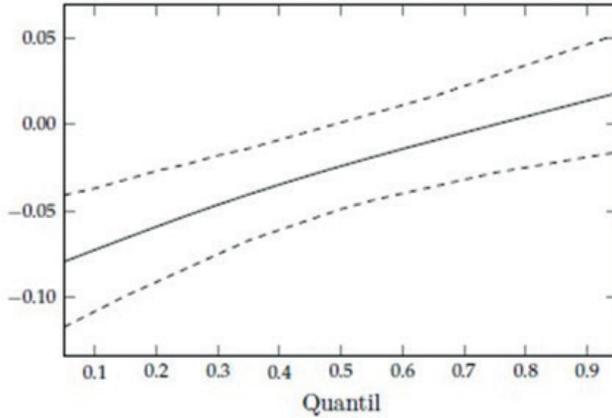
Em termos de significância estatística, observa-se que, no modelo reduzido, apenas para homens com rendimentos acima da mediana, o acometimento por alguma DCV não apresenta correlação estatisticamente diferente de zero com os rendimentos oriundos do trabalho. Na especificação do modelo completo, essa correlação não é significativa para os homens com salários superiores aos observados para o nono decil de renda. Para o grupo das mulheres, as estimativas da correlação entre salários e DCVs são estatisticamente significativas ao longo de toda distribuição de rendimentos.

Os resultados indicam que os homens com presença de DCV, quando comparados àqueles que não reportaram tal problema, têm um salário que é menor em até 12% no modelo reduzido (sem controles) e que chega a 16% no modelo completo (com controles). Para as mulheres, essa redução é de até 21% em ambos os modelos. Com base nas estimativas, observa-se que a presença de DCV pode estar impondo uma penalidade salarial, principalmente entre os trabalhadores cujo salário está abaixo da mediana da distribuição de rendimentos.

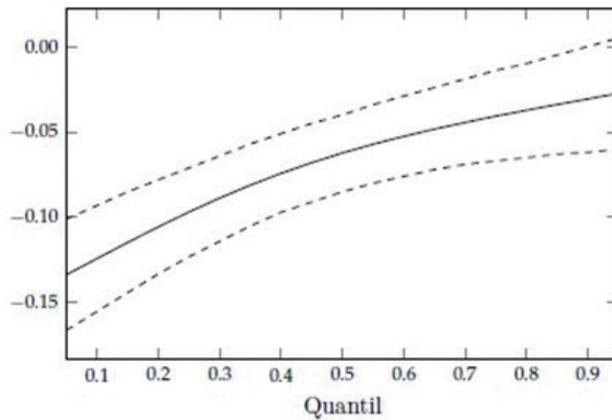
GRÁFICO 4

Relação entre doenças cardiovasculares e rendimento do trabalho: homens

4A – Modelo reduzido



4B – Modelo completo



Elaboração dos autores.

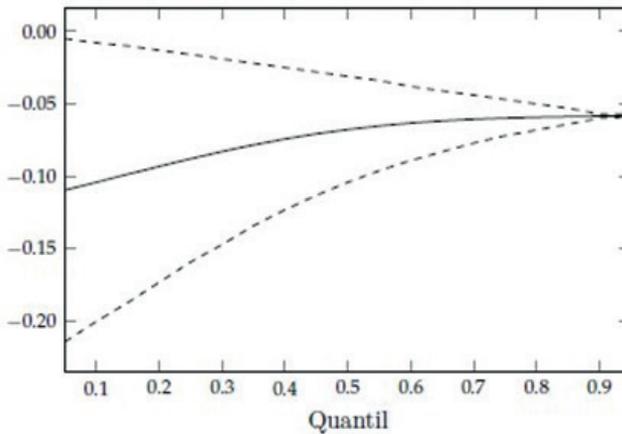
Obs.: 1. A linha pontilhada representa o intervalo de confiança de 95% obtido a partir de 1.000 replicações *bootstrap* corrigidas por *clusters* de estados. A variável dependente é o logaritmo natural do rendimento bruto do último mês proveniente do trabalho. O modelo reduzido inclui apenas a variável indicadora de DCV. O modelo completo inclui como controles os fatores demográficos, educacionais e geográficos da tabela 1. Todos os modelos são ponderados pelo escore de propensão para balancear os indivíduos e torná-los homogêneos.

2. Ilustração cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

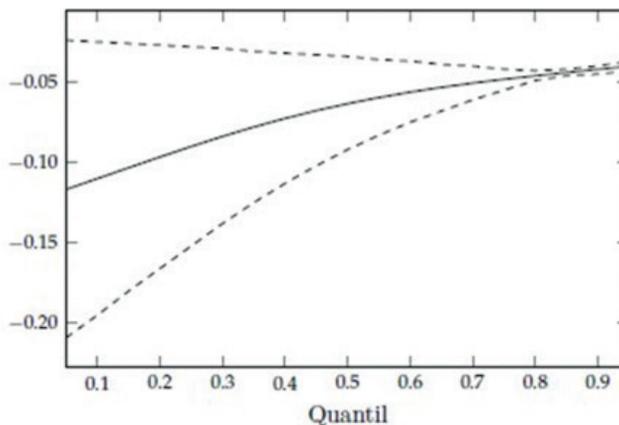
GRÁFICO 5

Relação entre doenças cardiovasculares e rendimento do trabalho: mulheres

5A – Modelo reduzido



5B – Modelo completo



Elaboração dos autores.

Obs.: 1. A linha pontilhada representa o intervalo de confiança de 95% obtido a partir de 1.000 replicações *bootstrap* corrigidas por *clusters* de estados. A variável dependente é o logaritmo natural do rendimento bruto do último mês proveniente do trabalho. O modelo reduzido inclui apenas a variável indicadora de DCV. O modelo completo inclui como controles os fatores demográficos, educacionais e geográficos da tabela 1. Todos os modelos são ponderados pelo escore de propensão para balancear os indivíduos e torná-los homogêneos.

2. Ilustração cujos layouts e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

À medida que se desloca à direita a distribuição de salários, a perda de rendimentos associada à presença de DCVs torna-se menor, em decorrência do forte impacto do grau de instrução sobre os salários. A educação tem um duplo papel, ao reduzir a taxa de depreciação do estoque de capital humano (a capacidade física e mental e as características adquiridas afetam tanto a saúde quanto a escolaridade

na mesma direção) e ao aumentar o acesso à informação. As pessoas menos impulsivas são melhores no planejamento do seu futuro e, portanto, buscam adquirir mais educação, se envolvem em comportamentos preventivos e com menor risco, e adquirem melhores hábitos de saúde e de alimentação. Esse processo está associado à preferência pelo tempo, que é responsável tanto pela quantidade de educação que uma pessoa recebe quanto por sua saúde (Grossman, 1972).

Por sua vez, a diferença nas estimativas para homens e mulheres pode estar associada ao perfil distinto de cuidados médicos desses grupos. Esse processo é resultado da interação entre a necessidade do indivíduo e a sua decisão de procurar cuidados médicos. Os determinantes dessa utilização estão associados às características dos indivíduos, ao sistema de saúde e ao padrão de prática médica. Assim como a saúde influencia a quantidade de tempo disponível para o trabalho saudável, ela também influencia a qualidade do tempo disponível para os cuidados com a saúde. O fato de uma pessoa estar saudável o suficiente para ir para o trabalho não significa necessariamente que ela está trabalhando em todo seu potencial. A perda de produtividade que ocorre quando os funcionários vêm para trabalhar, mas, como consequência de doença ou outras condições de saúde, não são totalmente funcionais é uma fonte da perda de produtividade relacionada com a saúde. Como se viu, a relação negativa encontrada aqui pode levar à redução da produção e da produtividade dos trabalhadores afetados (e também, potencialmente, à redução da produtividade dos colegas de trabalho e familiares).

Os resultados encontrados aqui estão de acordo com os dados mais recentes sobre os custos das DCVs no Brasil. Seguindo a abordagem do capital humano, Stevens *et al.* (2018) apontam que a renda perdida por indivíduo em 2015, em média, foi de 18%. A implicação deste resultado é que a prevenção primária de DCVs melhorará os resultados no mercado de trabalho, mas a prevenção e o tratamento secundários, se puderem reduzir as complicações da doença, também poderão ter um impacto significativo sobre os salários (Song *et al.*, 2015). Disso decorre que as DCVs determinam substanciais custos financeiros e perda de bem-estar no Brasil e deveriam ser uma prioridade de saúde pública e receber mais atenção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi examinar a relação entre a presença de DCVs e o rendimento salarial no mercado de trabalho brasileiro. Foram utilizados os microdados da PNS 2013. Para alcançar o objetivo proposto, foi empregada uma estratégia empírica em duas etapas. A primeira consistiu na estimação de um PSM para avaliar a probabilidade de um indivíduo reportar ter tido uma DCV. Na segunda etapa,

foi estimado um modelo de regressão quantílica em que o escore de propensão serviu como peso nas regressões.

Os resultados indicaram que indivíduos que reportaram ter alguma DCV têm perdas salariais em torno de 11%. Quando se incluem controles sociodemográficos, antropométricos e nutricionais, há um aumento da correlação entre problemas cardiovasculares e salários para homens. Também se observou que a perda salarial é decrescente para os trabalhadores com maiores rendimentos.

Os resultados obtidos são consistentes com outros trabalhos da literatura e são robustos do ponto de vista econométrico, tendo em vista o tratamento dado ao problema estatístico e ao uso de técnicas adequadas. Ademais, as evidências indicam que os custos indiretos das DCVs em termos de redução salarial são relevantes.

As implicações em termos de políticas públicas desses resultados são de que, mesmo que não seja viável eliminar essa doença crônica, especialmente a curto prazo, a redução de alguns dos fatores de risco, como exercício físico insuficiente, tabagismo e obesidade, aumentará a participação da força de trabalho e os ganhos salariais. A diminuição desses fatores de risco pode não apenas reduzir a prevalência de DCVs, mas também ter algum impacto em outras doenças crônicas graves – como câncer, artrite, asma e doença mental – que afetam os resultados do mercado de trabalho. Embora não seja explicitamente abordado aqui, também é provável que um melhor tratamento de DCVs reduza as complicações e melhore a participação, a força de trabalho e os retornos monetários.

REFERÊNCIAS

- ADEYI, O.; SMITH, O.; ROBLES, S. (Ed.). **Public policy and the challenge of chronic noncommunicable diseases**. Washington: World Bank, 2007.
- ATELLA, V.; PACE, N.; VURI, D. Are employers discriminating with respect to weight? European evidence using quantile regression. **Economics & Human Biology**, v. 6, n. 3, p. 305-329, dez. 2008.
- AVERETT, S.; KORENMAN, S. The economic reality of the beauty myth. **Journal of Human Resources**, v. 31, n. 2, p. 304-330, 1996.
- BALBINOTTO NETO, G.; SILVA, E. N. da. Os custos da doença cardiovascular no Brasil: um breve comentário econômico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n. 4, p. 217-218, 2008.
- BRANT, L. C. C.; RIBEIRO, A. L. P. Variations and particularities in cardiovascular disease mortality in Brazil and Brazilian states in 1990 and 2015: estimates from the Global Burden of Disease. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 116-128, maio 2017.

CAI, L.; KALB, G. Health status and labour force participation: evidence from Australia. **Health Economics**, v. 15, n. 3, p. 241-261, 2006.

CAWLEY, J. The impact of obesity on wages. **Journal of Human Resources**, v. 39, n. 2, p. 451-474, 2004.

CHIRIKOS, T. N.; NESTEL, G. Further evidence on the economic effects of poor health. **The Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 1, p. 61-69, fev. 1985.

CONLEY, D.; GLAUBER, R. Gender, body mass, and socioeconomic status: new evidence from the PSID. **Advances in Health Economics and Health Services Research**, v. 17, p. 253-275, 2007.

CURRIE, J.; MADRIAN, B. C. Health, health insurance and the labor market. *In*: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Ed.). **Handbook of labor economics**. Springer: Amsterdam, 1999. v. 3, p. 3309-3416.

DUGANI, S.; GAZIANO, T. A. 25 by 25: achieving global reduction in cardiovascular mortality. **Current Cardiology Reports**, v. 18, n. 10, p. 1-6, jan. 2016.

ELLER, N. H. *et al.* Work-related psychosocial factors and the development of ischemic heart disease: a systematic review. **Cardiology in Review**, v. 17, n. 2, p. 83-97, mar.-abr. 2009.

FIRPO, S.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Unconditional quantile regressions. **Econometrica**, v. 77, n. 3, p. 953-973, maio 2009.

GARCÍA, P. G.; NICOLÁS, A. L. Health shocks, employment and income in the Spanish labour market. **Health Economics**, v. 15, n. 9, p. 997-1009, set. 2006.

GAZIANO, T. A. *et al.* Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle-income countries. **Current Problems in Cardiology**, v. 35, n. 2, p. 72-115, fev. 2010.

GAZIANO, T. A.; GALEA, G.; REDDY, K. S. Scaling up interventions for chronic disease prevention: the evidence. **The Lancet**, v. 370, n. 9603, p. 1939-1946, dez. 2007.

GORTMAKER, S. L. *et al.* Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. **New England Journal of Medicine**, v. 329, n. 14, p. 1008-1012, set. 1993.

GROSSMAN, M. On the concept of health capital and the demand for health. **Journal of Political Economy**, v. 80, n. 2, p. 223-255, mar.-abr. 1972.

HARRIS, A. Diabetes, cardiovascular disease and labour force participation in australia: an endogenous multivariate probit analysis of clinical prevalence data. **Economic Record**, v. 85, n. 271, p. 472-484, dez. 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JÄCKLE, R.; HIMMLER, O. Health and wages panel data estimates considering selection and endogeneity. **Journal of Human Resources**, v. 45, n. 2, p. 364-406, 2010.

JOHAR, M.; KATAYAMA, H. Quantile regression analysis of body mass and wages. **Health Economics**, v. 21, n. 5, p. 597-611, maio 2012.

KIDD, M. P.; SLOANE, P. J.; FERKO, I. Disability and the labour market: an analysis of British males. **Journal of Health Economics**, v. 19, n. 6, p. 961-981, nov. 2000.

LAROSE, S. L. *et al.* Does obesity influence labour market outcomes among working-age adults? Evidence from Canadian longitudinal data. **Economics & Human Biology**, v. 20, p. 26-41, mar. 2016.

MANSUR, A. de P. *et al.* Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 76, n. 6, p. 497-510, 2001.

MANSUR, A. de P.; FAVARATO, D. Mortality due to cardiovascular diseases in Brazil and in the metropolitan region of São Paulo: a 2011 update. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, v. 2, p. 755-761, 2012.

MANSUR, A. de P.; FAVARATO, D. Trends in mortality rate from cardiovascular disease in Brazil, 1980-2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 1, p. 755-761, 2016.

MITCHELL, J. M.; BURKHAUSER, R. V. Disentangling the effect of arthritis on earnings: a simultaneous estimate of wage rates and hours worked. **Applied Economics**, v. 22, n. 10, p. 1291-1309, 2006.

MITCHELL, J. M.; BUTLER, J. S. Arthritis and the earnings of men: an analysis incorporating selection bias. **Journal of Health Economics**, v. 5, n. 1, p. 81-98, mar. 1986.

MORRIS, S. Body mass index and occupational attainment. **Journal of Health Economics**, v. 25, n. 2, p. 347-364, mar. 2006.

PELKOWSKI, J. M.; BERGER, M. C. The impact of health on employment, wages, and hours worked over the life cycle. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 44, n. 1, p. 102-121, fev. 2004.

RTVELADZE, K. *et al.* Health and economic burden of obesity in Brazil. **PLoS ONE**, v. 8, n. 7, e68785, jul. 2013.

RIBEIRO, A. L. P. *et al.* Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. **Circulation**, v. 133, n. 4, p. 422-433, jan. 2016.

SCHMIDT, M. I. *et al.* Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, jun. 2011.

SHIMOKAWA, S. The labour market impact of body weight in China: a semi-parametric analysis. **Applied Economics**, v. 40, n. 8, p. 949-968, 2008.

SIQUEIRA, A. D. S. E.; SIQUEIRA-FILHO, A. G. D.; LAND, M. G. P. Analysis of the economic impact of cardiovascular diseases in the last five years in Brazil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 1, p. 39-46, 2017.

SONG, X. *et al.* Productivity loss and indirect costs associated with cardiovascular events and related clinical procedures. **BMC Health Services Research**, v. 15, n. 1, p. 245-259, jun. 2015.

SOUZA-JÚNIOR, P. R. B. de. *et al.* Desenho da Amostra da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 207-216, abr.-jun. 2015.

STEVENS, B. *et al.* Os custos das doenças cardíacas no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, p. 29-36, 2018.

SUHRCKE, M.; URBAN, D. Are cardiovascular diseases bad for economic growth? **Health Economics**, v. 19, n. 12, p. 1478-1496, dez. 2010.

UNITED NATIONS. **Political declaration of the high-level meeting of the General Assembly on the prevention and control of non-communicable diseases**. Washington: UN, 2012.

UNITED NATIONS. **World population prospects: the 2015 revision**. Nova York: UN, 2016.

VEN, W. P. M. M. van de; ELLIS, R. P. Risk adjustment in competitive health plan markets. *In*: CULYER, A. J.; NEWHOUSE, J. P. (Ed.). **Handbook of health economics**. Amsterdam: Elsevier, 2000. v. 1, p. 755-845.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing chronic diseases: a vital investment**. Geneva: WHO, 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. Geneva: WHO, 2011.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases**. Geneva: WHO, 2014.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global health estimates 2015**: deaths by cause, age, sex, by country and by region, 2000-2015. Geneva: WHO, 2016a.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics 2016**: monitoring health for the SDGs sustainable development goals. Geneva: WHO, 2016b.

WILSON, S. E. Work and the accommodation of chronic illness: a re-examination of the health-labour supply relationship. **Applied Economics**, v. 33, n. 9, p. 1139-1156, 2001.

ZWEIFEL, P.; BREYER, F.; KIFMANN, M. (Ed.). **Health economics**. Amsterdam: Springer Science & Business Media, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Cardiovascular disease**: a costly burden for America – projections through 2035. Dallas: American Heart Association, 2017.

BOWRY, A. D. K. *et al.* The burden of cardiovascular disease in low-and middle-income countries: epidemiology and management. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 31, n. 9, p. 1151-1159, set. 2015.

FIRPO, S.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Supplement to “unconditional quantile regressions”. **Econometrica**, v. 77, n. 3, p. 953-973, maio 2009.

GALLO, P.; GENÉ-BADIA, J. Cuts drive health system reforms in Spain. **Health Policy**, v. 113, n. 1-2, p. 1-7, nov. 2013.

GAULD, R. New Zealand’s post-2008 health system reforms: toward re-centralization of organizational arrangements. **Health Policy**, v. 106, n. 2, p. 110-113, jul. 2012.

HADDAD, S.; NOUGTARA, A.; FOURNIER, P. Learning from health system reforms: lessons from Burkina Faso. **Tropical Medicine & International Health**, v. 11, n. 12, p. 1889-1897, dez. 2006.

KRUK, M. E.; FREEDMAN, L. P. Assessing health system performance in developing countries: a review of the literature. **Health Policy**, v. 85, n. 3, p. 263-276, mar. 2008.

NIGENDA, G. *et al.* Evaluating the implementation of Mexico’s health reform: the case of Seguro Popular. **Health Systems & Reform**, v. 1, n. 3, p. 217-228, 2015.

PAIM, J. *et al.* The Brazilian health system: history, advances, and challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, maio 2011.

TURK-ADAWI, K.; SARRAFZADEGAN, N.; GRACE, S. L. Global availability of cardiac rehabilitation. **Nature Reviews Cardiology**, v. 11, n. 10, p. 586-596, out. 2014.

VUORENKOSKY, L.; MLADOVSKY, P.; MOSSIALOS, E. Finland: health system review. **Health Systems in Transition**, v. 10, n. 4, p. 1-168, 2008.

WAGSTAFF, A. *et al.* China's health system and its reform: a review of recent studies. **Health Economics**, v. 18, n. S2, p. S7-S23, jul. 2009.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Resultados do propensity score matching: logit (odds ratio)

	Homens	Mulheres
Altura	0,379*** (0,0000242)	0,448*** (0,0000289)
Altura ao quadrado	-0,00109*** (0,00001)	-0,00148*** (0,00001)
Peso corporal	-0,0184*** (0,00000346)	0,0194*** (0,00000383)
Peso corporal ao quadrado	0,0000606*** (0,00000001)	-0,0000961*** (0,00000001)
Cintura: risco médio	0,131*** (0,0000182)	-0,0286*** (0,000021)
Cintura: risco alto	-0,311*** (0,0000231)	0,171*** (0,0000207)
Cintura: risco altíssimo	0,392*** (0,0000191)	-0,0424*** (0,00002)
Pressão: pré-hipertensão	-0,343*** (0,0000143)	0,0222*** (0,0000151)
Pressão: hipertensão estágio 1	-0,205*** (0,0000228)	0,188*** (0,0000266)
Pressão: hipertensão estágio 2	0,134*** (0,000036)	0,397*** (0,0000501)
Pressão: hipertensão estágio 3	-0,410*** (0,0000607)	0,764*** (0,0000508)
IMC: peso ideal	0,561*** (0,0000623)	-0,376*** (0,000043)
IMC: sobrepeso	0,665*** (0,0000683)	-0,733*** (0,0000516)
IMC: obesidade 1	0,909*** (0,0000758)	-0,850*** (0,0000622)
IMC: obesidade 2	1,631*** (0,0000853)	-0,787*** (0,0000737)
IMC: obesidade 3	1,317*** (0,000106)	-1,291*** (0,0000936)

(Continua)

(Continuação)

	Homens	Mulheres
Índice de hábitos de vida	0,290*** (0,0000404)	0,376*** (0,0000421)
Plano de saúde	-0,281*** (0,0000139)	0,0321*** (0,0000134)
Idade	0,0347*** (0,00000457)	0,0484*** (0,0000046)
Idade ao quadrado	0,000350*** (0,00000001)	-0,0000574*** (0,00000001)
Fundamental incompleto	0,240*** (0,0000171)	-0,232*** (0,0000181)
Fundamental completo	0,299*** (0,0000212)	-0,0326*** (0,0000207)
Médio incompleto	-0,269*** (0,0000352)	0,166*** (0,000025)
Médio completo	0,120*** (0,0000194)	-0,413*** (0,0000191)
Superior incompleto	-0,287*** (0,000041)	-0,825*** (0,0000411)
Superior completo	0,552*** (0,0000224)	-0,611*** (0,0000246)
Branco	0,572*** (0,0000842)	0,256*** (0,0000603)
Preto	0,569*** (0,0000842)	0,244*** (0,0000602)
Chefe de família	-0,176*** (0,0000122)	-0,0739*** (0,0000127)
Casado	0,0311*** (0,0000125)	0,226*** (0,0000129)
Filhos	0,0551*** (0,00000661)	-0,139*** (0,00000763)
Tamanho amostral	13.885	10.879

Elaboração dos autores.

Obs.: Significância: *** 1%; ** 5%; * 10%.

Originais submetidos em: jun. 2018.

Última versão recebida em: ago. 2021.

Aprovada em: ago. 2021.