

# A Obesidade Afeta os Rendimentos do Trabalho? uma Abordagem por Regressão Quantílica

## Área 7 – Microeconomia e Economia Industrial

Maria Eduarda de Lima e Silva<sup>1</sup>  
Wallace Patrick Santos de Farias Souza<sup>2</sup>  
Giácomo Balbinotto Neto<sup>3</sup>

**Resumo:** Este trabalho investiga a relevância da obesidade para explicar diferenciais nos rendimentos do trabalho por gênero no Brasil, dadas as heterogeneidades do efeito da obesidade sobre os rendimentos desses grupos. Para tanto, foram usados dados da PNS 2013, a partir da qual foram obtidos os marcadores de peso e dados socioeconômicos dos indivíduos. Foram adotadas duas estratégias de identificação da obesidade. A primeira utilizou os dados do Índice de Massa Corporal (IMC) de forma contínua, onde foi empregada a abordagem de regressão quantílica, visando identificar o efeito do peso ao longo da distribuição de salário. Já a segunda se deu pela construção de variáveis *dummies* de acordo com os valores do IMC, segundo a classificação do nível de obesidade e, posteriormente, estimando seu efeito sobre os salários a partir de métodos de pareamento. Os resultados pela primeira abordagem indicam uma associação positiva entre o peso e o salário dos homens, contudo, as estimativas não foram significativas para as mulheres. Já na segunda abordagem, para homens e mulheres a obesidade apresenta um efeito negativo sobre o salário, tendo maior magnitude entre eles. A divergência de resultados reportados pode ser atribuída a diferença de colocação no mercado de trabalho entre os gêneros. Diferente das mulheres, os homens tendem a realizar atividades que requerem maior esforço físico e até dado limiar de peso, uma maior constituição física se mostra favorável aos seus rendimentos. Ademais, a segunda estratégia indica que após tal limiar, a obesidade está associada a piora do estado de saúde dos indivíduos, reduzindo sua oferta de trabalho.

**Palavras-chave:** Obesidade. Salário. Regressão quantílica. Efeito de Tratamento Médio.

**Abstract:** This work investigates the relevance of obesity to explain differentials in labor income by gender in Brazil, given the heterogeneities of the effect of obesity on the income of these groups. Therefore, data from the *Pesquisa Nacional de Saúde* (Nacional Health Research) 2013 were used, from which the weight markers and socioeconomic data of the individuals were obtained. At this point, two obesity identification strategies were adopted. The first one used the Body Mass Index (BMI) data on a continuous basis, where the quantile regression approach was used to identify the effect of weight throughout the salary distribution. The second one was the construction of dummy variables according to BMI values, according to the classification of the level of obesity and, later, estimating its effect on wages from pairing methods. The results by the first approach indicate a positive association between men's weight and wages, however, the estimates were not significant for women. In the second approach, for men and women, obesity has a negative effect on wages, with a greater magnitude between them. The divergence of results found can be attributed to the difference in labor market placement between genders. Unlike women, men tend to perform activities that require more physical effort and even given a weight threshold, a greater physical constitution proves favorable to their income. In addition, the second strategy indicates that after this, obesity is associated with worsening of individuals' health status, reducing their labor supply.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Economia Aplicada, PPGE/UFRGS. E-mail: <mariaeduardaels@gmail.com>.

<sup>2</sup> Doutor em Economia Aplicada, Professor do PPGE/UFPB. E-mail: <wpsfarias@gmail.com o estudo>.

<sup>3</sup> Doutor em Economia, Professor do PPGE/UFRGS. E-mail: <giacomobalbinotto@ufrgs.br>.

**Keywords:** Obesity. Wage. Quantile Regression. Average Treatment Effect.

**Classificação JEL:** I12; J31; C5

## 1. Introdução

A obesidade configura-se como uma epidemia mundial, sendo um importante problema de saúde pública, que se replica entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (ALMEIDA, 2015; ATELLA; PACE; VURI, 2008; BAUM II; FORD, 2004; CONLEY; GLAUBER, 2006; GIGANTE *et al.*, 2011; MAZZOCCANTE; MORAES; CAMPBELL, 2012; YACH; STUCKLER; BROWNELL, 2006). Segundo dados de 2018 das Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO<sup>4</sup>), mais de 1,9 bilhões de adultos têm excesso de peso no mundo e, destes, mais de 650 milhões são obesos. No Brasil, observa-se ao longo das últimas décadas, o crescimento da parcela de pessoas com sobrepeso, dado pelo acelerado processo de transição nutricional, consolidando a obesidade como principal problema alimentar nacional, substituindo a subnutrição, independente do estrato de renda, gênero, idade ou região (FERREIRA; MAGALHÃES, 2006; GIGANTE *et al.*, 2011; MALTA *et al.*, 2015; PEREIRA, 2011; TEIXEIRA; DIAZ, 2015), destacando-se a relevância do estudo.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013, a prevalência da obesidade no país, no período de 2002 a 2013 aumentou de 9,3% para 17,5% entre os homens, ao passo que entre as mulheres a variação se deu de 14% para 25,2%. O cenário atual de elevada incidência de mortes prematuras, equivalendo a faixa etária entre 30 e 69 anos e pelos casos de incapacidade em decorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) entre a população brasileira, impondo expressivas perdas individuais e custos sociais, ressalta a necessidade de estudar os efeitos da obesidade sobre o mercado de trabalho. O aumento da parcela de pessoas obesas no Brasil representa um importante problema para os serviços de saúde, a sociedade e para o indivíduo, posto que o excesso de peso constitui um dos principais fatores de risco para a carga global de DCNT como neoplasmas, problemas cardiovasculares, diabetes, hipertensão e problemas respiratórios com elevada prevalência na população brasileira e cujo tratamento gera maior impacto sobre o orçamento público e familiar (BAHIA; ARAÚJO, 2014; MALTA *et al.*, 2016; SANTOS PINTO *et al.*, 2010).

Ademais, recentemente, observa-se na população brasileira a tendência crescente de ocorrência da obesidade entre os mais pobres, que por dispor de menos informações e recursos financeiros tornam-se mais suscetíveis a adotar uma dieta com elevada ingestão calórica e pobre em nutrientes e fibras, posto que os alimentos processados são relativamente mais baratos frente a alimentos saudáveis, aliado a redução do gasto energético devido a menor disponibilidade para a realização de atividades físicas (BARBOZA, 2013; GIGANTE; MOURA; SARDINHA, 2009; MALTA *et al.*, 2016). Assim, dadas as perdas salariais relacionadas ao excesso de peso e, uma vez que indivíduos obesos são mais propensos a serem acometidos por doenças crônicas, estando associado ao aumento do gasto com saúde, observa-se que a maior carga da doença incide sobre os mais vulneráveis e menos aptos para lidar com suas consequências adversas, tornando esta condição uma importante fonte de empobrecimento e aumento da desigualdade (CARRILLO *et al.*, 2017; YACH; STUCKLER; BROWNELL, 2006).

Este é um problema multifatorial associado as condições genéticas, ambientais, metabólicas, hormonais, sociais, psicológicos e culturais. Nesse ponto, as consequências adversas do excesso de peso se estendem a importantes áreas da vida como emprego, saúde, educação e experiências sociais (BAUM II; FORD, 2004; CONLEY; GLAUBER, 2006; PUHL; BROWNELL, 2001; ALMEIDA *et al.*, 2019). Ademais, o aumento da obesidade entre a população brasileira tem sido explicado por um acelerado processo de transição nutricional e, caracteriza-se por mudanças sociais

---

<sup>4</sup>Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fao-alerta-para-obesidade-na-america-latina-e-caribe/>>. Acesso em: 19/07/2018.

e econômicas que têm alterado o estado alimentar da população. Uma vez que, as causas desse fenômeno vão além das decisões individuais no que se refere a hábitos alimentares e a realização de atividades físicas, justifica-se a intervenção pública para seu controle.

De fato, elas estão relacionadas a mudanças no mercado de trabalho, dada pela maior inserção da mulher e mudanças tecnológicas tais como, automação da produção, máquinas de lavar e secadoras que reduzem a demanda de esforço físico para a realização de atividades domésticas e de produção. Além destas, inovações tecnológicas, como micro-ondas e o aumento da produtividade do setor agrícola, têm facilitado o preparo das refeições e a produção de alimentos, resultando em efeitos de preço que alteram os incentivos dos indivíduos, tornando o gasto calórico mais caro frente ao menor custo do consumo de alimentos. Assim, em geral, a ingestão calórica excede o seu gasto, resultando em sobrepeso. Logo, faz-se necessário a realização de estudos para elucidar a relevância da obesidade sobre indicadores do mercado de trabalho no Brasil, visando orientar estratégias de enfrentamento nacional da obesidade, gerando resultados mais efetivos e visando a sustentabilidade financeira do sistema público de saúde e em termos de políticas públicas relacionadas ao mercado de trabalho (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003; CHOU; GROSSMAN; SAFFER, 2004; TEIXEIRA; DIAZ, 2011; YACH; STUCKLER; BROWNELL, 2006).

Associado a esses fatores, observa-se a incapacidade dos indivíduos de realizar escolhas ótimas, devido a problemas de inconsistência intertemporal das preferências, dada pela miopia dos agentes, que os faz precisar de ajuda externa para realizar escolhas ótimas. Considerando a importância de fatores econômicos, além do controle dos indivíduos, a obesidade tem sido vista como um problema além do domínio das responsabilidades individuais. As preferências, a força de vontade ou mesmo a genética não são suficientes para explicar o aumento da obesidade ao longo do tempo, ao invés disso, as mudanças de incentivos que os indivíduos encaram tem condicionado escolhas não saudáveis a tornar-se decisões ótimas sob a perspectiva econômica (TEIXEIRA; DIAZ, 2011; YACH; STUCKLER; BROWNELL, 2006). Nesse sentido, argumentasse a favor da necessidade de intervenção externa através da implantação de políticas públicas para o controle e reversão do quadro de acelerado crescimento da prevalência da obesidade no mundo (YACH; STUCKLER; BROWNELL, 2006).

Dada a ampla abrangência dos efeitos adversos do excesso de peso sobre o indivíduo, este estudo objetiva estimar o custo indireto da obesidade, atribuídos a perdas no valor do salário. Especificamente, investiga-se a relação entre o excesso de peso e rendimentos<sup>5</sup> do trabalho por gênero. Embora os resultados possam variar segundo características socioeconômicas dos indivíduos (gênero, cor/raça, nível de escolaridade), evidências empíricas da literatura nacional (CARRILLO *et al.*, 2017; TEIXEIRA; DIAZ, 2011, 2015) e internacional (ATELLA; PACE; VURI, 2008; BAUM II; FORD, 2004; CAWLEY, 2000, 2004; CONLEY; GLAUBER, 2006; HAN; NORTON; POWELL, 2011; JOHANSSON *et al.*, 2009; PAGÁN; DÁVILA, 1997; PINKSTON, 2017; SLADE, 2017), têm demonstrado consistentemente a relação adversa entre o sobrepeso e indicadores do mercado de trabalho, salário e emprego. Os canais para explicar tais correlações persistem em debate na literatura, sendo apontados como principais explicações i) a redução da produtividade devido a limitações de saúde, ii) comportamento míope dos agentes, que os faz menos propensos a investir em treinamento, iii) custos adicionais do seguro saúde oferecido pelos empregadores, cobrados nos salários e iv) devido a discriminação pelo empregador, resultantes do estereótipo atribuído a pessoas com excesso de peso, sendo caracterizados como preguiçosos, indisciplinados, desleixados e emocionalmente instáveis, e pelo consumidor que pode considerar desagradável lidar com pessoas nesta condição.

Para tanto, foram adotadas duas estratégias para a estimação. Inicialmente, adotou-se a regressão quantílica (RQ). Conforme Atella, Pace e Vure (2008), a utilização deste método é uma

---

<sup>5</sup> Os rendimentos compreendem a remuneração que o indivíduo obtém desempenhando suas atividades no mercado de trabalho. A obtenção de algum rendimento depende, primeiramente, da participação do indivíduo na força de trabalho. Além disso, os rendimentos serão tanto maiores quanto o forem a taxa de salário por hora de trabalho e o número de horas alocadas para o trabalho. O rendimento semanal de um indivíduo é dado pelo produto entre o salário por hora e o número de horas que esse indivíduo trabalha por semana (Alves e Andrade, 2002).

alternativa capaz de superar uma das maiores deficiências de estudos nessa literatura, a utilização da abordagem de regressão na média, visto não ser possível identificar o papel da obesidade ao longo de diferentes pontos da distribuição de salários. O excesso de peso pode afetar de forma distinta o salário dos indivíduos ao longo de sua distribuição, de forma que a parte inferior, equivalente a salários mais baixos, pagos por atividades com maior intensidade física ou de interação com o público, podem ser mais afetada pelas condições físicas do trabalhador (aparência e peso) em relação a região superior da distribuição, que corresponde a salários mais elevados ou onde atividades intelectuais são necessárias. Dessa forma, a RQ pode captar parcelas relevantes de informações da heterogeneidade da relação entre salário e peso corporal, que podem ser refletidas nos rendimentos do trabalho. A segunda estratégia consiste na estimação do Efeito de Tratamento Médio (*Average Treatment Effect*) - ATE realizada através da construção de variáveis *dummy* segundo os graus de obesidade (grau I =  $IMC \geq 30$ ; grau II =  $IMC \geq 35$  e grau III  $\geq 40$ ), identificando os indivíduos como obesos e não obesos. Dessa forma, foi possível identificar os indivíduos verdadeiramente obesos e estimar especificamente o efeito da obesidade sobre o salário.

Contudo, a estimação da causalidade entre peso e salário é desafiadora, devido a relação endógena entre essas variáveis, posto que esse é um problema de causas multidimensionais (biológicas, sociais, culturais e psicológicas), os resultados são muito suscetíveis a fatores não observados. As fontes de endogeneidade identificados na literatura são atribuídos a causalidade reversa (falhas no mercado de trabalho causam depressão e consequente ganho de peso), por variáveis não observadas (relacionadas ao estilo de vida) ou por erro de medida (peso e altura autorreportados), resultando em medidas subestimadas. Assim, dada a disponibilidade dos dados e as estratégias comumente adotadas na literatura do tema, será usada como variável instrumental para superar tal problema o peso dos indivíduos defasado dos indivíduos, o peso declarado aos 20 anos.

Este estudo utiliza dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013, cujos dados conferem maior robustez as estimações, posto que a pesquisa fornece dados coletados a partir de aferições de forma sistemática de marcadores fundamentais - peso, altura e perímetro de circunferência – relativos ao sobrepeso e obesidade. Conforme Teixeira e Diaz (2015), medidas antropométricas autorreportadas podem consistir de notificações falsas, sistemática e não-aleatória, resultando em inconsistência das estimativas. As informações acerca da medida de circunferência do abdômen, consistem em uma vantagem adicional da pesquisa, posto que esta mede a gordura visceral, que é especialmente prejudicial à saúde, resultando em estimativas mais precisas em relação a condição de peso dos indivíduos, considerando as limitações acerca da utilização do IMC discutidas na literatura médica.

Este estudo foi estruturado em cinco partes além desta introdução. A seção 2 descreve a base de dados e em seguida é exposta a metodologia adotada. A seção 4 evidencia os principais resultados e, finalmente, a seção 5 apresenta as conclusões do estudo.

## **2. Dados**

A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada em 2013, foi desenvolvida em uma parceria entre a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Trata-se de um inquérito populacional, de abrangência nacional, que tem como principal objetivo produzir (i) dados em âmbito nacional, sobre a situação de saúde e os estilos de vida da população brasileira, (ii) dados sobre a atenção à saúde e desempenho do sistema nacional de saúde, no que se refere ao acesso e uso dos serviços de saúde, às ações preventivas, à continuidade dos cuidados e ao financiamento da assistência de saúde e (iii) a vigilância de doenças e agravos de saúde e fatores de risco associados. Para tanto realizou entrevista em 64.348 domicílios. Adicionalmente, uma vez que as condições sociais constituem elementos centrais na determinação do padrão de morbi-mortalidade, na adoção de comportamentos saudáveis e na distribuição dos recursos e serviços de saúde, os aspectos

relacionados à equidade recebem especial destaque na PNS (SOUZA-JÚNIOR *et al.*, 2015; SZWARCOWALD *et al.*, 2014).

Seu questionário consiste de três partes, o domiciliar, dos moradores e o individual. Os dois primeiros são compostos por questões relativas às condições socioeconômicas e de saúde dos moradores e do domicílio, já o terceiro foi respondido por um morador adulto (18 anos ou mais) selecionado com equiprobabilidade entre todos os residentes elegíveis. Para estes indivíduos, foram realizadas aferições de peso, altura, circunferência de cintura e pressão arterial e exames laboratoriais de sangue e urina. Os exames laboratoriais foram realizados para uma subamostra de 25% dos setores censitários selecionados. A PNS não utilizou a estratégia de informante substituto, aumentando a chance de respostas fidedignas (SZWARCOWALD *et al.*, 2014).

Para alcançar o objetivo proposto, a variável de resposta considerada é o log do salário mensal por hora. Para a análise, será considerado apenas os rendimentos do trabalho principal de trabalhadores com rendimento mensal inferior a 100 mil reais. As variáveis explicativas consistem nos marcadores do excesso de peso, a medida de IMC (calculado com peso corrente e aos 20 anos para captar o histórico da condição física do indivíduo, medida empregada para construir a variável instrumental do estudo) e da circunferência de cintura, sendo esta de maior acurácia acerca da condição de peso dos indivíduos, conforme discutido anteriormente neste estudo. Ademais, foram incluídas variáveis de controle que possam influenciar a variável de resultado, visando aumentar a precisão das estimações dos coeficientes relacionados ao salário (WOOLDRIDGE, 2010). As variáveis selecionadas consideram fatores socioeconômicos e demográficos (idade, gênero, raça, nível de escolaridade, região e área de residência, estado civil). Conforme Gigante *et al.* (2011) e Correia *et al.* (2011), faz-se necessário controlar para o estado civil dos indivíduos ao observar sua condição física, principalmente entre as mulheres, pois verifica-se maior tendência de excesso de peso entre as mulheres casadas em relação às solteiras, uma vez que estas tendem a ser mais ativas socialmente e se preocupam mais com a aparência. Os dados são compostos pelas informações de indivíduos entre 18 e 65 anos, sendo excluídas as mulheres grávidas, posto que a variação de peso tende a ser temporária e seu efeito sobre indicadores do mercado de trabalho envolve outros fatores (CAWLEY, 2004).

Ademais, será considerado o setor de atividade e características individuais, como estilo de vida quanto à alimentação, prática de exercício físico, tabagismo, consumo de álcool, estado psicossocial representado pela prevalência de depressão e o estado de saúde do indivíduo, dado pelo diagnóstico por um profissional de saúde (como médico ou psicólogo) de alguma doença crônica. Para mensurar a influência dos hábitos relacionados à alimentação, foi criado um índice que agrega informações relacionadas ao consumo de alimentos saudáveis, frutas, verduras, feijão, peixe e saladas e outro que mensura o consumo de alimentos com excesso de gorduras e refrigerante. O mesmo será feito para a prevalência das doenças crônicas.

A Tabela 1 reporta a estatística descritiva das variáveis incluídas no modelo por gênero. O nível médio de IMC entre homens e mulheres é similar, 26,43 e 26,96, respectivamente, classificado como sobrepeso (acima do peso desejado) de acordo com a classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>6</sup>. Já o valor médio da medida de circunferência de cintura da população masculina é 92,88, abaixo do valor de risco definido pela OMS (94 cm). Contudo, a medida média das mulheres é 88,78, acima do valor de referência (80 cm) e indica risco de doenças ligadas ao coração<sup>7</sup>. Observa-se que 54% da população brasileira possui um plano suplementar de saúde e a maior cobertura está entre as mulheres (31%).

Dado o nível médio de IMC da população duas estratégias foram consideradas para a estimação da referida relação. Na primeira, os marcadores de obesidade serão considerados de forma contínua e na segunda o IMC será tomado como variável categórica, através da construção de

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40509-imc-em-adultos>>. Acesso em: 18/08/2018.

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40508-so-o-imc-nao-diz-como-voce-esta>>. Acesso em: 18/08/2018.

variáveis *dummy* segundo os níveis de obesidade. Assim, foram construídas as seguintes variáveis: obesidade 1, sendo atribuído 1 para indivíduos com IMC maior ou igual a 30 e 0 caso contrário (c.c.); obesidade 2 = 1 para aqueles com  $IMC \geq 35$  e obesidade e 0 c.c.; obesidade 3 = 1 para  $IMC \geq 40$  e 0 c.c. Dessa forma, identifica-se indivíduos em condição de peso de obesidade com maior acuraria, apresentando maior acurácia na identificação do efeito da obesidade sobre o salário, uma vez que tomando as variáveis de forma contínua, o valor médio do IMC é classificado como excesso de peso, e posto que os indivíduos obesos são uma parcela relativamente pequena da população, segundo a estratégia de variável contínua torna-se mais difícil a identificação dos indivíduos obesos, não capturando o fenômeno de interesse.

Dados de estilo de vida, indicam a maior prevalência de tabagismo e consumo de álcool entre homens (21% e 26%) em relação as mulheres (12% e 11%). A prática de atividade física é elevada, em ambos os gêneros. Portanto, observa-se que as mulheres dispõem mais cuidados com a saúde em relação aos homens, o que pode estar associado ao maior nível de escolaridade entre elas frente aos homens. Quanto a localização, a maior parte da população reside na região Nordeste (29%), seguida da região Sudeste (25%) e Norte (21%). Contudo, o desvio-padrão das variáveis é alto, indicando a expressiva variabilidade dos dados da amostra.

**Tabela 1: Estatística descritiva – Variáveis socioeconômicas e demográficas**

Variáveis	Homens				Mulheres			
	Média	DP	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mínimo	Máximo
Renda do Trabalho (Dependente)	1.648,85	2.299,38	0	50.000	1.244,36	1.648,67	0	42.000
Trabalho	0,96	0,18	0	1	0,95	0,21	0	1
<b>Variáveis explicativas: medidas antropométricas</b>								
IMC	26,43	4,4	14,56	54,5	26,96	5,2	14,51	60,39
IMC <sup>2</sup>	718,1	251,86	212,21	2.970,44	753,96	309,19	210,71	3.647,34
Circunferência da Cintura	92,88	11,94	57,5	165,3	88,78	12,63	50,1	152,9
<b>Características pessoais*</b>								
Raça	0,39	0,48	0	1	0,43	0,49	0	1
Idade	40,86	10,43	25	64	40,02	9,84	25	64
Estado Civil	0,48	0,49	0	1	0,42	0,49	0	1
Sem Instrução	0,14	0,34	0	1	0,08	0,27	0	1
Ensino Fundamental	0,39	0,48	0	1	0,31	0,46	0	1
Ensino Médio	0,35	0,47	0	1	0,42	0,49	0	1
Ensino Superior	0,12	0,33	0	1	0,19	0,38	0	1
<b>Estilo de vida*</b>								
Atividade Física	0,45	0,49	0	1	0,72	0,44	0	1
Álcool	0,26	0,43	0	1	0,11	0,32	0	1
Fumante	0,21	0,4	0	1	0,12	0,33	0	1
Plano de Saúde	0,23	0,42	0	1	0,31	0,46	0	1
<b>Posição na ocupação do trabalho*</b>								
Militar	0,01	0,08	0	1	0,01	0,1	0	1
Empregado	0,58	0,49	0	1	0,52	0,49	0	1
Doméstico	0,01	0,11	0	1	0,18	0,38	0	1
Conta-própria	0,36	0,48	0	1	0,26	0,44	0	1
Empregador	0,04	0,19	0	1	0,03	0,17	0	1
<b>Localização*</b>								
Norte	0,21	0,41	0	1	0,18	0,38	0	1
Nordeste	0,29	0,45	0	1	0,27	0,44	0	1
Sul	0,12	0,32	0	1	0,14	0,35	0	1
Sudeste	0,25	0,42	0	1	0,28	0,45	0	1
Centro-Oeste	0,13	0,33	0	1	0,13	0,33	0	1

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da PNS 2013.

Nota: \*Variáveis *dummy*. DP = Desvio-padrão.

Por sua vez, a Tabela 2 apresenta a estatística descritiva das variáveis relacionadas aos hábitos alimentares e a prevalência de DCNT na população brasileira. Foram construídas variáveis *dummy* segundo a frequência semanal de consumo dos alimentos, sendo atribuído o valor 1 para a ingestão igual ou superior a três vezes por semana dos alimentos relacionados e zero caso contrário. Observa-se a elevada prevalência de consumo de frutas, hortaliças e saladas. Contudo, há menor prevalência da ingestão de carnes brancas, como peixes e aves. Em geral, as mulheres apresentam maior consumo de alimentos saudáveis em relação aos homens. Com relação ao padrão de ingestão de alimentos não adequados à saúde, verifica-se a elevada frequência de consumo de refrigerantes, carne vermelha e sal. Quanto ao diagnóstico de doenças crônicas, em geral, as mulheres tendem a ser mais suscetíveis a ocorrência dessas enfermidades em relação aos homens, assim, a prevalência de depressão entre as mulheres (9%) é maior em relação aos homens (2%), da mesma forma que estas são mais propensas a serem diagnosticadas com AVC ou hipertensão.

**Tabela 2: Estatística descritiva - Hábitos Alimentares e Diagnóstico de Doenças**

Variáveis	Homens		Mulheres	
	Média	Desvio- Padrão	Média	Desvio Padrão
<b>Alimentos Saudáveis*</b>				
Feijão	0,88	0,32	0,78	0,4
Salada	0,63	0,48	0,72	0,44
Verdura	0,52	0,49	0,61	0,48
Frango	0,46	0,49	0,52	0,49
Peixe	0,13	0,33	0,11	0,32
Sucos Naturais	0,45	0,49	0,45	0,49
Leite	0,54	0,49	0,63	0,48
Frutas	0,56	0,49	0,68	0,46
<b>Alimentos Não Saudáveis*</b>				
Carne Vermelha	0,78	0,4	0,68	0,46
Refrigerante	0,44	0,49	0,35	0,47
Doces	0,33	0,47	0,37	0,48
Sanduíches	0,11	0,31	0,14	0,34
Sal	0,83	0,37	0,86	0,34
<b>Diagnosticado com Alguma Doença*</b>				
Colesterol	0,1	0,29	0,12	0,32
Hipertensão	0,14	0,35	0,19	0,39
Coração	0,02	0,13	0,02	0,14
AVC	0,005	0,06	0,007	0,08
Asma	0,03	0,16	0,04	0,21
Depressão	0,02	0,15	0,09	0,29
Renal	0,01	0,09	0,01	0,11

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da PNS 2013.

Notas: \*Variáveis *dummy*.

### 3. Abordagem empírica

#### 3.1 Regressão Quantílica

Nesta seção, será descrita brevemente a metodologia utilizada. Boa parte da literatura utiliza modelos lineares para estimar a relação entre duas ou mais variáveis a partir da média. Para o presente caso, pretende-se observar se a obesidade pode afetar o salário dos indivíduos, usando uma especificação onde o logaritmo do rendimento do trabalho depende do Índice de Massa Corporal ( $IMC_i$ ), de uma medida da circunferência da cintura ( $EXP_i$ ) e de uma série de controles tais como características individuais (sexo, raça), hábitos e estilo de vida (atividade física, fumante, consumo de alimentos), diagnóstico de doenças crônicas (hipertensão, diabetes, asma) e localização ( $Z$ ). Dessa forma, estima-se um modelo log-linear por mínimos quadrados ordinários, cujos coeficientes de regressão representam variações percentuais do salário decorrentes de acréscimos unitários nos regressores:

$$\ln w_i = \beta_0 + \beta_1 IMC_i + \beta_2 IMC_i^2 + \beta_3 Cintura_i + \gamma'Z + \varepsilon_i \quad (1)$$

O objetivo do presente estudo consiste em verificar o efeito nos salários em diferentes estratos sociais, como forma de identificar se a obesidade representa um dos fatores que podem explicar a desigualdade de rendimento entre os indivíduos. Sendo assim, o método que atende a este propósito é a estimação via regressões quantílicas<sup>8</sup>. Essa metodologia possibilita estimar o efeito das variáveis explicativas em cada quantil na distribuição da variável dependente. A função quantílica condicional para o quantil  $\tau$  pode ser expressa como:

$$Q_\tau(Y|X) \equiv F_y^{-1}(\tau|X), \quad (2)$$

onde  $F_Y(y|X)$  é a função de distribuição para  $Y$  condicionada a  $X$ . Dado isso, a função quantílica pode ser encontrada pelo seguinte problema de otimização:

$$Q_\tau(Y|X) \equiv \arg \min E[\rho_\tau(y - q(X))], \quad (3)$$

onde  $\rho_\tau(u) = (\tau - 1(u \leq 0))u$ . Substitui-se  $q(X)$  por um modelo linear, chegando-se a:

$$\beta(\tau) \equiv \arg \min E[\rho_\tau(Y - X'\beta)]. \quad (4)$$

Do ponto de vista econométrico, a metodologia de regressão por quantis apresenta um forte apelo por uma série de motivos, dentre os quais se podem destacar (ALMEIDA, 2014): (a) é mais robusta a *outliers* do que a regressão para a média (devido à função perda  $\rho_\tau(u)$ ); e (b) é semiparamétrica no sentido de que evita suposições sobre a distribuição paramétrica de erros de regressão. Além disso, outra característica da função quantílica (descrita abaixo) lhe confere maior robustez aos resultados, frente à abordagem por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

O modelo proposto na equação (1) pode ser visto como uma transformação logarítmica de um modelo multiplicativo exponencial. Assim, a não linearidade nos parâmetros impossibilita a identificação via MQO, de modo que é utilizado o logaritmo da expressão, linearizando-a nos parâmetros. No entanto, a estimação desse modelo via MQO pode apresentar uma série de problemas na presença de heterocedasticidade em razão da desigualdade de Jensen (SILVA; TENREYRO, 2006). Esse resultado estatístico postula que o valor esperado do logaritmo de uma variável aleatória difere do logaritmo de seu valor esperado, isto é,  $E(\ln y) \neq \ln E(y)$ . Em outras palavras, a média não é invariante a transformações monotônicas, gerando vieses nas estimativas de  $\beta$  através da média condicional da variável dependente. Para visualizar formalmente o problema, considere o modelo multiplicativo abaixo, sugerido por Santos, Silva e Tenreiro (2006):

$$y_i = \exp(x_i\beta)\varepsilon_i, \quad (5)$$

onde  $\varepsilon_i$  é uma variável aleatória não negativa, tal que  $E(\varepsilon_i|x) = 1$ . O modelo linear com o logaritmo natural da variável dependente assume a forma:

$$\ln y_i = x_i\beta + \ln \varepsilon_i. \quad (6)$$

---

<sup>8</sup> Koenker e Bassett (1978)



Seja  $\varepsilon_i = \exp[(x_i\gamma)\eta_i]$ , onde  $\eta_i \sim i.i.d. Normal(\mu, \sigma^2)$ . Assim,  $\varepsilon_i$  segue uma distribuição log-normal, onde a sua variância depende de  $x_i$ ,  $\sigma^2 = f(x_i)$ . O modelo linear em (6) pode ser reescrito como

$$\ln y_i = x_i\beta + (x_i\gamma)\eta_i. \quad (7)$$

Sob a hipótese de identificação  $E(\varepsilon_i|x) = 1$  e as propriedades da distribuição log-normal, tem-se que  $E(\ln \varepsilon_i | x_i) = -\frac{1}{2}\sigma_{\varepsilon_i}^2$ . Assim, a média condicional de  $\ln y_i$  será  $E(\ln y_i | x_i) = \beta - \frac{\sigma_{\eta_i}^2}{2} \neq x_i\beta$ . A heterocedasticidade gera inconsistência no modelo log-linear e o modelo multiplicativo se torna identificado. Uma solução proposta, consiste em estimar esses modelos log-lineares através de regressões quantílicas. A função quantílica apresenta como uma de suas propriedades a equivariância, o que permite efetuar alterações na escala da variável original sem que haja perda de coerência nas interpretações dos resultados da regressão, resolvendo o problema de identificação (FIGUEIREDO; RENATO; SCHAUR, 2016).

A estimação será feita por também por MQO e pelo estimador Poisson *Pseudo-Maximum Likelihood* (PPML), tratando-se de uma abordagem não linear, proposto por Santos, Silva e Tenreiro (2006), que corrige a questão da heterocedasticidade nas variáveis explicativas, como forma de comparação de diferentes métodos para dar maior robustez aos coeficientes encontrados.

Uma das principais dificuldades enfrentadas pela literatura que investiga a relação entre peso e salário é o elevado potencial de endogeneidade entre ambas as variáveis. Cawley (2004) aponta que o referido problema pode surgir por causalidade simultânea entre salário e obesidade, de forma que pessoa de menor renda têm uma dieta mais pobre, consumindo alimentos mais calóricos, já a obesidade pode resultar em salários mais baixos, pela redução de produtividade e discriminação no ambiente de trabalho. Uma terceira categoria de explicação pode ser apontada, dada por uma terceira variável não observada que influencia o peso e o salário. Segundo Slade (2007), para superar esse problema, as estratégias comumente adotadas na literatura consistem da instrumentação do IMC defasado ou do irmão (SLADE, 2017).

Dada a disponibilidade dos dados, o presente estudo adotou como variável instrumental (VI) o histórico do IMC dos indivíduos, dado pela razão entre o seu peso aos 20 anos e o quadrado da altura, como instrumento. Ademais, Pinkston (2017) ao adotar a mesma estratégia, argumenta que a maioria da literatura sobre a relação entre peso e salário implicitamente assume que apenas o peso corrente afeta o salário, sendo inconsistente com a ampla literatura sobre discriminação, no que tange a busca por trabalho, decisões de contratação e promoção, posto que o histórico de peso do trabalhador poderia afetar seu salário corrente, em uma situação de discriminação estatística histórica, em que o empregador corrente observa o peso do trabalhador considerando todo o seu histórico como um sinal de produtividade e gastos com atenção à saúde afetando seu salário corrente.

### 3.2 Efeito de Tratamento Médio (ATE)

A partir da construção de variáveis *dummy* segundo os nível de obesidade dos indivíduos (grau I, grau II e grau III), de forma que pode-se diferenciar indivíduos obesos e não obesos, sendo os obesos tomados como o grupo de tratamento e os não obesos como grupo controle. Assim, o estudo procedeu com a estimação do efeito da obesidade sobre os rendimentos do trabalho individual segundo a abordagem de Efeito de Tratamento Médio.

Em estudos não aleatórios, uma das abordagens que pode ser utilizada é o método de pareamento. Desse modo, o método toma como pressuposto teórico, ao construir o grupo controle e tratamento, que o indivíduo no primeiro grupo possui um conjunto de características observáveis similar a outro indivíduo do segundo grupo, assim, o pareamento objetiva estimar o efeito de tratamento médio, ATE, sobre os indivíduos tratados (PINTO, 2012). Para tanto, faz-se necessário que os resultados dos indivíduos não tratados sejam ortogonais a atribuição do tratamento. Caso contrário, os efeitos do tratamento poderiam ser atribuídos a diferenças entre características não observáveis, estando além do controle do pesquisador (DEHEJIA; WAHBA, 2002).

A principal hipótese do modelo é que o pesquisador controla, por um vetor  $X$  de características observáveis, todas as variáveis que estão relacionadas a condição de peso dos indivíduos e que também podem afetar os resultados potenciais do indivíduo no mercado de trabalho. Segundo Pinto (2012) tal hipótese é denotada por ignorabilidade:

$$Y(0) \perp T_i | X_i. \quad (8)$$

Esta leva a duas implicações: a primeira é que as características do indivíduo não influenciam seu peso, assim como não afetam os resultados potenciais na ausência de tratamento. A segunda implicação assegura que o indivíduo controle, com o mesmo vetor  $X$ , é um bom previsor do que aconteceria com o indivíduo tratado caso ele não fosse obeso. A partir desta implicação, tem-se a segunda hipótese do modelo, dada por hipótese de sobreposição. Espera-se que o vetor  $X$ , que contém informações do indivíduo  $i$  do controle também represente as características do indivíduo  $i$  do tratamento, sendo possível construir o contrafactual para o indivíduo tratado, permitindo a estimação do resultado do indivíduo caso ele não tivesse sido tratado (PINTO, 2012).

$$\Pr[T_i = 1 | X_i] < 1. \quad (9)$$

A conclusão é que os grupos de tratamento e controle não diferem sistematicamente um do outro. Se os dois grupos são iguais, a única diferença entre eles é o efeito do peso, e assim, é possível estimar o ATE por:

$$\Delta_i = Y_{(1)} - Y_{(0)}. \quad (10)$$

#### 4. Resultados

Conforme apresentado na seção de metodologia, este estudo utiliza duas estratégias para identificar a relação entre obesidade e os rendimentos individuais. A primeira toma os marcadores de peso como variáveis contínuas, assim, os modelos serão estimados por Mínimos Quadrados ordinários (MQO), *Poisson Pseudo-Maximum Likelihood* (PPML) e por Regressão Quantílica (RQ). Já a segunda estratégia toma o IMC como variável categórica, através da construção de variáveis *dummy* segundo os graus de obesidade: elevado, muito elevado e muitíssimo elevado. Para esta segunda abordagem o modelo a ser estimado é um ATE. Inicialmente, foi estimado um modelo *probit* bivariado para obter a influência de mudanças marginais nas variáveis explicativas sobre a probabilidade de oferta de trabalho, em relação a margem extensiva, por gênero no ano de 2013. O modelo *probit* foi estimado a partir da inclusão da razão inversa de Mills, que indica o método de correção de Heckman (1979) para viés de seleção amostral, sendo um problema particularmente relevante no caso da participação das mulheres no mercado de trabalho. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Observa-se que as variáveis referentes as medidas antropométricas (IMC e circunferência de cintura) são significativas para explicar a probabilidade de oferta de trabalho das mulheres, relação não observada entre os homens. Assim, um maior IMC afeta positivamente a probabilidade da mulher trabalhar, já a medida de circunferência apresenta uma relação negativa com a oferta de trabalho. Os efeitos marginais (mudança na probabilidade associada a mudanças na variável explicativa) da variável de raça são significativos, de forma que ser branco afeta positivamente a decisão de participar do mercado de trabalho, assim como o nível de instrução, que apresenta uma relação direta com o grau de escolaridade. Por sua vez, o estado civil dos indivíduos apresenta uma relação positiva com o *probit* estimado. Apenas entre as mulheres residentes na região Sul não há efeito da localização sobre a decisão de oferta de trabalho.

**Tabela 3: Probit Probabilidade de Trabalho**

Variáveis	Homens	Mulheres
IMC	0,044 (0,042)	0,089*** (0,029)
IMC <sup>2</sup>	-0,007 (0,001)	-0,001*** (0,000)
Cintura	0,009 (0,003)	-0,006*** (0,003)
Raça	0,232*** (0,060)	0,146*** (0,053)
Idade	-0,003 (0,002)	0,001* (0,000)
Estado Civil	0,041 (0,052)	-0,028 (0,050)
Fundamental <sup>1</sup>	0,144** (0,073)	0,125*** (0,085)
Médio	0,268*** (0,080)	0,176*** (0,085)
Superior	0,469*** (0,111)	0,183*** (0,099)
Renda (Não trabalho) <sup>2</sup>	0,042** (0,013)	0,244*** (0,072)
Norte <sup>3</sup>	-0,231*** (0,080)	-0,169** (0,074)
Nordeste	-0,253*** (0,072)	-0,141** (0,065)
Sul	-0,176** (0,094)	0,035 (0,084)
Centro-Oeste	-0,079* (0,093)	-0,106** (0,079)
Constante	0,946** (0,081)	0,337** (0,053)
Observações	9,178	7.488

Fonte: Elaboração dos autores com base nas estimativas.

A Tabela 4 reporta as estimativas para análise da relação salário/obesidade entre os homens, obtidas através da regressão por OLS, PPML e para o quantil 50 (mediana). Estas foram realizadas com e sem a inclusão da variável instrumental, que visa superar o problema de endogeneidade existente entre peso e salário conforme descrito na abordagem empírica. As colunas 1, 3 e 5 apresentam as estimativas com todos os controles, mas sem instrumento, já as colunas 2, 4 e 6 reporta as estimativas com instrumento, sendo está a regressão com a especificação completa do modelo. Os coeficientes estimados segundo a aplicação da abordagem OLS e RQ permanecem praticamente inalterados, o que indica o potencial problema de endogeneidade na relação entre condição de saúde e rendimentos individuais (Atella *et al.*, 2008). A presença desse problema pode ser corroborada pela expressiva redução do valor dos coeficientes estimados a partir da inclusão da variável instrumental nas diferentes abordagens, particularmente, nas estimativas obtidas pelo PPML-VI, que visa tratar a heterogeneidade entre os indivíduos não considerada pelo método OLS, resultando em estimativas mais consistentes.

**Tabela 4: Salários e Obesidade - Homens**

Variável Dependente: Log do Salário Individual						
Variáveis	OLS	OLS-VI	PPML	PPML- VI	QR ( $\tau=0,50$ )	QR- VI ( $\tau=0,50$ )
IMC	0,147*** (0,019)	0,041** (0,017)	0,037*** (0,006)	0,012*** (0,004)	0,146*** (0,020)	0,038** (0,017)
IMC <sup>2</sup>	-0,002*** (0,000)	-0,0007** (0,0002)	-0,0006*** (0,0001)	-0,0001 (0,0001)	-0,002*** (0,000)	-0,0001** (0,0000)
Cintura	0,008*** (0,001)	0,004*** (0,001)	0,002*** (0,000)	0,001*** (0,0003)	0,008*** (0,001)	0,005*** (0,001)
Constante	-2,630*** (0,577)	2,570*** (0,265)	-0,348** (0,186)	1,284*** (0,034)	0,082*** (0,443)	3,308*** (0,129)
Características Pessoais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ocupação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hábitos Saudáveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Doenças	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IV	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Observações	9.156	7.086	9.156	7.086	9.156	7.086

Fonte: Elaboração dos autores com base nas estimativas

Desvio Padrão entre parênteses. \*\*\*p-valor < 0,01. \*\* p-valor < 0,05. \* p-valor < 0,10

Entre os homens, a magnitude do efeito do excesso de peso sobre os rendimentos individuais varia segundo a medida corporal utilizada, contudo, as estimativas segundo o IMC e a medida de cintura, bem como o uso de estratégias empíricas alternativas demonstram a estabilidade da relação entre as variáveis, de forma que acréscimos de peso esta associados a aumento dos rendimentos individuais, resultado estaticamente significativo. De forma que tendo o IMC como variável explicativa, o acréscimo de salário para cada unidade adicional de IMC equivale a 3,8%, já considerando a medida de cintura, a variação é da ordem de 0,5%.

A variabilidade dos resultados encontrados segundo o marcador de peso empregado está em conformidade com apontamentos da literatura médica, indicando que o IMC é suscetível a má identificação da composição corporal individual, não distinguindo entre gordura de ossos, músculos e massa corporal magra. Tal problema é especialmente relevante no caso dos homens, pois há maior variação de massa muscular deles em relação as mulheres. Logo, homens musculosos podem ser erroneamente classificados com sobrepeso ou obesos (TEIXEIRA; DIAZ, 2011). Considerando as críticas observadas na literatura acerca da pouca acurácia do IMC para classificação quanto a composição corporal dos indivíduos, e a sensibilidade de resultados socioeconômicos e indicadores do mercado de trabalho a tais fragilidades, seguindo recomendações de Burkhauser e Cawley (2008), este estudo utiliza como medida de referência para a análise dos resultados a circunferência da cintura, correspondendo a uma medida mais acurada de gordura, correspondendo a uma *proxy* para a gordura visceral abdominal, uma vez que esta está associada a um elevado risco de mortalidade. Ademais, mostra-se um melhor preditor para o risco de ataque do coração em relação ao IMC.

Por sua vez, os resultados em relação as mulheres, reportados na Tabela 5, estão sujeitos a variabilidade quanto ao marcador de obesidade empregado. De forma que acréscimos na medida do IMC implicam em um prêmio no salário das mulheres, por sua vez um aumento na cintura, marcador com maior grau de precisão para a identificação da verdadeira condição de obesidade dos indivíduos, implica em redução do salário. Embora significativa, apresenta magnitude diminuta (0,06%). A exceção dos resultados por RQ, com e sem IV, essa relação mostra-se estatisticamente

não significativa. Assim como observa-se a redução da magnitude dos coeficientes ao inserir a variável instrumental nas estimativas entre os homens, verifica-se o mesmo padrão entre as mulheres. Isto indica que o não tratamento da endogeneidade na relação entre as variáveis de interesse resulta em sobrestimação da associação entre peso e salário, constatando a presença do referido problema no fenômeno investigado.

**Tabela 5: Salários e Obesidade - Mulheres**

Variáveis	Variável Dependente: Log do Salário Individual					
	OLS	OLS-VI	PPML	PPML-VI	QR ( $\tau=0,50$ )	QR-VI ( $\tau=0,50$ )
IMC	0,039*** (0,012)	0,006 (0,011)	0,012*** (0,004)	0,002 (0,003)	0,022* (0,012)	0,013 (0,012)
IMC <sup>2</sup>	-0,0005*** (0,000)	-0,0001 (0,0001)	-0,0001*** (0,0000)	-0,0000 (0,0000)	-0,0003* (0,001)	-0,0000 (0,0000)
Cintura	-0,003*** (0,001)	-0,002** (0,001)	-0,001*** (0,000)	-0,0006** (0,0003)	-0,0009 (0,001)	-0,001 (0,001)
Constante	2,367*** (0,192)	3,620*** (0,175)	1,216*** (0,058)	1,657*** (0,483)	3,624*** (0,188)	3,715*** (0,098)
Características Pessoais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ocupação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hábitos Saudáveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Doenças	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IV	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Observações	7.464	7.464	7.464	7.464	7.464	7.464

Fonte: Elaboração dos autores com base nas estimativas

Desvio Padrão entre parênteses. \*\*\*p-valor < 0,01. \*\* p-valor < 0,05. \* p-valor < 0,10

Para melhor compreender a heterogeneidade dos efeitos do excesso de peso ao longo da distribuição de salário, por gênero, a Tabela 6 apresenta as estimativas com RQ e VI para diferentes quantis. Dessa forma, o presente estudo avança na literatura da área ao buscar identificar os efeitos da obesidade sobre o salário considerando as heterogeneidades dos salários individual, diferente dos trabalhos disponíveis que consideram os efeitos do excesso de peso sobre a média dos rendimentos individuais (Atella *et al.*, 2008). Nesse ponto, observa-se que os efeitos da obesidade sobre o salário dos homens é maior na parte inferior da distribuição de salários. Uma vez que trabalhos de menor rendimento estão associados a trabalhos manuais, as estimativas reportadas sinalizam que indivíduos de maior constituição física têm melhor desempenho nas colocações que ocupam no mercado de trabalho, apresentando maior probabilidade de contratação e maior produtividade. Da mesma forma, em pontos mais altos da distribuição de salário, associados a cargos que requerem habilidades intelectuais em detrimentos de capacidade física, os efeitos da obesidade são reduzidos uma vez que a constituição física dos indivíduos torna-se menos relevante para o tipo de trabalho que desempenham. Portanto o efeito da obesidade sobre o salário mostra-se decrescente na distribuição de salário para os homens. Diferente destes, os resultados para as mulheres, em geral, não apresentam significância estatística para os diferentes marcadores de peso.

**Tabela 6: Salários e Obesidade – QR-VI**

Variável Dependente: Log do Salário Individual						
	Homens			Mulheres		
	$\tau=0,25$	$\tau=0,50$	$\tau=0,75$	$\tau=0,25$	$\tau=0,50$	$\tau=0,75$
IMC	0,036*	0,038**	0,039*	0,015	0,022*	-0,020
	(0,020)	(0,017)	(0,022)	(0,013)	(0,012)	(0,019)
IMC <sup>2</sup>	-0,0001**	-0,0001**	0,0000	-0,0002	-0,0003*	0,0000
	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0002)	(0,001)	(0,0002)
Cintura	0,006***	0,005***	0,004**	-0,002**	-0,0009	-0,0004
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,0017)
Constante	2,657***	3,308***	3,792***	2,857***	3,624***	4,391***
	(0,151)	(0,129)	(0,170)	(0,155)	(0,188)	(0,368)
Características Pessoais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ocupação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hábitos Saudáveis	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Doenças	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IV	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	7.086	7.086	7.086	7.464	7.464	7.464

Fonte: Elaboração dos autores com base nas estimativas

Desvio Padrão entre parênteses. \*\*\*p-valor < 0,01. \*\* p-valor < 0,05. \* p-valor < 0,10

Buscando identificar mais precisamente o efeito da obesidade sobre os rendimentos individuais, o IMC dos indivíduos foi transformado em *dummys*, dessa forma é possível identificar com maior acuraria os indivíduos obesos da amostra, dado que o valor médio do IMC é aproximadamente 27 para os homens e mulheres, conforme observado na Tabela 1, para o qual os indivíduos são classificados como pré-obesos ou sobrepeso. Assim, ao tomar o IMC como uma variável contínua, está não capta a heterogeneidade dos efeitos da obesidade sobre o salário. Nesse sentido, foram construídas três variáveis *dummy* segundo a categorização de peso pelo IMC, segue: obesidade 1 para  $IMC \geq 30$ , classificado como obesidade grau I; obesidade 2 para  $IMC \geq 35$ , obesidade grau II; e obesidade 3 para  $IMC \geq 40$ , obesidade grau III<sup>9</sup> para identificar a referida relação.

**Tabela 7: Efeito de Tratamento Médio com correção do viés de seleção - Homens**

Método	Tratamento		
	Obesidade 1	Obesidade 2	Obesidade 3
ATE	-0,109**	-0,181***	-0,268*
	(0,050)	(0,066)	(0,143)
Características Pessoais	Sim	Sim	Sim
Ocupação	Sim	Sim	Sim
Hábitos Saudáveis	Sim	Sim	Sim
Doenças	Sim	Sim	Sim
Observações	14.265	14.265	14.265

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNS de 2013.

Notas: Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade entre parênteses, com bootstrap 1000 replicações. \*\*\*p-valor < 0,01. \*\* p-valor < 0,05. \* p-valor < 0,10

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/92/57fcc403e5da.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

Conforme observado na Tabela 7, a obesidade tem um efeito negativo e estatisticamente significativo sobre o salário dos homens. A redução do salário neste grupo pode ser explicada pela maior predisposição de indivíduos obesos a desenvolver problemas de saúde, posto que a referida condição é um fator de risco para doenças debilitantes como cardio e cerebrovasculares, derrame, doenças respiratórias, diabetes, asma, apneia do sono, refluxo, depressão, entre outras, reduzindo sua participação no mercado de trabalho tanto na margem extensiva quanto intensiva, apresentando consequências negativas sobre o seu salário. Observa-se que a penalização no salário associada ao salário é crescente com o aumento do grau de obesidade, indicando que quanto maior a gravidade da obesidade do indivíduo, maior as limitações que este irá enfrentar, relativas a mobilidade e disposição física para o trabalho, sendo refletida em um menor nível de salário. Ademais, a doença de obesidade pode tornar o indivíduo suscetível a situações de discriminação no ambiente de trabalho, posto que o empregador, fazendo uso da discriminação estatística, pode relacionar características físicas do trabalhador ao seu desempenho no trabalho, usando de estereótipos de peso, frequentemente negativos. Os estereótipos mais recorrentes socialmente são preguiça, desmotivados, pouco atraentes, descontrolados, indisciplinados, entre outros (LIMA; DIANA RAMOS-OLIVEIRA; BARBOSA, 2017). Nesse ponto, a discriminação sofrida também pode ser decorrente do público, considerando desagradável lidar com pessoas nessa condição. Ademais, o empregador pode apresentar restrições a contratação de trabalhadores obesos, prevendo futuras perdas de dias de trabalho e produtividade decorrentes de problemas de saúde.

Observa-se a mesma relação para as mulheres, sendo encontrado um efeito negativo e estatisticamente significativo da obesidade sobre os rendimentos das mulheres, a exceção da “obesidade 1” (Tabela 8). Destaca-se que a diferença de magnitude dos coeficientes estimados para homens e mulheres pode ser justificada pelo fato de que os efeitos da obesidade no mercado de trabalho estão concentrados em ocupações que requeiram maior esforço físico, as quais em grande parte são desempenhadas por homens, dessa forma, a condição de peso dos homens lhes impõem maior perdas salariais em relação as mulheres.

**Tabela 8: Efeito de Tratamento Médio com correção do viés de seleção - Mulheres**

Método	Tratamento		
	Obesidade 1	Obesidade 2	Obesidade 3
ATE	-0,051 (0,042)	-0,096* (0,051)	-0,105* (0,073)
Características Pessoais	Sim	Sim	Sim
Ocupação	Sim	Sim	Sim
Hábitos Saudáveis	Sim	Sim	Sim
Doenças	Sim	Sim	Sim
Observações	14.016	14.016	14.016

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNS de 2013.

Notas: Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade entre parênteses, com bootstrap 1000 replicações. \*\*\*p-valor < 0,01. \*\* p-valor < 0,05. \* p-valor < 0,10

As diferenças de resultados reportadas entre as Tabelas 5 e 6 e 7 e 8 podem ser explicados pelo fato de que indivíduos com maior constituição física geralmente desfrutam de melhores condições socioeconômicas, tendo acesso a uma dieta mais rica em nutrientes, o que também está associado ao seu desempenho (contratação, produtividade e promoção) no mercado de trabalho. Contudo, sendo ultrapassado o limiar de peso, de forma que os indivíduos passem a ser classificados como obesos, tal condição estará negativamente associado ao salário, posto que a obesidade se apresenta como um limitador para a realização de atividades físicas, além de ser um expressivo fator de risco para DCNT entre outros agravos, podendo ter efeitos adversos sobre o seu

estado de saúde, reduzindo sua oferta de trabalho, tanto em relação ao número de horas trabalhadas quanto em relação a sua participação no mercado de trabalho.

## 5. Conclusão

O esforço realizado neste estudo é importante, pois os efeitos do peso se estendem em diferentes aspectos da vida dos indivíduos, desde a dimensão privada até a social, passando pela sua performance no mercado de trabalho, cuja heterogeneidade dos efeitos varia segundo os diferentes grupos sociais e rendimentos individuais. Nesse ponto, o presente estudo avança na literatura, ao investigar o referido fenômeno no contexto de um país em desenvolvimento, bem como para o Brasil, posto que há poucos estudos sobre o tema na literatura nacional, mesmo que este mostre-se como principal problema nutricional a ser enfrentado pelos gestores de saúde e formuladores de políticas em saúde. Assim, traz novas evidências empíricas utilizando uma recente e ampla pesquisa nacional de saúde, a PNS 2013, fornecendo dados sobre hábitos alimentares, atividade física e informações socioeconômicas dos indivíduos, provendo informações mais acuradas sobre a condição de peso da população brasileira, permitindo a obtenção de resultados mais robustos.

Destaca-se a relevância do estudo, ao explorar o referido tema a partir de uma ampla base de informações mais recentes sobre diversos aspectos no que tange à saúde da população brasileira, posto que os estudos mais recentes disponíveis para o Brasil usam informações disponíveis na POF de 2008-2009, que podem não expressar tão bem os hábitos dos indivíduos dadas as mudanças demográficas e socioeconômicas ocorridas no país nos últimos anos. Ademais, a PNS 2013 dispõe de medidas mais acuradas, conforme recomenda literatura médica e sobre indicadores socioeconômicos, incluindo estudos sobre o efeito da saúde sobre o mercado de trabalho, acerca da verdadeira condição de peso dos indivíduos, afetando a sensibilidade dos resultados encontrados.

Para identificar os efeitos da obesidade sobre os rendimentos individuais, o presente estudo adotou duas estratégias. A primeira trata o IMC como variável contínua, a partir da qual foi realizada a estimação por regressão quantílica. Já a segunda trata o IMC como variável discreta, segundo a construção de variáveis *dummy*, sendo classificadas em três níveis segundo os graus de obesidade. Para a segunda estratégia foi estimado o modelo de ATE.

Os resultados obtidos pela primeira estratégia indicam um efeito positivo do peso sobre o salários dos homens, de forma que o acréscimo de uma unidade na medida de circunferência está associado a um aumento de 0,5% no salário do trabalhador. Ademais, observa-se uma relação decrescente do efeito da obesidade sobre a distribuição do salário dos homens, o que pode ser explicado pela associação entre atributos físicos e o tipo de trabalho desempenhando. Funções com rendimentos associados a parte inferior da distribuição de salário tendem a requerer mais esforço físico, de forma que indivíduos com maior constituição física se saem melhor, ao passo que o peso do trabalhador mostra-se pouco relevante para trabalhos de maior remuneração relativos a habilidades cognitivas. Contudo, tais resultados são observados até certo limiar de peso, de forma que quando os indivíduos são classificados como obesos tal condição passa a ter um efeito negativo sobre o rendimento dos indivíduos. Resultados encontrados considerando variáveis categóricas de obesidade. Este efeito pode ser explicado por consequências adversas da obesidade sobre o estado de saúde dos indivíduos, sendo refletidos na oferta de trabalho destes.

Por sua vez, os resultados para as mulheres, em geral, segundo a primeira estratégia não são significativos. Isto pode estar associado a variável que o estudo utiliza para controlar o tipo de colocação do indivíduo no mercado de trabalho, controlando pela posição do trabalhador na ocupação. Assim, a adoção de medidas alternativas, relativas ao setor de ocupação (agricultura, indústria e serviços), poderia afetar a magnitude e a significância dos resultados, reportando efeitos distintos da obesidade sobre o salário das mulheres, posto que as mulheres são mais suscetíveis a sofrer discriminação no mercado de trabalho em setores relacionados a critérios de aparência, como atendimento ao público. Contudo, apesar da variável adotada não especificar o tipo de trabalho desempenhado pelas mulheres, ela fornece informações relevantes quanto ao cargo ocupado por elas em seus respectivos trabalhos, dando uma ideia quanto ao nível de suscetibilidade a



discriminação que as mulheres estão expostas no ambiente de trabalho. Ademais, a estratégia adotada considera a disponibilidade dos dados. Por sua vez, os resultados da estimação com variáveis *dummy* indicam que a obesidade também está associada a uma penalização do salário.

Espera-se que os achados do presente estudo possam contribuir para guiar a tomada de decisão dos formuladores de políticas públicas relativas a saúde, aumentando a efetividade dos serviços de atenção à saúde e a as ações de enfrentamento ao aumento da obesidade no país.

## Referências

- ALMEIDA, A. T. C. DE. Determinantes dos piores e melhores resultados educacionais dos alunos da rede pública de ensino fundamental no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 42, p. 42, 2014.
- ALMEIDA, S. R. P. DE. **Políticas Públicas para o Acesso aos Medicamentos no Brasil: O Caso da Farmácia Popular**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.
- APELLA, V.; PACE, N.; VURI, D. Are employers discriminating with respect to weight? European Evidence using Quantile Regression. **Economics and Human Biology**, v. 6, n. 3, p. 305–329, 2008.
- BAHIA, L.; ARAÚJO, D. V. Impacto econômico da obesidade no Brasil. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 1, p. 13–17, 2014.
- BARBOZA, I. O. **Dois ensaios sobre a obesidade feminina no Brasil**. [s.l.] Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.
- BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. suppl 1, p. S181–S191, 2003.
- BAUM II, C. L.; FORD, W. F. The wage effects of obesity: a longitudinal study. **Health Economics**, v. 899, n. February, p. 885–899, 2004.
- CARRILLO, B. et al. NEW EVIDENCE OF THE EFFECT OF BODY WEIGHT ON LABOR MARKET OUTCOMES IN A DEVELOPING COUNTRY 1. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 47, n. 2, p. 20, 2017.
- CAWLEY, J. **Body weight and women's labor market outcomes** NBER WORKING PAPER SERIES. Cambridge: [s.n.].
- CAWLEY, J. The Impact of Obesity on Wages. **The Journal of Human Resources**, v. 39, n. 2, p. 451, 2004.
- CHOU, S. Y.; GROSSMAN, M.; SAFFER, H. An economic analysis of adult obesity: Results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. **Journal of Health Economics**, v. 23, n. 3, p. 565–587, 2004.
- 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, n. 06, p. 253–275, 2006.
- DEHEJIA, R. H.; WAHBA, S. PROPENSITY SCORE-MATCHING METHODS FOR NONEXPERIMENTAL CAUSAL STUDIES. v. 84, n. February, p. 151–161, 2002.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Obesidade no Brasil: tendências atuais. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 71–82, 2006.
- FIGUEIREDO, E.; RENATO, L.; SCHAUR, G. The effect of the Euro on the bilateral trade distribution. **Empirical Economics**, v. 50, n. 1, p. 17–29, 2016.
- GIGANTE, D. P. et al. Variação temporal na prevalência do excesso de peso e obesidade em adultos: Brasil, 2006 a 2009. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 3, p. 157–165, 2011.
- GIGANTE, D. P.; MOURA, E. C.; SARDINHA, L. M. V. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, Brasil, 2006. **Rev Saúde Pública**, v. 43, n. Supl 2, p. 83–89, 2009.
- HAN, E.; NORTON, E. C.; POWELL, L. M. Economics and Human Biology Direct and indirect effects of body weight on adult wages. **Economics and Human Biology**, v. 9, n. 4, p. 381–392, 2011.
- JOHANSSON, E. et al. Obesity and labour market success in Finland: The difference between having a high BMI and being fat. **Economics and Human Biology**, v. 7, n. 1, p. 36–45, 2009.
- LIMA, C. T. DE; DIANA RAMOS-OLIVEIRA; BARBOSA, C. Aspectos sociocognitivos da obesidade: estereótipos do excesso de peso. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 18, n. 3, p. 681–698, 2017.
- MALTA, D. C. et al. Estilos de vida da população brasileira : resultados da Pesquisa Nacional de Saúde , 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 24, n. 2, p. 217–226, 2015.
- MALTA, D. C. et al. Tendência temporal dos indicadores de excesso de peso em adultos nas capitais brasileiras, 2006-2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1061–1069, 2016.
- MAZZOCANTE, R. P.; MORAES, F. V. N. DE; CAMPBELL, C. S. G. Gastos públicos diretos com a

obesidade e doenças associadas no Brasil. **Rev Ciênc Méd**, v. 21, n. 6, p. 25–34, 2012.

PAGÁN, J. A.; DÁVILA, A. Obesity, Occupational Attainment and Earnings. **Social Science Quarterly**, v. 78, n. 3, p. 756–770, 1997.

PEREIRA, R. Cadernos UniFOA Cadernos UniFOA. **Cadernos UniFOA**, v. 17, p. 89–94, 2011.

PINKSTON, J. C. Economics and Human Biology The dynamic effects of obesity on the wages of young workers \$. **Economics and Human Biology**, v. 27, p. 154–166, 2017.

PINTO, C. C. DE X. Ficha Técnica. In: **Avaliação Econômica de projetos sociais**. 1ª ed. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora Ltda., 2012. p. 186.

PUHL, R.; BROWNELL, K. D. Bias, Discrimination, and Obesity. **Obesity Research**, v. 9, n. 12, p. 788–805, 2001.

SANTOS PINTO, C. D. B. et al. Medicine prices and availability in the Brazilian popular pharmacy program. **Revista de Saude Publica**, v. 44, n. 4, p. 611–619, 2010.

SILVA, J. M. C. S.; TENREYRO, S. THE LOG OF GRAVITY. v. 88, n. November, p. 641–658, 2006.

SLADE, P. Body Mass and Wages: New Evidence from Quantile Estimation Peter. **Economics and Human Biology**, p. 44, 2017.

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

SZWARCWALD, C. L. et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 2, p. 333–342, 2014.

TEIXEIRA, A. D.; DIAZ, M. D. M. Obesidade e o sucesso no mercado de trabalho utilizando a POF 2008-2009. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 1, n. 2, p. 188–209, 2011.

TEIXEIRA, A. D.; DIAZ, M. D. M. **Evidências brasileiras sobre o impacto da Obesidade no Salário**. São Paulo: [s.n.].

YACH, D.; STUCKLER, D.; BROWNELL, K. D. Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. **Nature Medicine**, v. 12, n. January, p. 6, 2006.