

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
FACULDADE DE ECONOMIA

Esther Grizende Garcia

ESTADO DE SAÚDE E SEUS EFEITOS SOBRE RENDIMENTOS DO TRABALHO

Juiz de Fora

2016

Esther Grizende Garcia

ESTADO DE SAÚDE E SEUS EFEITOS SOBRE RENDIMENTOS DO TRABALHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial ao título de mestre em Economia.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Flávia Lúcia Chein Feres

Juiz de Fora

2016

Garcia, Esther Grizende.

Estado de saúde e seus efeitos sobre rendimentos do trabalho /
Esther Grizende Garcia. -- 2016.

75 p.

Orientadora: Flávia Lúcia Chein Feres

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação
em Economia, 2016.

1. Saúde. 2. Rendimentos do Trabalho. 3. Escore de Propensão.
I. Feres, Flávia Lúcia Chein, orient. II. Título.

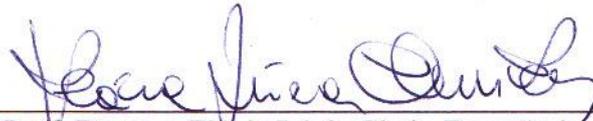
ESTHER GRIZENDE GARCIA

ESTADO DE SAÚDE E SEUS EFEITOS SOBRE RENDIMENTOS DO TRABALHO

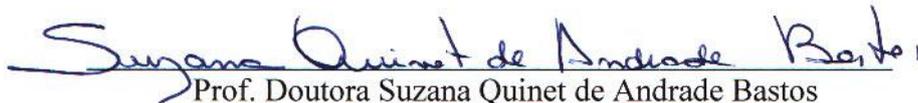
Dissertação referente ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em: 20/06/2016

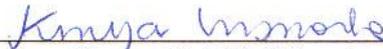
BANCA EXAMINADORA



Prof. Doutora Flávia Lúcia Chein Feres (orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Doutora Suzana Quinet de Andrade Bastos
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Doutora Kenya Valéria Micaela de Souza Noronha
Universidade Federal de Minas Gerais

*A minha mãe, Rosimeire, por sempre acreditar
em meu sucesso.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder todas as oportunidades.

À minha mãe, Rosimeire, pelo carinho e dedicação ao longo do caminho.

Às minhas irmãs Érica e Emilla pelo apoio e conselhos.

Aos meus sobrinhos queridos Heitor e Laila.

Aos meus familiares, por permanecerem ao meu lado em todos os momentos.

A Yansey de Moraes, pelo companheirismo e ajuda ao longo do percurso.

À minha orientadora, Prof^ª. Flávia Chein, pela paciência e grande contribuição a este trabalho.

Ao Prof. Ricardo Freguglia pelo profissionalismo e atenção às necessidades dos alunos.

À Prof^ª. Silvinha Vasconcelos, pelos conselhos em momentos difíceis.

À Prof^ª. Suzana Quinet pelas conversas bem-humoradas e conselhos.

A todos os professores do PPG em Economia pelos ensinamentos valorosos, que levarei por toda vida.

Aos funcionários da secretaria, em especial, à Maria Aparecida (Cida), Marina e Vanessa por serem sempre solícitas às demandas dos alunos.

Às amigas Alexsandra Mariano e Carla Correa, sempre presentes em momentos importantes.

A todos os colegas do PPG em Economia, em particular, a Débora Meireles, Ana Paula Kern e Alexandre Rabelo pela ajuda e conselhos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora pela oportunidade de cursar um mestrado de qualidade.

A todos que, de alguma maneira, contribuíram para esta vitória e me acompanharam nos momentos mais importantes.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar a relação entre o estado de saúde dos indivíduos e seus rendimentos provenientes do trabalho. Indivíduos doentes podem perder produtividade em sua atividade profissional, podem necessitar se ausentar do trabalho por um período, ou até mesmo deixar de trabalhar. O estudo é realizado para o Brasil, utilizando os dados da PNAD de 2003 e 2008, que contêm o suplemento de saúde. Para a pesquisa foram selecionados apenas os indivíduos do gênero masculino com idade entre 18 e 65 anos. São criadas as variáveis estado de saúde e nível socioeconômico, a partir da Análise do Componente Principal (PCA). Para a investigação, utiliza-se o método *Propensity Score Matching* (Escore de Propensão). Os indivíduos não saudáveis (grupo de tratamento) estão pareados com um subgrupo de indivíduos saudáveis (grupo de controle) a fim de obter atributos semelhantes de ambos os grupos, em que a única característica que os diferencia é a condição de saúde. O estudo utiliza três tipos de pareamento: Vizinheiro Mais Próximo (*Nearest Neighbor Matching*), Pareamento por Raio (*Radius Matching*) e Pareamento por Kernel. Em seguida, utiliza-se o modelo minceriano para mensurar o retorno salarial. Os resultados da pesquisa demonstram que o estado de saúde é relevante para explicar rendimentos do trabalho principal. Considerando os três métodos de pareamento, os indivíduos não saudáveis auferem em torno de 13,2% a 21% a menos que os indivíduos saudáveis. Esse efeito é corroborado quando os resultados são estimados pela combinação do método de pareamento com regressão linear, indivíduos não saudáveis auferem, em média, rendimentos entre 11,75% e 15,9% menores que os rendimentos de indivíduos saudáveis.

Palavras-chave: Saúde, Rendimentos do Trabalho e Escore de Propensão.

ABSTRACT

This study aims to investigate the relationship between the health status of individuals and their income from work. Ill patients may lose productivity in their professional activity, they may need to be absent from work for a period, or even stop working. The study is conducted for Brazil, using the PNAD data of 2003 and 2008, which contain the health supplement. For the research were selected only male subjects aged between 18 and 65 years. The variables health and socioeconomic status, from the Principal Component Analysis (PCA) are created. For research, we use the propensity score matching method (Score Propensity). Non-healthy individuals (treatment group) are matched with a subset of healthy individuals (control group) to obtain similar attributes of both groups, wherein the unique feature that distinguish them is the health condition. The study uses three types of pairing: Nearest Neighbor (Nearest Neighbor Matching), pairing by Radius (Radius Matching) and pairing by Kernel. Then you use the mincerian model to measure the wage returns. The survey results demonstrate that the health status is relevant to explain income of the main job. The survey results show that, considering the three methods of matching, unhealthy individuals earn 13.2% to 21% less than healthy individuals. This effect is higher considering the regression model combined with matching, unhealthy individuals earn, on average, around 11.75% and 15.9% lower than the healthy individuals.

Key words: Health, Labor Income, Propensity Score.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Distribuição do Nível Socioeconômico	41
Figura 2:	Distribuição do Estado de Saúde	41
Figura 3 (a):	Distribuição do Estado de Saúde em 2003 e 2008.....	42
Figura 3 (b):	Distribuição do Estado de Saúde em 2003 e 2008.....	42
Figura 4 (a):	Rendimento do Trabalho Principal	43
Figura 4 (b):	Rendimento do Trabalho Principal	43
Figura 5 (a):	Distribuição do Nível Socioeconômico em 2003 e 2008.....	43
Figura 5 (b):	Distribuição do Nível Socioeconômico em 2003 e 2008.....	43
Figura 6 (a):	Função Densidade do Escore de Propensão (Vizinho mais próximo).....	54
Figura 6 (b):	Função Densidade do Escore de Propensão (Vizinho mais próximo).....	54
Figura 6 (c):	Função Densidade do Escore de Propensão (Vizinho mais próximo).....	54
Figura 7 (a):	Função Densidade do Escore de Propensão (Raio)	54
Figura 7 (b):	Função Densidade do Escore de Propensão (Raio)	54
Figura 7 (c):	Função Densidade do Escore de Propensão (Raio)	55
Figura 8 (a):	Função Densidade do Escore de Propensão (Kernel)	55
Figura 8 (b):	Função Densidade do Escore de Propensão (Kernel)	55
Figura 8 (c):	Função Densidade do Escore de Propensão (Kernel)	55
Figura A.1:	Distribuição do Estado de Saúde em 2003	69
Figura A.2:	Rendimento do Trabalho Principal	70
Figura A.3:	Distribuição do Nível Socioeconômico em 2003	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Quadro resumo da revisão de literatura	30
-----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Estatísticas Descritivas das Principais Variáveis – homens de 18 a 65 anos.....	33
Tabela 2:	Descrição das Variáveis do Nível Socioeconômico.....	36
Tabela 3:	Descrição das Variáveis de Saúde.....	37
Tabela 4:	Análise do Componente Principal do Estado de Saúde.....	39
Tabela 5:	Análise do Componente Principal do Nível Socioeconômico	40
Tabela 6:	Teste de média para variáveis explicativas de resultado	44
Tabela 7:	Variáveis independentes do Modelo Escore de Propensão	48
Tabela 8:	Pareamento entre grupo de saudáveis e de não saudáveis.....	52
Tabela 9 (a):	Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Vizinho Mais Próximo).....	56
Tabela 9 (b):	Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Raio)..	58
Tabela 9 (c):	Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Kernel).....	60
Tabela 10 (a):	Análise do ATT, ATU e ATE (Vizinho Mais Próximo).....	61
Tabela 10 (b):	Análise do ATT, ATU e ATE (Raio)	62
Tabela 10 (c):	Análise do ATT, ATU e ATE (Kernel).....	63
Tabela 11:	Regressão utilizando as três definições da variável “Não Saudável”.....	64
Tabela A.1 (a):	Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 1 desvio-padrão	72
Tabela A.1 (b):	Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 2 desvios-padrão	73
Tabela A.1 (c):	Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 3 desvios-padrão	74

SUMÁRIO

	Página
1 Introdução	13
2 Revisão de literatura	15
2.1 Saúde e capital humano	15
2.2 Conceito e mensuração de saúde	16
2.3 Saúde, produtividade e mercado de trabalho	19
2.4 Evidências para o Brasil	26
3 Metodologia	32
3.1 Descrição e análise da base de dados	32
3.2 Estratégia empírica	36
3.2.1 Construção de Indicadores Multidimensionais	36
3.2.2 <i>Propensity Score Matching</i>	46
3.2.2.1 Pareamento por Vizinho mais próximo (<i>Nearest Neighbor Matching</i>) ..	48
3.2.2.2 Pareamento Utilizando Raio (<i>Radius Matching</i>)	49
3.2.2.3 Pareamento Kernel (<i>Kernel Matching</i>)	50
3.2.3 Modelo de Pareamento combinado com Regressão	50
4 Resultados	51
4.1 Pareamento (1, 2 e 3 desvios)	51
4.2 Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento	56
4.3 Análise do ATT, ATU e ATT	61
4.4 Regressões	63
5 Considerações Finais	64
Referências	66
ANEXO	
A.1: Análise descritiva dos dados utilizando 1, 2 e 3 desvios	69

1. Introdução

Muitos trabalhos com frequência se referem ao capital humano como relevante fator de influência na determinação de rendimentos do trabalho, principalmente na ação da escolaridade sobre salários. Entretanto, menos pesquisas se dedicam a investigar o estado de saúde como elemento de influência sobre os rendimentos individuais, principalmente no Brasil.

O objetivo do presente trabalho é investigar os efeitos do estado de saúde dos indivíduos sobre seus rendimentos provenientes do trabalho. A fim de obter respostas neste sentido, a pesquisa avalia se há diferenças em termos de ganhos salariais entre pessoas que possuem boas condições de saúde e pessoas que apresentam um estado de saúde precário.

Como ponto de partida para a investigação dos efeitos da saúde sobre salários é importante compreender, em primeiro lugar, a definição de saúde. O conceito de saúde, definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), é compreendido de maneira mais dinâmica, não representando apenas ausência de doença, mas também uma diversidade de condições físicas, mentais, sociais e ambientais que possibilitam a concepção de saúde para o indivíduo, ou seja, ele é visto em sua integralidade, considerando sua complexidade intrínseca.

A definição abordada na VIII Conferência Nacional de Saúde, que ocorreu em Brasília, em 1986, reforça o atual conceito de saúde:

Em seu sentido mais abrangente, a saúde é a resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. Sendo assim, é principalmente resultado das formas de organização social, de produção, as quais podem gerar grandes desigualdades nos níveis de vida (BRASIL, 1987, p. 4).

A maioria dos trabalhos atuais considera como partes integrantes do capital humano apenas o nível educacional e a experiência profissional. Grossman (1972) deu o primeiro passo para identificar a saúde como elemento do capital humano. De acordo com o autor, a saúde é concebida como um bem em si mesmo e também como um bem de investimento. O autor afirma que quanto mais dias saudáveis o indivíduo possui, mais tempo disponível ele detém para desempenhar atividades no mercado de trabalho e auferir renda.

Mincer (1981) define capital humano seguindo o conceito disseminado na literatura, incluindo capacidades aprendidas, que podem ser aprofundadas através da escolaridade

formal e do conhecimento tácito, no ambiente escolar ou no meio doméstico e por meio de conhecimento e experiência adquiridos no mercado de trabalho.

Assim como Grossman (1972), Becker (2007) compreende o estado de saúde como componente relevante do capital humano, entretanto, identifica que a saúde possui características particulares e que são mais complexas de explorar. Isso ocorre de tal forma que a maioria das pesquisas relacionadas às condições de saúde aborda, essencialmente, temas como melhoria dos serviços de saúde ou questões inerentes aos planos e seguros de saúde. Neste sentido, pesquisas que apresentam a saúde como elemento do capital humano oferecem relevantes contribuições sobre o tema.

Bloom e Canning (2003) confirmam a visão sobre saúde apresentada por Grossman (1972), reforçando que a saúde não é somente um bem que auxilia na qualidade de vida, mas também é um bem de investimento capaz de elevar a produtividade dos indivíduos no futuro. Os autores afirmam que a saúde complementa outras formas de capital humano: indivíduos saudáveis podem potencializar os benefícios provenientes da educação e da experiência profissional. Indivíduos sadios têm a oportunidade de trabalhar mais e obter maiores rendimentos.

Bleakley (2010) corrobora a ideia de Bloom e Canning (2003) ao afirmar que a saúde pode ser utilizada como insumo para a produção de outras manifestações de capital humano. O autor complementa que a saúde pode ser considerada um bem normal, quanto maior a renda de um indivíduo mais ele investe em saúde, buscando com mais frequência serviços de saúde e atendimento médico.

Na presente pesquisa, a decisão de investir em saúde é iniciativa do próprio indivíduo. É ele quem opta pelo tempo que dispõe para buscar serviços de saúde e a frequência que irá fazê-lo. Ele decide também quanto recurso disponibiliza para tratamento médico, opta por certos hábitos de saúde e nutricionais, sejam estes benéficos ou não. No mercado de trabalho, o indivíduo elege determinada carreira e empresa em que vai trabalhar, bem como a quantidade de horas em que desempenha suas atividades. Neste sentido, o presente estudo está centrado na hipótese de que ser ou estar saudável reflete uma decisão individual de investimento em saúde.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro partes. A seção 2 apresenta a revisão de literatura, incluindo a discussão da relação entre saúde, produtividade e mercado de trabalho. A seção 3 apresenta a metodologia, incluindo a descrição da base de

dados e estratégia empírica. Os principais resultados são apresentados na seção 4 e a seção 5 traz as considerações finais.

2. Revisão de literatura

2.1 Saúde e capital humano

Um vez que a saúde é considerada um elemento integrante do capital humano, o investimento em melhorias das condições de saúde proporciona inúmeros benefícios. Além de aumentar o estoque de capital humano, o investimento em saúde melhora o bem-estar e a qualidade de vida do indivíduo, bem como tem repercussões em rendimentos individuais.

Becker (2007), em sua pesquisa, afirma que quando há maiores expectativas de sobrevivência no futuro, as pessoas tendem a investir mais em sua saúde. Este investimento pode se manifestar através de um maior consumo de serviços de saúde e cuidados médicos, melhores hábitos de saúde como exercício físico e melhor nutrição. Na mesma proporção, o aumento da expectativa de vida incentiva os indivíduos a consumir menos produtos prejudiciais à saúde como drogas, álcool e fumo. De forma geral, o autor afirma que se um indivíduo observa um aumento na probabilidade de sobreviver no futuro, ele fará tudo que estiver ao seu alcance para que isso se concretize.

Assim como Becker (2007), Jayachandran e Lleras-Muney (2009) encontram uma estreita relação entre aumento da probabilidade de maior sobrevivência no futuro e aumento dos investimentos em saúde e em outros tipos de capital humano. Os autores mencionam a elevação da expectativa de sobrevivência nas últimas décadas e como este fato aumentou a qualidade de vida dos indivíduos. Uma maior longevidade não se converte apenas em melhoria de bem-estar, mas também em incentivos para investir em capital humano como saúde e educação.

Este investimento é avaliado no trabalho de Murphy (2006) através de valores monetários, porém focalizando apenas o capital saúde. O autor descreve o valor dado à saúde por meio da disposição a pagar dos indivíduos para melhorias em suas condições de saúde. As melhorias são avaliadas tanto em termos de diminuição da taxa de mortalidade quanto do aumento da qualidade de vida. A pesquisa sugere que o aumento da expectativa de vida também eleva o valor dado pelos indivíduos à melhoria da qualidade de vida. O autor descreve uma diminuição da mortalidade nos Estados Unidos entre 1970 e 2000, em que o valor econômico dado pela população para essa redução foi de, aproximadamente, 3,2 trilhões

de dólares por ano. Nos Estados Unidos, durante o século vinte, a elevação da expectativa de vida foi avaliada em 1,3 milhão de dólares *per capita*. O aumento da longevidade ainda teria uma repercussão positiva nos rendimentos individuais: um crescimento de 10 a 50 por cento.

O autor menciona também que a disposição a pagar pela saúde aumenta com a renda, ou seja, pessoas com maiores rendimentos tendem a valorizar melhor sua saúde e estão dispostas a alocar mais recursos para se manterem saudáveis. Murphy (2006) acrescenta que o valor dado à saúde é menor se os custos com serviços de saúde superam os benefícios: indivíduos acima de 65 anos valorizam menos os anos adicionais de vida, pois os custos com a saúde são significativamente mais elevados do que os benefícios de viver mais.

2.2 Conceito e mensuração de saúde

Existem diversas maneiras de medir a saúde dos indivíduos como, por exemplo, a autoavaliação das condições de saúde, presença ou não de doença crônica, dificuldade para exercer atividades diárias, hábitos de saúde entre outras. O que leva o pesquisador a optar por uma ou outra metodologia e por variáveis de saúde a serem avaliadas depende do objetivo do estudo bem como da disponibilidade de dados.

Garcia e McCarthy (1995) citam uma pesquisa realizada na Inglaterra, em que os indivíduos eram questionados sobre sua dieta, se praticavam exercícios físicos, hábitos de fumo, consumo de álcool e apoio social. Hábitos de saúde e estilo de vida também podem ser utilizados como indicadores do estado de saúde de uma população.

Os autores mencionam que a saúde possui três dimensões de atuação: física, psicológica e social, aspectos que devem ser levados em consideração ao medir saúde. Eles ainda relatam que validade e confiabilidade são características fundamentais para sua mensuração. A validade abarca a avaliação contra um critério padrão e a confiabilidade exige que não ocorram erros de medição, de forma que a metodologia possa ser utilizada nos mesmos indivíduos em períodos diferentes.

Os pesquisadores abordam que a autoavaliação de saúde, embora subjetiva, é bastante utilizada devido à sua relevância social. Outras medidas de saúde são medidas globais, medidas específicas para patologias, medidas de utilidade, medidas de deficiência e incapacidade funcional e medidas de saúde social. Medidas globais tem o objetivo de captar a essência do estado de saúde, ou seja, tudo que afeta os aspectos físico, mental e social da saúde. As medidas específicas para patologias foram criadas para avaliar diagnósticos

específicos ou determinar uma população específica de pacientes, com intuito de mensurar a capacidade de resposta a determinados tratamentos. As medidas de utilidade são usadas quando os resultados não podem ser medidos em unidades naturais, de forma que a escala de utilidade tem que ser aplicada. Medidas de deficiência e incapacidade funcional utiliza o auto-relato e procura mensurar a deficiência em termos de redução da capacidade física ou mental, restrição à capacidade de realizar tarefas cotidianas e em termos de desvantagem social, que podem decorrer da deficiência. Por fim, medidas de saúde social avaliam a adaptação social de um indivíduo mediante sua satisfação com seus relacionamentos ou por meio de seu desempenho em diversos papéis sociais.

Keszei *et. al.* (2010) mencionam que não existe uma única variável capaz de descrever o estado de saúde de um indivíduo e que a mensuração da saúde não pode ser realizada de forma direta. Essa mensuração necessita de várias etapas e avaliações de diversos indicadores de saúde. Uma peculiaridade com relação à medição de saúde é que esta depende do aspecto que se pretende analisar: pode-se preocupar com o desempenho de determinado órgão humano ou com a existência de doenças específicas, ou então a mensuração de saúde pode envolver uma noção geral como qualidade de vida e bem-estar. Outras distinções se referem à população-alvo, que pode ser de adultos ou crianças, à metodologia, que se divide em escalas de avaliação, aos índices e questionários e a tipos de medidas adotadas, que podem ser subjetivas ou objetivas.

Os pesquisadores abordam a importância de determinadas características que as variáveis de saúde e a metodologia de medição devem possuir. Os instrumentos de medição devem ser confiáveis, ou seja, a mensuração pode ser reproduzida por pesquisadores diferentes e em períodos diferentes, de forma que os resultados possam ser comparáveis. Os instrumentos devem ter consistência interna, que significa que eles possuem boa correlação entre eles. Outra característica importante é a validade do instrumento, que conclusões podem ser obtidas quando indivíduos obtêm certa pontuação numa escala. Por exemplo, se o indivíduo tem alto grau de dor muscular na escala de medição, é esperado que esse indivíduo de fato sinta mais dor muscular. A última característica relevante é a utilidade: instrumentos que tenham confiabilidade e validade, mas que demandam um emprego excessivo de recursos ou que levam um período muito longo para serem construídos, podem não ter utilidade para o pesquisador, ou mesmo não ser viável sua utilização.

A escolha de métodos e variáveis para medir o estado de saúde de um indivíduo não é um trabalho trivial. Nesse sentido, Mokkink *et. al.* (2010) discorrem sobre a lista de verificação COSMIN (normas baseadas em consensos para a seleção de instrumentos para medição de saúde) com o objetivo de descobrir quais propriedades de medida de saúde devem ser avaliadas, baseando-se nos relatos dos pacientes, e de desenvolver um padrão de análise dessas propriedades de medida, em termos de desenho do estudo e avaliação estatística.

Segundo os autores, a lista de verificação COSMIN avalia a qualidade de medição através de diversos parâmetros: consistência interna, confiabilidade, erros de medição, validade de construção (teste de hipótese), validade de critério e capacidade de resposta. A consistência interna diz respeito ao grau de inter-relação entre os itens; a confiabilidade é a característica em que a mensuração é livre de erros; os erros sistemáticos e aleatórios de medição não podem ser atribuídos a mudanças na construção das variáveis a serem medidas; a validade de construção se refere ao grau em que as pontuações de um instrumento são consistentes com hipóteses (relações internas, relações com outros instrumentos, ou diferenças entre grupos relevantes); validade de critério diz respeito ao grau em que as pontuações de um instrumento são um reflexo adequado de um "padrão ouro" e a capacidade de resposta, que significa capacidade de um instrumento de detectar alterações ao longo do tempo nas variáveis a serem mensuradas.

Stoto (2015) aborda a importância de se obter um sistema comum de medidas de saúde para a formulação de políticas públicas que visem a melhoria das condições de saúde da população. Este sistema comum apenas se torna útil quando constituído de instrumentos adequados de medição. Se o formulador de políticas deseja melhorar a saúde da população como um todo, é necessário medir fatores de risco à saúde e desenvolver intervenções para minimizá-los. Um sistema comum de medição também é útil como parâmetro de atuação de instituições públicas e privadas, no objetivo de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos.

O autor menciona ainda que governo, instituições vinculadas à saúde e a sociedade devem trabalhar em parceria a fim de desenvolver um conjunto adequado de medidas de saúde, que pode ser usado para diversas finalidades. Para uma mensuração adequada da saúde faz-se necessário definir corretamente os objetivos desse conjunto de medidas, definir nitidamente o que se quer medir, determinar a população-alvo e como as medidas de saúde podem ser empregadas para garantir a responsabilização (seja do poder público ou de instituições privadas).

Stoto (2015) afirma que o entendimento correto do objetivo das medidas de saúde auxilia os planejadores de políticas públicas a optar por medidas adequadas, utilizando informações existentes ou criando outras fontes de dados, que possuam características como validade, confiabilidade a fim de garantir qualidade à mensuração da saúde.

2.3 Saúde, produtividade e mercado de trabalho

Antes de estabelecer uma relação entre condições de saúde e produtividade, é necessário compreender o conceito de produtividade que será empregado neste trabalho. Produtividade é a habilidade de produzir e obter resultados. É a qualidade de ser produtivo, de forma a utilizar menos recursos e obter o melhor resultado, o que remete ao conceito de eficiência. Produtividade, em última instância, é a diminuição do tempo gasto para desempenhar determinada atividade ou o aumento da qualidade do produto ou serviço desenvolvido, sem aumento de mão de obra ou emprego de recursos adicionais. Neste contexto, um indivíduo considerado produtivo utiliza menos tempo para realizar certa quantidade de atividades (VERDASCA, 2005).

Luft (1975) foi um dos primeiros pesquisadores a estudar a relação entre estado de saúde e produtividade, em termos de rendimentos do trabalho. O autor pesquisou a influência entre saúde e salários nos Estados Unidos sob diversos prismas, inclusive mensurando o ônus total da perda de rendimentos para a economia americana no ano de 1967.

O autor mensurou a influência da saúde comparando resultados de indivíduos saudáveis e não saudáveis por meio de três vias: horas trabalhadas por semana, taxa de salários e participação no mercado de trabalho. O resultado da pesquisa mostra que um indivíduo com a saúde debilitada apresenta uma perda de 6,2% em seus rendimentos em relação a um indivíduo saudável.

Bleakley (2010), em seus estudos, relata que as condições de saúde tem efeitos sobre produtividade: essa relação ocorre tanto na infância quanto na vida adulta. O autor menciona que uma criança saudável possui retornos salariais mais elevados no futuro. Uma criança com saúde apresenta um melhor rendimento escolar e isso se reflete em melhores oportunidades de trabalho e maiores rendimentos, anos mais tarde. A saúde na infância aumenta o acúmulo de capital humano ao longo da vida e, como consequência, eleva os rendimentos no futuro.

Segundo o autor, a saúde do adulto também caracteriza uma importante via de influência na produtividade: possuir alguma doença hoje deteriora sua capacidade para o

trabalho no presente: tanto em termos de horas trabalhadas quanto no sentido de qualidade do trabalho. Bleakley (2010) acrescenta que a redução da taxa de mortalidade em idade ativa, incentiva os indivíduos a investirem em capital humano, ou melhor, gastar mais com serviços de saúde e dedicar mais tempo à escola.

Lundborg, Nilsson e Rooth (2014) também analisam a relação entre saúde e ganhos de produtividade, porém, o trabalho se concentra apenas na influência da saúde de indivíduos jovens (18 anos) sobre sua renda no futuro. A amostra é composta de 319.145 homens suecos nascidos entre 1950 e 1970, com dados retirados dos registros de alistamento militar obrigatório, incorporando as principais informações de saúde, incluindo doenças crônicas. Também é incluído na análise ao menos um irmão de cada indivíduo, com o objetivo de verificar possíveis fatores ambientais e genéticos, que explicariam as condições de saúde.

A pesquisa evidencia que a presença de qualquer patologia reduz o salário em 12 por cento e que um estado de saúde considerado “ótimo” proporciona um aumento de 25 por cento nos rendimentos. Outro resultado encontrado foi que grande parte das principais condições de saúde influencia resultados de longo prazo e que esta influência é mais evidente quando se trata de transtornos mentais. Problemas no sistema nervoso, sistema endócrino, nutrição e condições metabólicas também apresentam grande repercussão em produtividade e rendimentos futuros.

Davis *et. al.* (2005) também descrevem a relação entre saúde e produtividade, apresentando três vias de influência: indivíduos podem estar fora do mercado de trabalho devido a um estado de saúde precário; pessoas que reduzem o número de horas trabalhadas devido a problemas de saúde e trabalhadores que apresentam menor eficiência no trabalho atribuída a uma condição de saúde debilitada. Utilizando como fonte de dados a pesquisa americana *Commonwealth Fund Biennial Health Insurance*, o trabalho constata que um estado de saúde precário é o motivo mais relevante de ausência no trabalho, levando em consideração outras razões como idade, benefícios de auxílio-doença e estrutura familiar.

A pesquisa menciona que no ano de 2003, cerca de 18 milhões de indivíduos (8,7%), em idade ativa, estiveram fora do mercado de trabalho devido a alguma doença crônica, deficiência ou outra condição de saúde. Em relação à redução de horas trabalhadas, 69 milhões de indivíduos (33%) mencionaram faltar ao trabalho devido a algum problema de saúde. Já a perda de concentração ou eficiência no trabalho, em algum período, totalizou 55 milhões de indivíduos (26,5%). A perda de produtividade por meio desses três canais se converte, indiretamente, em perda de rendimentos.

Além da influência sobre produtividade, o estado de saúde pode afetar resultados no mercado de trabalho. Hokayem e Ziliak (2009) discutem especificamente a influência da saúde sobre a participação no mercado, utilizando um modelo estrutural de ciclo de vida da oferta de trabalho através da técnica de “aprender fazendo”. Os dados são retirados do *Panel Study Income of Dynamics* (PSID) com uma amostra composta por homens, chefes de família, com idade entre 25 e 60 anos, no período de 1989 a 2003.

Além da escolaridade formal, é considerado o conhecimento adquirido no ambiente de trabalho como elemento importante do capital humano. Este capital influencia a aquisição de competências no trabalho, capacidade e eficiência. Já o capital saúde afeta o trabalho de outra forma: define quantas horas o indivíduo vai trabalhar. Dessa maneira, a saúde determina o tempo que o indivíduo irá gastar sendo produtivo, o que pode se converter em influência sobre rendimentos. Outro resultado da pesquisa demonstra que boas condições de saúde no presente melhoram a saúde no futuro (HOKAYEM e ZILIAK, 2009).

Zucchelli *et. al.* (2010) analisam a relação existente entre problemas de saúde e saída da força de trabalho. A pesquisa utiliza o banco de dados de *Household Income and Labour Dynamics in Australia* (HILDA), no período de 2001 a 2006, com amostra de 1.564 indivíduos: pessoas entre 50 anos e a idade de se aposentar (64 para homens e 61 para mulheres). Esta pesquisa utiliza como variável de saúde as condições auto-relatadas¹ e limitações provocadas por algum problema de saúde. Como medida para choques de saúde² foi utilizada a presença de uma lesão grave ou alguma doença nos 12 meses anteriores. Segundo os autores, condições de saúde ruins podem diminuir as chances de um indivíduo continuar trabalhando, por três motivos: uma saúde debilitada pode aumentar a desutilidade do trabalho; diminuir os salários e, por fornecer renda através de benefícios por incapacidade, pode ser um mecanismo de incentivo para a saída da força de trabalho.

O trabalho mostra que o envelhecimento e os choques negativos são as principais causas de saída prematura do mercado de trabalho. Os choques de saúde aumentam a probabilidade de deixar o mercado de trabalho em 50%, enquanto que a existência de

¹ Saúde auto-relatada é quando o indivíduo classifica sua própria saúde segundo categorias como “muito boa”, “boa”, “regular”, “ruim” e “muito ruim”. Outras informações que o indivíduo pode fornecer a respeito de suas condições de saúde incluem existência de doenças crônicas, problemas de locomoção e dificuldades para exercer atividades cotidianas.

²Os choques de saúde são geralmente caracterizados por alguma alteração repentina nas condições de saúde dos indivíduos. Na pesquisa de Zucchelli *et. al.* (2010) foi utilizada como choque saúde a presença de alguma lesão grave ou doença ocorrida nos últimos 12 meses, ou seja, foi usada uma defasagem de 1 período.

limitações aumenta esse risco em 122%. Estar fora do mercado de trabalho também tem relação com uma idade mais avançada, ausência de filhos dependentes e renda familiar mais baixa. Por fim, observa-se um nível de escolaridade mais alto entre indivíduos empregados.

Cai e Kalb (2006) investigam a ligação entre estado de saúde e participação na força de trabalho e, assim como Zucchelli *et. al.* (2010), também empregam dados do *Household Income and Labour Dynamics in Australia* (HILDA), com uma amostra de 15.127 indivíduos, com idade entre 25 a 64 anos. O estudo aplica um modelo de dados em painel de equações simultâneas. Os autores utilizam o estado de saúde auto-relatado sobre presença de doenças crônicas e condições de saúde que limitem atividades diárias. Os indivíduos também classificaram sua saúde em uma escala que vai de “ruim” a “excelente”.

Os indivíduos com saúde debilitada valorizam mais seu tempo fora do trabalho, uma vez que necessitam deste período para buscar cuidados médicos. Dessa forma, a saúde pode interferir nas preferências individuais. Os autores ressaltam que uma saúde debilitada pode ter uma influência negativa sobre o desempenho no trabalho, participação na força de trabalho e sobre salários. Em termos numéricos, o aumento em uma unidade da variável saúde eleva em 40% a participação na força de trabalho entre os homens e em 10% entre as mulheres.

Zhang *et. al.* (2009) investigam a relação entre saúde e participação no mercado de trabalho, porém, a variável representativa das condições de saúde é a presença de doenças crônicas. Os dados são do Serviço Nacional de Saúde (NHS) e do Instituto Australiano de Saúde e Bem-estar, utilizando a Base de Dados Nacional de Mortalidade de 2004 a 2005. Como em Cai e Kalb (2006), as condições de saúde e a situação no mercado de trabalho são auto-relatadas. Os autores ressaltam que indivíduos mais velhos revelaram possuir maior incidência de doenças crônicas do que indivíduos mais jovens. Além disso, indivíduos que relatam ter três ou mais tipos de doenças crônicas possuem maiores taxas de absenteísmo em comparação a indivíduos com apenas uma doença crônica.

Os autores observam, ainda, que indivíduos com doença crônica têm uma probabilidade 60% maior de não participar da força de trabalho, possuem uma menor probabilidade de trabalhar em tempo integral e são mais propensos a se encontrar desempregados do que indivíduos que não apresentam essa condição de saúde. Considerando toda a população australiana, anualmente 537 mil indivíduos deixam de trabalhar em empregos de tempo integral e 47 mil em empregos de tempo parcial, devido à presença de doenças crônicas. Na Austrália, a força de trabalho perde cerca de 500 mil pessoas por ano devido à presença dessas patologias.

Brown *et. al.* (2010) investigam a relação entre estado de saúde e participação no mercado de trabalho, porém, utilizam um modelo de comutação endógeno³ em suas observações. Este modelo propõe salários de reserva⁴ para indivíduos desempregados e salários de mercado para indivíduos que estão trabalhando. Este trabalho emprega o banco de dados do *Household Panel Survey* Britânico (BHPS), no período de 1991 a 2004, com uma amostra composta por 48.227 homens entre 18 e 65 anos. O estudo utiliza variável de saúde auto-relatada, onde os indivíduos consideram a própria saúde como “excelente”, “boa” “regular”, “ruim” ou “muito ruim” e descrevem também seus principais aspectos de saúde, como presença de doenças crônicas e limitação de atividades cotidianas.

O estudo sugere que a probabilidade de participar do mercado de trabalho aumenta se o indivíduo tiver idade superior a 24 anos, for casado e apresentar maior escolaridade. Essa probabilidade diminui conforme aumenta o número de horas dedicadas a cuidados com outro adulto e com o número de filhos em idade escolar. A saúde é determinante para explicar a participação no mercado de trabalho: um indivíduo que declara possuir boa ou muito boa saúde tem 11% a mais de probabilidade de participar do mercado de trabalho do que um indivíduo que afirma ter uma saúde ruim ou muito ruim. Este efeito é comparável a ter um grau a mais de escolaridade do que alguém que não tem nenhuma qualificação.

Haan e Myck (2009), em particular, investigam a ligação entre uma saúde debilitada e desemprego, utilizando dados do Painel Socioeconômico Alemão (SOEP), entre 1996 e 2007, com uma amostra constituída de homens alemães, com idade entre 30 e 59 anos. Os autores consideram a auto-avaliação de saúde atual e defasada (em 12 meses) como variável representativa do estado de saúde. Uma condição de saúde ruim é um dos principais fatores que causam a saída do indivíduo do mercado de trabalho. Essa relação é ainda mais significativa quando se trata de indivíduos mais velhos, pois o estoque de saúde se deteriora com a idade.

³ O modelo de comutação endógeno utiliza o algoritmo de probabilidade máxima (ML). A equação de comutação especifica dois ou mais estados distintos contendo um regime observado. Na pesquisa de Brown *et. al.* (2010), os dois estados são representados por estar empregado e estar desempregado, gerando salários de mercado e salários de reserva, respectivamente. O ML prevê, ao mesmo tempo, variáveis binárias e contínuas do modelo, com o intuito de gerar erros-padrão consistentes. A fim de uma análise pormenorizada do modelo, ver Lokshin e Sajaia (2004).

⁴ Salário de reserva é o salário mais baixo em que um indivíduo está disposto a trabalhar.

A pesquisa evidencia que a saúde tem uma função especificamente relevante nos resultados do mercado de trabalho para indivíduos com idade acima de 50 anos: homens com 59 anos que apresentam um estado de saúde ruim, de forma permanente, tem diminuição de 35% em sua taxa de emprego. Os autores também identificam que a combinação entre idade e escolaridade constitui uma característica importante para determinar as taxas de emprego: essas taxas são consideravelmente mais baixas entre indivíduos com menos de 12 anos de estudo e as disparidades aumentam com a idade. Por exemplo, a taxa de emprego entre homens com curso superior e idade de 55 anos é de 87,6%, ao passo que os menos instruídos possuem essa taxa reduzida a 68%.

Dey e Flinn (2005) analisam as decisões individuais em relação à mobilidade profissional, levando em consideração melhorias na saúde. O trabalho utiliza o banco de dados americano, referindo-se à influência do seguro de saúde ofertado pelo empregador nas taxas de mobilidade profissional e no bem-estar econômico. Os autores ressaltam que indivíduos que estão em postos de trabalho que ofertam seguro de saúde estão mais propensos a permanecerem em seus empregos do que indivíduos que trabalham em locais onde não dispõem desse seguro. Isso ocorre porque o indivíduo opta por não arriscar ter um choque de saúde negativo em empresas sem cobertura de saúde.

Gilleskie e Hoffman (2014) investigam a influência entre estado de saúde e mercado de trabalho, porém, se concentram em relacionar mudanças de emprego e variação salarial à gravidade de deficiências ou duração das mesmas. A amostra é formada por homens entre 25 e 60 anos, uma amostra de 14.963 pessoas, a partir de dados de 1996 da Pesquisa de Programa de Renda e Participação (SIPP). Nesta pesquisa, a variável saúde também é auto-relatada. A pesquisa mostra que indivíduos com deficiência grave ou moderada possuem maior probabilidade de mudar de emprego ou ocupação do que aqueles sem deficiência. Entretanto, indivíduos com deficiência mais grave tem uma menor tendência de mudar de emprego que aqueles que apresentam deficiência moderada.

Os autores destacam, ainda, que trabalhadores com incapacidade moderada são 23% mais predispostos a trocar de ocupação ou emprego que trabalhadores sem deficiência. Indivíduos com incapacidade moderada possuem somente 2,5% menos probabilidade de estarem empregados, ao passo que deficientes graves têm essa probabilidade reduzida em um terço. Deficientes graves têm salários significativamente menores do que indivíduos com incapacidades moderadas: estes apresentam salários apenas um pouco menores que indivíduos sadios.

Dizioli e Pinheiro (2010) investigam a atuação do seguro de saúde sobre o número de horas trabalhadas dos indivíduos. A pesquisa utiliza dados do *Medical Expenditure Panel Survey* (MEPS-HC) no ano de 2004. O seguro de saúde afeta o número de horas trabalhadas de duas formas: diminuindo a possibilidade de o trabalhador ficar doente (prevenção) e aumentando a probabilidade de recuperação, caso a doença já tenha se instalado (cura). Neste caso, a ação do seguro-saúde através da prevenção é mais efetiva do que a ação curativa, pois o número de indivíduos doentes é cerca de 5,53% menor.

A pesquisa verifica que as empresas que ofertam o seguro-saúde são de maior porte e proporcionam salários mais elevados. Outro resultado foi que trabalhadores com cobertura de saúde perdem, em média, 3,65 dias de trabalho por ano a menos que aqueles sem o seguro. O aumento da produtividade dos trabalhadores também faz com que a empresa ofereça salários mais altos para que eles não aceitem outras ofertas de trabalho. Isso ocorre porque um trabalhador mais produtivo é mais valioso para o empregador, pois já houve investimentos neste indivíduo para mantê-lo saudável e trabalhando mais. Dessa forma, são oferecidos maiores salários para que o funcionário permaneça na empresa por mais tempo.

Huber *et. al.* (2014) realizam um estudo sobre a influência da promoção de saúde em empresas sobre o resultado dos empregados no mercado de trabalho na Alemanha. Esta pesquisa utiliza os dados do Painel de Estabelecimento IAB (IAB-EP), entre 2002 e 2004. As medidas de promoção de saúde são cursos que incentivam hábitos de vida saudáveis e grupos de estudo sobre melhoria da saúde. Os principais resultados mostram que essas intervenções são efetivas no sentido de aumentar a qualidade de saúde do empregado e elevar sua permanência na empresa atual, em cerca de 4 a 6 meses. Este resultado proporciona maior estabilidade ao trabalhador, além de diminuir custos de contratação e reduzir o desemprego. A melhora das condições de saúde do trabalhador também se converte em aumento da capacidade para o trabalho e redução do absenteísmo.

Outra pesquisa que aborda o efeito da promoção da saúde no ambiente de trabalho foi a realizada por Kreis e Bödeker (2004). O trabalho utilizou os dados eletrônicos do *MEDLINE* e do *Metager*, bem como dados de bibliotecas universitárias, do catálogo HBZ e do *BKK Bundesverband*. Os principais programas de promoção de saúde apresentados são o programa de atividade física, programa de nutrição e controle do colesterol, controle do peso, prevenção ao álcool, programas para fumantes e programa de gerenciamento do estresse.

A pesquisa mostra que a promoção da saúde dentro das empresas foi responsável pela redução do absenteísmo em torno de 68% e diminuição de custos relacionados ao

afastamento do trabalho em 34%. A participação nos programas de promoção de saúde também reduziu a necessidade de buscar serviços médicos, houve menos hospitalização e uma redução nos dias de internação. Em geral, a adoção dos programas melhorou a saúde dos participantes bem como reduziu o absenteísmo no trabalho, o que se reverte em menor perda de rendimentos.

2.4 Evidências para o Brasil

No Brasil, poucas pesquisas se concentram na investigação dos efeitos da saúde sobre rendimentos, devido à escassa disponibilidade de dados e à dificuldade de encontrar medidas adequadas de saúde.

Entretanto, estudos como o de Thomas Strauss (1997) e de Kassouf (1999) foram pioneiros ao investigar a influência do estado de saúde sobre os rendimentos provenientes do trabalho, concluindo que as condições de saúde possuem impacto relevante sobre rendimentos individuais no Brasil.

Kassouf (1999) investiga, especificamente, os efeitos de um estado de saúde precário sobre os rendimentos do trabalho. A amostra é composta por indivíduos do gênero masculino em idade ativa (18 a 65 anos). A variável estado de saúde é representada pela condição nutricional do indivíduo, medida pelo IMC (Índice de Massa Corporal); pessoas que apresentam IMC inferior a 20 são consideradas não saudáveis.

O trabalho ainda analisa possíveis diferenças dos efeitos da saúde entre macrorregiões e zonas rural e urbana. A pesquisa conclui que uma condição de saúde debilitada tem influência negativa sobre as chances de participação no mercado de trabalho e sobre rendimentos.

A pesquisa de Thomas e Strauss (1997) investiga o impacto da saúde sobre rendimentos do trabalho de mulheres e homens brasileiros pertencentes à zona urbana. Como em Kassouff (1999), os autores também utilizam o IMC como medida do estado de saúde. Os resultados da pesquisa sugerem que a altura é um relevante fator de influência sobre os salários de indivíduos do mercado formal. O Índice de Massa Corporal (IMC) também constitui uma importante medida de influência sobre os rendimentos dos homens, principalmente sobre aqueles que possuem menos anos de estudo. Já as condições nutricionais são relevantes apenas entre os indivíduos com desnutrição, em que a melhoria da alimentação tem efeitos positivos sobre rendimentos. Entre indivíduos com boa nutrição, incrementos na alimentação não afetam salários.

Alves e Andrade (2003), Giatti e Barreto (2006) e Gomes *et. al.* (2014) descrevem a relação entre condições de saúde e rendimentos do trabalho através de três vias: por meio da quantidade de horas trabalhadas, participação no mercado de trabalho e taxa de absenteísmo. Seguindo este contexto, concentram suas pesquisas na perda de rendimentos através destas vias indiretas vinculadas ao mercado de trabalho.

Alves e Andrade (2003) pressupõem que as características de saúde tem impacto na aptidão do indivíduo em auferir renda através do trabalho, por meio de três vias de influência: participação na força de trabalho, taxas de salários e horas trabalhadas. O estudo utiliza os dados da PNAD de 1998, com uma amostra de 189.635 indivíduos, com idade entre 15 e 65 anos. Os indivíduos foram caracterizados como doentes ou saudáveis por meio de indicadores de presença de doença crônica, dificuldade de mobilidade e saúde auto-relatada.

A pesquisa indica que, em média, indivíduos doentes auferem rendimentos menores que os saudáveis: menor participação na força de trabalho produz menos horas trabalhadas, levando a salários menores. A diminuição nas chances de participar do mercado de trabalho por problemas de saúde é de 3,96% a 12,58%, para os homens, e de 2,06% a 9,60% para mulheres. As perdas de rendimentos do trabalho devido a condições de saúde auto-avaliadas tem variação entre 0,6% e 13% para os homens e 5,3% e 10% entre as mulheres. Entretanto, pelos critérios “presença de doença” e “dificuldade de mobilidade”, a saúde tem pouca influência sobre a renda dos homens; entretanto, para as mulheres esse impacto é relevante.

Giatti e Barreto (2006) investigam como as disparidades em saúde dos indivíduos se refletem em suas condições no mercado de trabalho. Como no trabalho de Alves e Andrade (2003), os dados também foram retirados da PNAD de 1998, com uma amostra de 39.925 homens com idade entre 15 e 64 anos, que residem em regiões metropolitanas. Segundo a situação de ocupação no mercado de trabalho, os indivíduos foram classificados em trabalhadores formais, informais, desempregados e indivíduos fora do mercado de trabalho. A variável “estado de saúde” foi obtida através de quatro medidas de saúde: saúde auto-relatada; afastamento de tarefas cotidianas nas duas últimas semanas; estar acamado nas duas últimas semanas e presença de doença crônica.

A pesquisa mostra que os trabalhadores informais relataram um pior estado de saúde em relação aos trabalhadores formais, permaneceram acamados nas últimas duas semanas e procuraram assistência médica com menos frequência. Os indivíduos desempregados também relataram piores condições de saúde, permaneceram acamados nas últimas duas semanas e

foram os que mais declararam possuir doenças crônicas, em comparação aos trabalhadores do mercado formal.

Gomes *et. al.* (2014) também analisam a influência do estado de saúde sobre rendimentos, através do número de horas trabalhadas e da participação no mercado de trabalho. A pesquisa utiliza dados da PNAD de 2008, que contém o suplemento de saúde. Os indivíduos foram classificados em saudáveis e não saudáveis por meio de duas medidas: o indivíduo responde se possui alguma doença crônica ou dificuldade de realizar atividades cotidianas, além de informar como considera sua própria saúde (saúde auto-relatada).

O estudo indica que a possibilidade de pertencer à força de trabalho é maior entre os saudáveis em comparação aos não saudáveis. O número de horas trabalhadas também é superior entre os indivíduos sadios. O estudo também aponta perdas salariais significativas devido a uma condição de saúde ruim, principalmente entre as mulheres.

Pérez *et. al.* (2006) investigam os determinantes da participação no mercado de trabalho entre idosos que residem em São Paulo, ressaltando o estado de saúde como principal influência. Os dados pertencem à pesquisa sobre saúde, bem-estar e envelhecimento na América Latina e no Caribe (Sabe), efetuada no ano 2000, em cidades latino-americanas. O trabalho considera apenas os indivíduos residentes em São Paulo, que possuem 60 anos ou mais, com uma amostra constituída por 2.113 indivíduos. A pesquisa destaca o envelhecimento da população e estima que, em 2020, o percentual de indivíduos com mais de 60 anos e que estarão no mercado de trabalho chegue a 13%.

Os autores utilizam variáveis instrumentais para determinar as medidas de saúde, de forma a corrigir possível endogeneidade criada pela correlação entre as variáveis de saúde e oferta de trabalho. A variável de saúde se baseou em duas medidas: saúde auto-relatada e desempenho ao realizar atividades cotidianas. Os autores verificaram que um pior estado de saúde tem impacto negativo sobre a probabilidade de idosos participarem da força de trabalho. Ao analisar a variável de saúde exógena no modelo, uma condição de saúde ruim entre os idosos proporciona uma probabilidade 40% menor de se estar ativo em relação aos que detém uma boa saúde. Esta proporção dobra quando a variável de saúde é considerada endógena: a probabilidade de estar trabalhando é 80% menor, neste caso.

Godoy *et. al.* (2006) e Wiest *et. al.* (2008) investigam a redução da renda causada pela existência de doenças crônicas, mensuração que é capaz de captar, ao menos em termos econômicos, a perda da qualidade de vida dos indivíduos doentes.

A pesquisa de Godoy *et. al.* (2006) tem o objetivo de mensurar perdas de renda provenientes de doença renal crônica no país, utilizando a PNAD de 1998, com 344.975 entrevistados. No Brasil, a doença renal crônica representa um problema de saúde pública: entre 1994 e 2005, o número de pacientes que realiza diálise mais que dobrou: passando de 24.000 para quase 60.000 indivíduos. Os doentes renais no Brasil se situam na faixa de 15 a 49 anos, indivíduos que diminuem a carga de trabalho ou deixam de trabalhar devido à doença. Os gastos anuais com a doença chegam a 1,4 bilhão. A pesquisa indica que, entre os homens, a redução da renda devido à doença variou de 11,3% a 14,8% e, entre as mulheres, o intervalo é de 6,9% a 10,4%.

Wiest *et. al.* (2014) também investigam o impacto das condições crônicas em rendimentos e produtividade no trabalho, porém, tem como foco o *Diabetes Mellitus*. O trabalho utiliza a PNAD de 2008, constituindo 390.899 observações, das quais 377.608 não apresentam diabetes e 13.291 possuem a doença. Dados do IDF (2013) *apud* Wiest *et. al.* (2014) mostram que, em 2013, o Brasil possuía 11,9 milhões de casos da doença e, que este cômputo, pode chegar a 19,2 milhões em 2035. A variável estado de saúde é auto-relatada.

O trabalho revela que, entre os homens, a presença do *Diabetes Mellitus* causa diminuição da probabilidade de participar do mercado de trabalho em 0,97%, porém, não influencia a taxa de salários e a oferta de horas trabalhadas. Entretanto, as mulheres, devido à doença, apresentam 0,14% menos chances de participar do mercado de trabalho, 1,51% em perdas salariais e 6,44% menos horas trabalhadas.

O quadro 1 apresenta um resumo sobre as principais pesquisas apresentadas nesta revisão de literatura.

Quadro 1. Quadro resumo da revisão de literatura

(continua)

Autor	País	Dados	Método	Conclusão
Luft (1975)	Estados Unidos	Census and National Health Survey	Modelo de retorno salarial.	Um indivíduo com saúde debilitada apresenta uma perda de 6,2% em seus rendimentos em relação a um indivíduo saudável.
Garcia e McCarthy (1996)	Inglaterra	Healthy Cities Office of the World	Questionários, Técnica Delphi; e Descrição qualitativa	Diversas características são importantes para mensurar a saúde: a validade e a confiabilidade são as principais.
Strauss e Thomas (1997)	Brasil	Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF)	Variável instrumental multivariada e estimativa não paramétrica bivariada	A altura e o Índice de Massa Corporal (IMC) constituem importantes fatores de influência em rendimentos; principalmente entre homens com menos anos de estudo.
Alves e Andrade (2003)	Brasil	PNAD de 1998	Análise contra-factual	Indivíduos doentes auferem rendimentos menores que os saudáveis; menor participação na força de trabalho produz menos horas trabalhadas, levando a salários menores.
Kreis e Bödeker (2004)	Alemanha	Dados eletrônicos do MEDLINE, do Metager, de bibliotecas universitárias, do catálogo HBZ e do BKK Bundesverband.	Revisão de literatura	A promoção da saúde nas empresas reduziu o absentismo em 68% e os custos de afastamento do trabalho em 34%, bem como a hospitalização e o número de dias de internação.
Davis et al. (2005)	Estados Unidos	Commonwealth Fund Biennial Health Insurance Survey	Análise dos dados da pesquisa Commonwealth Fund	O estado de saúde precário é o motivo mais relevante de absentismo no trabalho
Dey e Flinn (2005)	Estados Unidos	Survey of Income and Program Participation (SIPP)	Modelo dinâmico de equilíbrio de mercado de trabalho.	Indivíduos que estão em postos de trabalho que ofertam seguro de saúde estão mais propensos a permanecerem em seus empregos.
Murphy (2006)	Estados Unidos	OECD Health Statistics	Estimação do “valor estatístico de uma vida”	O aumento da expectativa de vida eleva o valor dado pelos indivíduos à melhoria da qualidade de vida.
Cai e Kalb (2006)	Austrália	Household Income and Labour Dynamics in Australia (HILDA)	Modelo de dados em painel de equações simultâneas.	Uma saúde debilitada exerce influência negativa sobre produtividade e rendimentos.
Pérez et al. (2006)	Brasil	Pesquisa sobre saúde, bem-estar e envelhecimento na América Latina e no Caribe (Sabe)	Método das Variáveis Instrumentais	Uma condição de saúde ruim entre os idosos proporciona uma probabilidade 40% menor de participar da força de trabalho em relação aos que detém uma boa saúde.
Giatti e Barreto (2006)	Brasil	PNAD de 1998	Regressão logística multinomial	Indivíduos desempregados e trabalhadores informais relataram um pior estado de saúde em relação aos trabalhadores formais.
Godoy et al. (2006)	Brasil	PNAD de 1998	Métodos dos Mínimos Quadrados Ordinários e Regressão Quantílica	A redução da renda devido à doença renal crônica, entre os homens, variou de 11,3% a 14,8% e, entre as mulheres, o intervalo é de 6,9% a 10,4%.
Becker (2007)	Estados Unidos	National Vital Statistics Report	Análise de otimização do consumidor para calcular o valor estatístico da vida.	Expectativa de sobrevivência no futuro induz o aumento do investimento em hábitos saudáveis e em educação.
Jayachandran e Lleras-Muney (2009)	Sri Lanka	Relatórios anuais com estatísticas vitais e Censo da População de 1946 e de 1953.	Diferenças em diferenças em diferenças (DDD).	Maior expectativa de vida eleva os investimentos em capital humano (saúde e educação).
Hokayem e Ziliak (2009)	Estados unidos	Panel Study Income of Dynamics (PSID)	Modelo estrutural de ciclo de vida da oferta de trabalho.	A saúde determina o quanto o indivíduo vai trabalhar, exercendo influência indireta sobre rendimentos.
Zhang et al. (2009)	Austrália	Serviço Nacional de Saúde (NHS) e do Instituto Australiano de Saúde e Bem-estar	Modelo <i>Probit</i> multivariado endógeno.	Indivíduos com doença crônica têm uma probabilidade 60% maior de não participar da força de trabalho.

Haan e Myck (2009)	Alemanha	Painel Socioeconômico Alemão (SOEP).	Modelo intertemporal discreto.	Uma condição de saúde ruim é um dos principais fatores que causam a saída do mercado de trabalho, principalmente para indivíduos acima de 50 anos.
Bleakley (2010)	Estados Unidos	<i>Institute of Nutrition of Central America and Panama</i> (INCAP).	Teorema do envelope	Saúde na infância aumenta o estoque de capital humano ao longo da vida, fato que se converte em aumento de rendimentos no futuro.
Keszei et al. (2010)	Canadá	<i>Health Opinion Survey</i>	Pesquisa bibliográfica	Instrumentos para mensuração de saúde devem ter propriedades como confiabilidade, validade e serem fáceis de utilizar.
Mokkink et al. (2010)	Holanda	<i>COSMIN checklist</i>	Estudo Delphi	Instrumentos de medição de saúde devem conter diversas características, segundo a lista COSMIN, como consistência interna, confiabilidade, erros de medição, validade de construção, validade de critério e capacidade de resposta.
Zucchelli e Harris (2010)	Austrália	<i>Household Income and Labour Dynamics in Australia</i> (HILDA)	Modelo de risco de tempo discreto e Modelo probit ordenado.	Os choques de saúde são determinantes na decisão de sair do mercado de trabalho.
Dizioli e Pinheiro (2010)	Estados Unidos	<i>Medical Expenditure Panel Survey</i> (MEPS-HC)	Modelo Binomial com especificação econométrica de Poisson.	Indivíduos que trabalham em empresas que ofertam seguro-saúde alcançam maior produtividade e salários mais elevados.
Brown et al. (2010)	Inglaterra	<i>British Household Panel Survey</i> (BHPS)	Modelo de comutação endógeno	A saúde é um fator determinante para explicar a participação no mercado de trabalho.
Lundborg, Nilsson e Rooth (2014)	Suécia	Serviço Nacional Sueco (<i>Pliktverket</i>) e Centro Estatístico da Suécia (<i>Statistiska centralbyrån</i>)	Estimação por OLS para retornos salariais.	As principais condições de saúde influenciam resultados de longo prazo, em termos de rendimento, principalmente os transtornos mentais.
Gilleskie e Hoffman (2014)	Estados Unidos	<i>Survey of Income and Program Participation</i> (SIPP)	Modelo dinâmico de tomada de decisão individual.	Indivíduos com deficiência grave ou moderada possuem maior probabilidade de mudar de emprego ou ocupação do que aqueles sem deficiência.
Huber et al. (2014)	Alemanha	Painel de Estabelecimento IAB(IAB-EP)	Escore de Propensão	A promoção da saúde no trabalho aumenta a qualidade de saúde dos empregados e eleva sua permanência na empresa atual, em cerca de 4 a 6 meses.
Gomes et al. (2014)	Brasil	PNAD de 2008	Regressão Probit	A possibilidade de pertencer à força de trabalho é maior entre os indivíduos saudáveis em comparação aos não saudáveis, bem como o número de horas trabalhadas e o retorno salarial.
Wiest et al. (2014)	Brasil	PNAD de 2008	Modelo <i>Probit</i> Binário, Método de Heckman em dois estágios e Método de Máxima Verossimilhança.	A presença do <i>Diabetes Mellitus</i> provoca redução da probabilidade de participar do mercado de trabalho, diminuição da taxa de salários e de horas trabalhadas.
Stoto (2015)	Estados Unidos	<i>CMS, IOM e Holy Cross Hospital</i>	Pesquisa bibliográfica	Para uma mensuração adequada da saúde deve-se definir corretamente os objetivos desse conjunto de medidas, definir o que se quer medir, determinar a população-alvo e como as medidas de saúde podem ser empregadas para garantir a responsabilização.

Fonte: Elaboração própria.

3. Metodologia

3.1 Descrição e análise da base de dados

O presente trabalho utiliza o banco de dados contidos na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), coletada anualmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com exceção de anos censitários. A PNAD abrange homens e mulheres de todas as faixas etárias.

Os anos selecionados para a pesquisa foram 2003 e 2008, pois este período contém a Pesquisa Suplementar de Saúde, que apresenta as principais informações de saúde. Essa pesquisa caracteriza um perfil das necessidades em saúde no Brasil, através de declarações sobre a auto-avaliação do estado de saúde das pessoas, restrição das atividades habituais e doenças crônicas informadas, assim como sobre o acesso e utilização dos serviços, tipos de cobertura dos planos de saúde e atendimento no Sistema Único de Saúde - SUS. As informações contidas no suplemento de saúde permitem investigar o impacto da saúde em rendimentos do trabalho, contendo um detalhamento de características fundamentais para o objetivo da pesquisa.

Optou-se por selecionar uma amostra constituída apenas de homens com idade entre 18 e 65 anos de idade, ou seja, população em idade ativa e com maior probabilidade de participação no mercado de trabalho. A opção de trabalhar somente com indivíduos do gênero masculino se deve à preocupação de evitar possível viés de seleção; almejando isolar características do mercado de trabalho como a desigualdade salarial entre homens e mulheres. Essa restrição amostral impede que características de gênero influenciem os rendimentos dos indivíduos.

A presente pesquisa necessita construir uma variável única, que represente as principais características de saúde dos indivíduos como presença de doenças crônicas, capacidade de realizar tarefas cotidianas e número de internações pelo mesmo indivíduo. Essa variável única irá representar o estado de saúde dos indivíduos, permitindo a análise do impacto da saúde nos rendimentos do trabalho. O mesmo método é adotado para se estabelecer o nível socioeconômico. Essa variável única, que sintetiza as informações de outras variáveis, é chamada de componente principal. A variável que representa o componente principal é normalizada entre 0 e 1.

De acordo com Johnson e Wichern (1982), a análise do componente principal visa ilustrar a composição de variância-covariância de um conjunto de variáveis, mesmo

ocorrendo algumas combinações lineares entre elas. Os principais objetivos desta análise são a diminuição de informações e a interpretação. Apesar de os componentes p representarem a variabilidade total do sistema, é possível que grande parte dessa variabilidade seja explicada por um número restrito de k componentes principais. Considerando essa possibilidade, existe quase a mesma informação nos componentes k como há nas variáveis p originais.

Ainda segundo os autores, é permitido aos componentes principais k substituir, sem perda de informação, as variáveis p iniciais. O conjunto de elementos originais, que traziam n avaliações a respeito das variáveis p , é reduzido a um grupo de elementos, que traz n medidas sobre os componentes principais k . Uma análise de componentes principais, muitas vezes, revela interações que não eram previstas, permitindo análises que não seriam realizadas caso esses componentes não fossem criados.

Com o intuito de apresentar as variáveis de interesse neste estudo, segue suas principais estatísticas. A tabelas 1 contém informações de média e desvio-padrão, apresentando as estatísticas descritivas de variáveis gerais como gênero, raça e características de trabalho.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas das Principais Variáveis – homens de 18 a 65 anos

(continua)

Variáveis	2003		2008		Teste de Média entre 2003 e 2008			
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	2003	2008	Diferença	
Raça								
Branco	0,52	0,50	0,48	0,50	0,52	0,48	0,04	***
Não branco	0,48	0,50	0,52	0,50	0,48	0,52	0,04	***
Anos de estudo								
Sem instrução e menos de 1 ano	0,11	0,32	0,10	0,30	0,11	0,10	0,01	***
1 ano	0,02	0,16	0,02	0,14	0,02	0,02	0,00	***
2 anos	0,04	0,20	0,03	0,18	0,04	0,03	0,01	***
3 anos	0,06	0,23	0,04	0,21	0,06	0,04	0,01	***
4 anos	0,12	0,33	0,10	0,30	0,12	0,10	0,02	***
5 anos	0,07	0,26	0,06	0,24	0,07	0,06	0,01	***
6 anos	0,04	0,20	0,04	0,19	0,04	0,04	0,01	***
7 anos	0,05	0,21	0,04	0,20	0,05	0,04	0,01	***
8 anos	0,10	0,30	0,11	0,31	0,10	0,11	0,00	
9 anos	0,03	0,17	0,03	0,18	0,03	0,03	0,00	**
10 anos	0,04	0,19	0,04	0,19	0,04	0,04	0,00	
11 anos	0,20	0,40	0,25	0,43	0,20	0,25	0,05	***
12 anos	0,02	0,13	0,02	0,14	0,02	0,02	0,00	***
13 anos	0,01	0,12	0,02	0,13	0,01	0,02	0,00	***
14 anos	0,01	0,10	0,02	0,12	0,01	0,02	0,00	***
15 anos ou mais	0,06	0,24	0,08	0,27	0,06	0,08	0,02	***
sabe ler e escrever	0,89	0,31	0,91	0,29	0,89	0,91	0,02	***
Condição de atividade								
Economicamente ativos	0,88	0,32	0,89	0,32	0,88	0,89	0,00	*
Não economicamente ativos	0,12	0,32	0,11	0,32	0,12	0,11	0,00	*
Condição de ocupação								
Ocupados	0,93	0,26	0,95	0,21	0,93	0,95	0,03	***
Desocupados	0,07	0,26	0,05	0,21	0,07	0,05	0,03	***

Variáveis	2003		2008		Teste de média entre 2003 e 2008			
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	2003	2008	Diferença	
Empregado com carteira assinada	0,36	0,48	0,42	0,49	0,36	0,42	0,06	***
Militar	0,01	0,08	0,01	0,07	0,01	0,01	0,00	
Funcionário público estatutário	0,05	0,22	0,05	0,22	0,05	0,05	0,00	
Outro empregado sem carteira assinada	0,21	0,40	0,19	0,39	0,21	0,19	0,02	***
Trabalhador doméstico com carteira assinada	0,00	0,06	0,00	0,06	0,004	0,004	0,00	
Trabalhador doméstico sem carteira assinada	0,00	0,07	0,00	0,07	0,005	0,00	0,00	
Trabalhador por conta própria	0,27	0,44	0,24	0,42	0,27	0,24	0,04	***
Empregador	0,06	0,23	0,06	0,23	0,06	0,06	0,00	
Trabalhador na produção para consumo próprio	0,01	0,11	0,02	0,14	0,01	0,02	0,01	***
Trabalhador na construção para uso próprio	0,00	0,04	0,00	0,04	0,002	0,001	0,00	***
Não remunerado	0,03	0,16	0,02	0,14	0,03	0,02	0,01	***
Horas trabalhadas por semana								
Até 14 horas	0,02	0,13	0,02	0,13	0,02	0,02	0,00	***
15 a 39 horas	0,11	0,32	0,13	0,33	0,11	0,13	0,01	***
40 a 44 horas	0,36	0,48	0,44	0,50	0,36	0,44	0,08	***
45 a 48 horas	0,21	0,41	0,18	0,38	0,21	0,18	0,03	***
49 horas ou mais	0,30	0,46	0,24	0,43	0,30	0,24	0,06	***
Estado de saúde autodeclarado								
Muito bom	0,24	0,43	0,22	0,41	0,24	0,22	0,02	***
Bom	0,55	0,50	0,56	0,50	0,55	0,56	0,01	*
Regular	0,18	0,38	0,19	0,39	0,18	0,19	0,01	***
Ruim	0,03	0,16	0,03	0,17	0,03	0,03	0,00	***
Muito ruim	0,01	0,07	0,01	0,08	0,01	0,01	0,00	**
Rendimentos								
Renda do trabalho principal	1.257,11	2.126,31	1.455,81	2.466,52	1.257,11	1.455,81	198,71	***
Renda de todos os trabalhos	1.306,08	2.252,32	1.511,82	2.587,47	1.306,08	1.511,82	205,74	***
Renda de todas as fontes	1.213,46	2.274,78	1.424,32	2.564,33	1.213,46	1.424,32	210,87	***
Renda mensal familiar	2.340,13	3.433,56	2.824,66	3.969,75	2.340,13	2.824,66	484,53	***
Renda per capita	716,10	1.275,50	896,60	1.502,10	716,10	896,60	180,49	***

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos de 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

A tabela 1 mostra que ocorreu uma redistribuição dos indivíduos entre as faixas de anos de estudo de 2003 a 2008. Neste período, houve uma redução de indivíduos com até 7 anos de estudo e um aumento de indivíduos que estudaram 11 anos ou mais, evidenciando uma elevação do nível de escolaridade.

Em 2003, 51% dos homens possuíam de zero a 7 anos de instrução e, em 2008, essa porcentagem caiu para 43%. Já as faixas de estudo mais elevadas apresentaram um aumento: entre 2003 e 2008, a proporção de indivíduos que estudaram 8 anos ou mais passou de 47% para 57%. A proporção de alfabetizados teve um aumento de apenas 2% no período. Através da tabela 1, observa-se que, em média, o homem brasileiro adulto possui 6,8 anos de estudo em 2003 e 7,7 em 2008.

Em relação à proporção de indivíduos economicamente ativos e de ocupados, houve um aumento de 1% e 2%, respectivamente, no período. No tocante à posição na ocupação, a maioria dos indivíduos são empregados com carteira assinada, 36% em 2003 e 42% em 2008, ou são trabalhadores por conta própria, representando um total de 27% em 2003 e 24% em 2008. Quanto a horas trabalhadas, grande parte dos indivíduos trabalha entre 40 e 44 horas semanais: 36% em 2003 e 44% em 2008.

Em relação ao estado de saúde autodeclarado, em 2003, 79% dos homens consideraram sua própria saúde como boa ou muito boa e, em 2008, esse percentual foi de 78%.

A tabela 1 apresenta todos os rendimentos com valor deflacionado pelo INPC, usando o deflator de 2012, com ano-base 2013. A tabela mostra que, entre 2003 e 2008, o rendimento do trabalho principal aumentou 15,8%, enquanto o aumento na renda *per capita* totalizou 25%. Todas as variáveis de rendimento apresentaram elevado desvio-padrão, mostrando a alta dispersão dos valores da amostra. Essa alta variabilidade no valor dos rendimentos também pode ser interpretado como resultado da alta desigualdade de renda existente no país.

A tabela 1 apresenta também um teste de média entre 2003 e 2008 com o objetivo de verificar se houve diferenças significativas nas médias das variáveis principais, entre os dois anos. Com relação à escolaridade, apenas houve alteração relevante entre 2003 e 2008 na proporção de indivíduos com 11 anos de estudo, totalizando um aumento de 5% de indivíduos com este nível de instrução, entre 2003 e 2008. Já o percentual de indivíduos ocupados aumentou 3% no período.

As ocupações que possuem maior representatividade entre a população masculina são “empregado com carteira assinada”, com aumento de 6% no número de indivíduos e “trabalhador por conta própria”, com redução de 4% entre os dois anos da pesquisa.

O intervalo de horas trabalhadas por semana com maior percentual de indivíduos é “40 a 44 horas”, que obteve um aumento de 8% no número de indivíduos com essa carga horária, seguido pelo intervalo “49 horas ou mais”, com uma redução de 6% no período.

Todos os rendimentos tiveram aumento significativo entre 2003 e 2008. A renda do trabalho principal e a renda de todos os trabalhos apresentaram um aumento de 15,8%. A renda de todas as fontes teve uma elevação de 17%, enquanto a renda mensal familiar e a renda *per capita* apresentaram um aumento de 20,7% e 25%, respectivamente.

3.2 Estratégia empírica

3.2.1 Construção de Indicadores Multidimensionais

A tabela 2 apresenta as variáveis que compõem o nível socioeconômico como condições sanitárias, condições econômicas do domicílio e número de moradores. Essas variáveis irão formar o componente principal do nível socioeconômico. Suas estatísticas descritivas completas são apresentadas a seguir.

Tabela 2 – Descrição das Variáveis do Nível Socioeconômico

Variáveis <i>Dummies</i>	2003		2008	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Rede geral de distribuição de água	0,88	0,32	0,88	0,32
Rede coletora de esgoto	0,47	0,50	0,51	0,50
Possui sanitário	0,94	0,24	0,96	0,20
Lixo domiciliar coletado	0,84	0,36	0,87	0,34
Energia elétrica	0,97	0,18	0,98	0,13
Possui fogão	0,99	0,10	0,99	0,09
Possui telefone celular	0,42	0,49	0,80	0,40
Possui telefone fixo	0,52	0,50	0,45	0,50
Possui televisão	0,91	0,29	0,96	0,21
Possui rádio	0,89	0,31	0,90	0,30
Possui geladeira	0,88	0,32	0,92	0,27
Possui filtro d'água	0,53	0,50	0,51	0,50
Possui máquina de lavar roupa	0,35	0,48	0,18	0,38
Possui microcomputador	0,17	0,38	0,42	0,49
tem acesso à internet	0,13	0,34	0,35	0,48
Possui propriedade própria	0,75	0,43	0,76	0,43
<i>Material das paredes externas</i>				
alvenaria	0,89	0,31	0,91	0,29
Madeira aparelhada	0,08	0,28	0,07	0,26
Taipa não revestida	0,02	0,13	0,01	0,11
Madeira aproveitada	0,01	0,08	0,00	0,07
Palha	0,00	0,03	0,00	0,03
Outro material	0,00	0,03	0,00	0,04
Número de cômodos	6,00	2,28	6,05	2,22
Número de cômodos servindo de dormitório	2,20	0,88	2,15	0,86
Número de banheiros do domicílio	1,28	0,80	1,32	0,79
Total de moradores no domicílio	4,19	1,92	3,90	1,77

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

A tabela 2 mostra que 88% dos indivíduos possuem água encanada em seu domicílio em todo o período analisado. Entretanto, apenas cerca de metade da população possui acesso à rede de coleta de esgoto: 47% em 2003 e 51% em 2008. O acesso a filtro d'água e à máquina de lavar roupa atinge 53% dos indivíduos em 2003, 51% em 2008 e 35% (2003) e 18% (2008), respectivamente. As demais condições sanitárias estão presentes em uma parcela maior dos indivíduos estudados.

As condições econômicas básicas como possuir energia elétrica, fogão, geladeira, rádio e televisão estão presentes na maioria da população. Para quase a totalidade da população, as paredes externas de suas casas são feitas de alvenaria ou de madeira aparelhada.

Conforme realizado para compor o nível socioeconômico, foram selecionadas variáveis de saúde que serão utilizadas para formar o componente principal “Estado de saúde”. As variáveis de saúde foram escolhidas por estarem disponíveis no Suplemento de Saúde da PNAD 2003 e 2008, constituindo as principais informações de saúde no Brasil acessíveis para análise.

Na tabela 3 são apresentadas as principais características das variáveis de saúde como presença de doenças crônicas, frequência de internação e dificuldade de realizar atividades cotidianas. Essas variáveis de saúde irão formar o componente principal do estado de saúde.

Tabela 3 – Descrição das variáveis de saúde

Variáveis	2003		2008	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
<i>Dummies</i>				
Problema Coluna ou costas	0,15	0,36	0,15	0,35
Artrite ou reumatismo	0,04	0,20	0,04	0,19
Câncer	0,00	0,05	0,00	0,06
Diabetes	0,02	0,15	0,03	0,18
Bronquite ou asma	0,03	0,17	0,03	0,17
Hipertensão	0,12	0,32	0,13	0,34
Doença no coração	0,03	0,17	0,03	0,18
Insuficiência renal	0,02	0,14	0,01	0,12
Depressão	0,03	0,17	0,03	0,17
Tuberculose	0,00	0,05	0,00	0,04
Tendinite ou tenossinovite	0,02	0,14	0,02	0,14
Cirrose	0,00	0,05	0,00	0,05
Por problema de saúde tem dificuldade de correr, levantar objetos pesados, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados.	0,07	0,25	0,08	0,27
Por problema de saúde tem dificuldade de abaixar-se, ajoelhar-se ou curvar-se	0,03	0,17	0,04	0,19
Por problema de saúde tem dificuldade para andar mais do que um quilômetro	0,02	0,15	0,03	0,17
Por problema de saúde, tem dificuldade para andar cerca de 100 metros	0,01	0,07	0,01	0,08
Número de vezes que procurou atendimento de saúde pelo mesmo motivo nas últimas 2 semanas	0,16	0,63	0,17	0,62
Número de dias que esteve acamado nas 2 últimas semanas	0,14	1,06	0,15	1,10
Número de dias que deixou de realizar suas atividades habituais nas últimas 2 semanas	0,34	1,79	0,45	2,11
Número de vezes que esteve internado nos últimos 12 meses	0,07	0,40	0,08	0,49
Número de dias que esteve internado pela última vez nos últimos 12 meses	6,35	15,08	7,82	23,30

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD de 2003 e 2008.

A doença crônica com maior proporção na população é “problema de coluna ou costas”, atingindo cerca de 15% dos indivíduos, em todo o período, seguida pela hipertensão com 12%, em 2003 e 13%, em 2008.

Em relação às variáveis contínuas, a média é apresentada em dias ou meses. A tabela 3 indica também que 13% dos indivíduos tem dificuldade de realizar alguma atividade cotidiana por problemas de saúde em 2003, subindo para 16% em 2008.

O número de diabéticos e hipertensos subiu 1% e o de insuficiência renal reduziu na mesma proporção. A proporção de indivíduos que apresentou dificuldade para realizar atividades diárias aumentou 1% entre 2003 e 2008, com exceção da variável “dificuldade para andar cerca de 100 metros”. Os demais dados para doenças crônicas e limitações se mantiveram estáveis nos dois anos analisados.

A tabela mostra um aumento em dias ou meses de internação, entre 2003 e 2008, o que significa uma piora no estado de saúde dos indivíduos.

A variável “estado de saúde” é construída a partir do método de análise componente principal. Com o intuito de facilitar sua interpretação essa variável está normalizada no intervalo entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 0 (zero) mais doente é considerado o indivíduo; e quanto mais próximo de 1, mais o indivíduo é avaliado como saudável. Esta variável foi construída da seguinte forma: se a variável “estado de saúde” assumir um valor menor que a média menos duas vezes o desvio-padrão, o indivíduo correspondente a este valor será considerado não saudável. O indivíduo, cujo valor é superior ao mencionado acima, será avaliado como saudável.

A variável “nível socioeconômico” também foi criada a partir da análise do componente principal e normalizada entre 0 e 1 (tabela 5). Quanto mais próximo de 1, mais elevado é o nível socioeconômico e quanto mais próximo de 0, ocorre o contrário.

Nas tabelas 4 e 5 constam a Análise do Componente Principal para o estado de saúde e nível socioeconômico, respectivamente.

Tabela 4 – Análise do Componente Principal do Estado de Saúde

Análise do Componente Principal do Estado de Saúde		
Variáveis	2003	2008
Problema Coluna ou costas	0,2037	0,2261
Artrite ou reumatismo	0,1785	0,2041
Câncer	0,0697	0,0792
Diabetes	0,1311	0,1464
Bronquite ou asma	0,0697	0,0622
Hipertensão	0,2165	0,2153
Doença no coração	0,2029	0,2011
Insuficiência renal	0,1242	0,1117
Depressão	0,1649	0,1727
Tuberculose	0,0442	0,0552
Tendinite ou tenossinovite	0,0845	0,1088
Cirrose	0,0642	0,0574
Número de vezes que procurou atendimento de saúde pelo mesmo motivo nas últimas 2 semanas	0,2332	0,2146
Número de dias que esteve acamado nas 2 últimas semanas	0,2633	0,2364
Número de dias que deixou de realizar suas atividades habituais nas últimas 2 semanas	0,3035	0,2926
Número de vezes que esteve internado nos últimos 12 meses	0,2265	0,1923
Número de dias que esteve internado pela última vez nos últimos 12 meses	0,1381	0,1179
Por problema de saúde tem dificuldade de correr, levantar objetos pesados, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados.	0,3760	0,3838
Por problema de saúde tem dificuldade de abaixar-se, ajoelhar-se ou curvar-se	0,3577	0,3686
Por problema de saúde tem dificuldade para andar mais do que um quilômetro	0,3670	0,3738
Por problema de saúde, tem dificuldade para andar cerca de 100 metros	0,2563	0,2588
Média do componente principal “estado de saúde”	0,98	0,97
Número de componentes	21	21
Número de observações	110.761	116.224
Total da variância explicada	0,1518	0,1571

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

A tabela 4 mostra o valor médio do componente principal: 0,98 em 2003 e 0,97 em 2008. Observa-se que houve uma pequena diminuição da média do componente, o que evidencia uma piora do estado de saúde dos homens adultos entre 2003 e 2008.

Tabela 5 – Análise do Componente Principal do Nível Socioeconômico

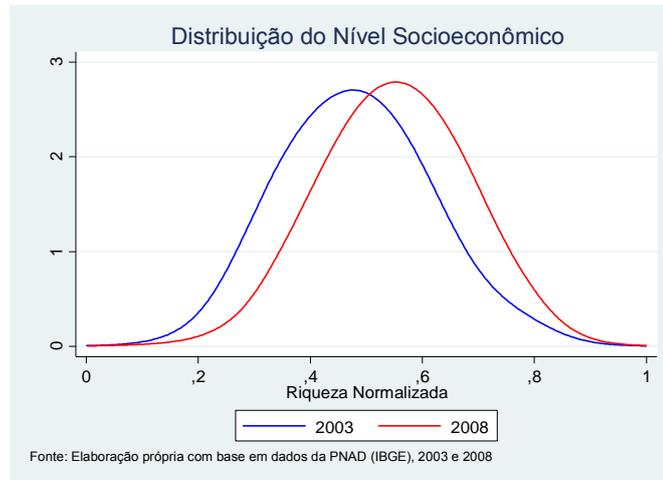
Análise do Componente Principal do Nível Socioeconômico		
Variáveis	2003	2008
Rede geral de distribuição de água	0,1569	0,1821
Rede coletora de esgoto	0,2041	0,2328
Possui sanitário	0,1157	0,1448
Lixo domiciliar coletado	0,1870	0,2196
Energia elétrica	0,0895	0,1011
Possui fogão	0,0583	0,0739
Possui telefone celular	0,2594	0,2213
Possui telefone fixo	0,3118	0,3323
Possui televisão	0,1575	0,1402
Possui rádio	0,1273	0,1481
Possui geladeira	0,1795	0,1893
Possui filtro d'água	0,1341	0,1499
Possui máquina de lavar roupa	0,2931	0,1513
Possui microcomputador	0,3442	0,3026
Possui acesso à internet	0,3317	0,3288
Possui propriedade própria	0,0919	0,1006
Paredes construídas com Alvenaria	0,1672	0,2018
Paredes construídas com madeira aparelhada	-0,1476	-0,1757
Paredes construídas com taipa não revestida	-0,0596	-0,0776
Paredes construídas com madeira aproveitada	-0,0507	-0,0617
Paredes construídas com palha	-0,0044	-0,0158
Paredes construídas com outro material	-0,0172	-0,0290
Número de cômodos	0,3085	0,3155
Número de cômodos servindo de dormitório	0,1694	0,1952
Número de banheiros do domicílio	0,3387	0,3351
Total de moradores no domicílio	0,0242	0,0582
Média do componente principal "Nível socioeconômico"	0,48	0,55
Número de componentes	26	26
Número de observações	97.472	107.231
Total da variância explicada	0,1624	0,1508

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

A tabela 5 apresenta a média do componente principal do nível socioeconômico: 0,48 em 2003 e 0,55 em 2008, demonstrando uma elevação do nível socioeconômico.

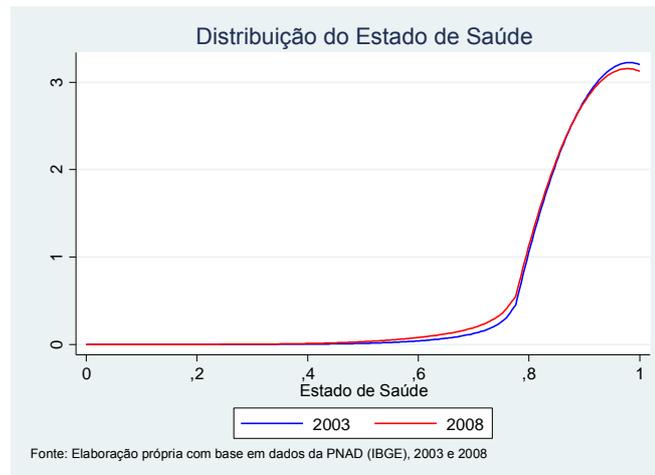
A figura 1 apresenta a distribuição do nível socioeconômico normalizada no intervalo de 0 e 1, para os anos de 2003 e 2008. É possível verificar que os indivíduos estão em situação melhor em 2008, em comparação a 2003, no que diz respeito ao nível socioeconômico.

Figura 1 – Distribuição do Nível Socioeconômico



A figura 2 mostra a distribuição do estado de saúde na população brasileira nos anos de 2003 e 2008.

Figura 2- Distribuição do Estado de Saúde



Através da figura 2 pode-se verificar que os valores da distribuição estão concentrados acima de 0,8. Observa-se também que a distribuição do estado de saúde teve uma piora em 2008 em relação a 2003. Analisando a figura, é possível ver que a cauda inferior se torna mais alongada em 2008.

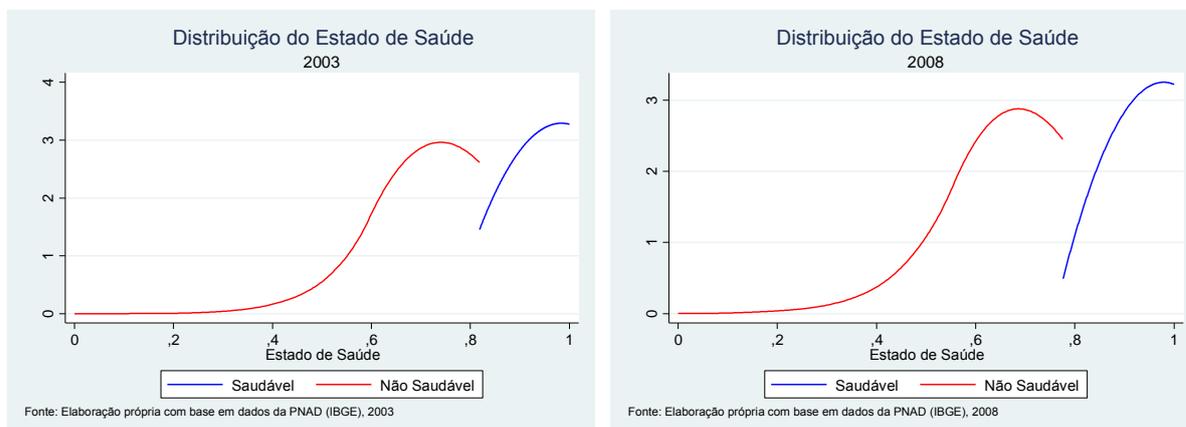
Os indivíduos foram classificados entre saudáveis e não saudáveis da seguinte forma: caso a variável “Estado de Saúde” assuma um valor menor que a média menos duas vezes o desvio-padrão, o indivíduo correspondente a este valor será considerado não saudável: estado de saúde $< (\text{média} - (2 \times \text{desvio-padrão}))$. Indivíduos que apresentam um valor superior a este serão considerados saudáveis. Tomando como exemplo a média e o desvio-padrão da variável

estado de saúde em 2003, 0,97, e 0,05, respectivamente, um indivíduo que possui um valor menor que 0,87 é considerado não saudável: $(0,97 - (2 \times 0,05)) = 0,87$.

No anexo deste trabalho, são apresentadas outras possíveis classificações quanto ao estado de saúde, bem com as respectivas análises descritivas. Na fórmula, ao invés de utilizar dois desvios-padrão, são usados um e três desvios para definir o indivíduo como ‘saudável’ e ‘não saudável’. Essa análise é realizada para testar a robustez da variável “estado de saúde”.

Nas próximas figuras todas as análises diferenciam os indivíduos saudáveis dos não saudáveis. Nas figuras 3(a) e 3(b) são apresentadas as análises da distribuição do estado de saúde nos anos de 2003 e 2008, separadamente.

Figura 3 – Distribuição do Estado de Saúde em 2003 e 2008



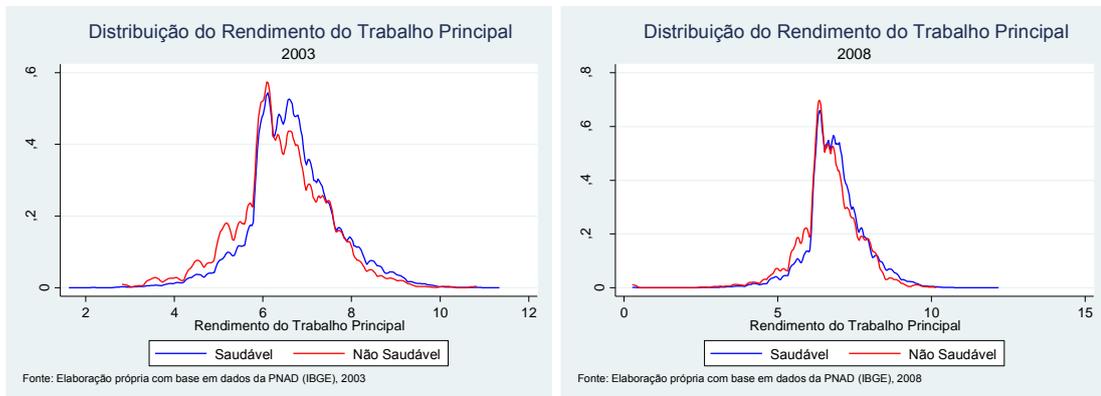
3 (a) - 2003

3 (b) - 2008

Em ambos os anos, a curva de indivíduos considerados saudáveis se situa acima de 0,8. É possível notar pela inclinação das curvas que, em 2003, os indivíduos considerados saudáveis se concentram em valores mais próximos de 1, em comparação a 2008. Isso evidencia uma piora na situação de saúde nesse último ano.

Nas figuras 4 (a) e 4(b) são apresentadas as distribuições do rendimento proveniente do trabalho principal em logaritmo, nos anos de 2003 e 2008, respectivamente. A representação gráfica mostra as diferenças, em termos de rendimento, entre indivíduos saudáveis e não saudáveis.

Figura 4 – Rendimento do Trabalho Principal



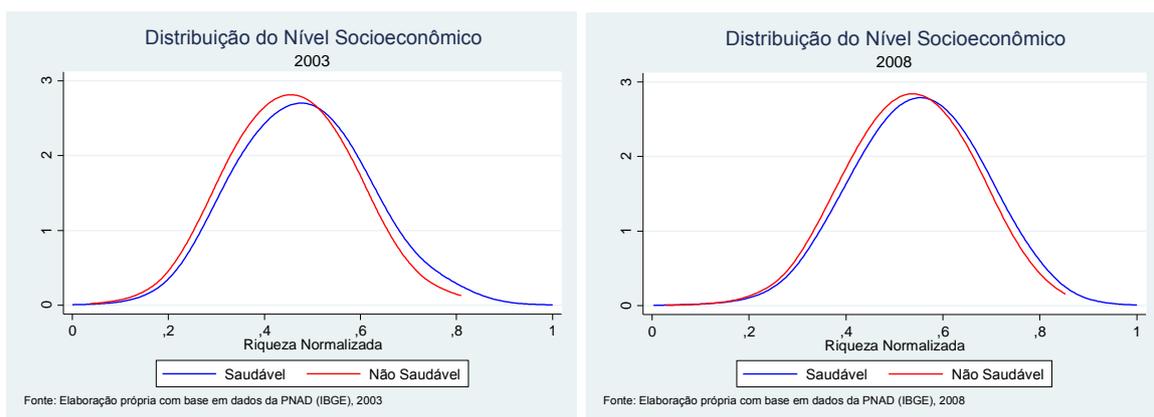
4 (a) – 2003

4 (b) - 2008

As figuras 4(a) e (b) mostram que os indivíduos saudáveis estão um pouco melhor, em termos de rendimento principal, em relação aos não saudáveis. Essa característica é observada em todo o período da pesquisa.

As figuras 5 (a) e 5(b) indicam a distribuição do nível socioeconômico nos anos de 2003 e 2008, respectivamente. Diferente da representação da figura 1, verifica-se, separadamente, a distribuição socioeconômica dos indivíduos saudáveis e não saudáveis.

Figura 5 – Distribuição do Nível Socioeconômico em 2003 e 2008



5 (a) – 2003

5 (b) - 2008

A figura 5(a) indica que os indivíduos saudáveis possuem um nível socioeconômico um pouco maior do que os indivíduos não saudáveis, no ano de 2003. Uma diferença significativa entre essas curvas não é conveniente para o estudo, pois se espera que, a

princípio, não existam diferenças socioeconômicas entre os grupos. Dessa forma, é possível investigar o efeito isolado do estado de saúde em rendimentos ao final da pesquisa, de forma a não se obter resultados distorcidos.

Em contrapartida, observa-se que, na figura 5(b), a distância entre as curvas de distribuição socioeconômica para indivíduos saudáveis e não saudáveis se estreita, indicando que houve diminuição da diferença neste componente principal para os dois grupos de indivíduos.

A tabela 6 apresenta as diferenças de características demográficas e socioeconômicas entre os saudáveis e os não saudáveis para 2003 e 2008.

Tabela 6 - Teste de média para variáveis explicativas e de resultado

(continua)

Características do indivíduo	2003				2008			
	Saudável	Não saudável	Diferença		Saudável	Não saudável	Diferença	
Raça								
Branços	0,52	0,51	0,02	**	0,48	0,49	0,01	
Não brancos	0,48	0,49	0,02	**	0,52	0,51	0,01	
Anos de estudo								
Sem instrução e menos de 1 ano	0,10	0,25	0,14	***	0,09	0,20	0,11	***
1 ano	0,02	0,04	0,02	***	0,02	0,04	0,02	***
2 anos	0,04	0,07	0,03	***	0,03	0,05	0,02	***
3 anos	0,06	0,09	0,03	***	0,04	0,08	0,03	***
4 anos	0,12	0,18	0,06	***	0,10	0,18	0,08	***
5 anos	0,07	0,07	0,00		0,06	0,07	0,01	
6 anos	0,04	0,03	0,01	***	0,04	0,03	0,01	***
7 anos	0,05	0,03	0,02	***	0,04	0,03	0,01	**
8 anos	0,10	0,08	0,03	***	0,11	0,09	0,02	***
9 anos	0,03	0,02	0,02	***	0,03	0,02	0,01	***
10 anos	0,04	0,02	0,02	***	0,04	0,02	0,02	***
11 anos	0,21	0,09	0,11	***	0,26	0,13	0,13	***
12 anos	0,02	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
13 anos	0,01	0,004	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
14 anos	0,01	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
15 anos ou mais	0,06	0,03	0,03	***	0,08	0,04	0,04	***
Sabe ler e escrever	0,90	0,78	0,12	***	0,92	0,81	0,10	***
Condição de atividade								
Economicamente ativos	0,90	0,63	0,27	***	0,90	0,60	0,30	***
Não economicamente ativos	0,10	0,37	0,27	***	0,10	0,40	0,30	***
Condição de ocupação								
Ocupados	0,93	0,94	0,01	***	0,95	0,95	0,00	
Desocupados	0,07	0,06	0,01	***	0,05	0,05	0,00	

Posição na ocupação								
Empregado com carteira assinada	0,36	0,25	0,11	***	0,42	0,31	0,11	***
Militar	0,01	0,0003	0,01	***	0,01	0,001	0,00	***
Funcionário público estatutário	0,05	0,05	0,00		0,05	0,06	0,01	
Outro empregado sem carteira assinada	0,21	0,14	0,07	***	0,19	0,15	0,04	***
Trabalhador doméstico com carteira assinada	0,003	0,002	0,001		0,003	0,002	0,001	
trabalhador doméstico sem carteira assinada	0,004	0,004	0,00		0,004	0,01	0,00	
Trabalhador por conta própria	0,27	0,42	0,15	***	0,23	0,34	0,11	***
Empregador	0,06	0,06	0,00		0,06	0,06	0,00	
Trabalhador na produção para consumo próprio	0,01	0,05	0,04	***	0,02	0,06	0,04	***
Trabalhador na construção para uso próprio	0,002	0,004	0,002	*	0,001	0,01	0,00	**
Não remunerado	0,03	0,01	0,02	***	0,02	0,02	0,00	
Horas trabalhadas por semana								
Até 14 horas	0,02	0,06	0,04	***	0,02	0,05	0,03	***
15 a 39 horas	0,11	0,16	0,05	***	0,13	0,18	0,06	***
40 a 44 horas	0,36	0,30	0,06	***	0,44	0,36	0,07	***
45 a 48 horas	0,21	0,17	0,04	***	0,18	0,14	0,04	***
49 horas ou mais	0,30	0,31	0,02		0,24	0,26	0,02	
Estado de saúde autodeclarado								
Muito bom	0,25	0,02	0,24	***	0,23	0,02	0,21	***
Bom	0,57	0,16	0,41	***	0,57	0,12	0,45	***
Regular	0,16	0,52	0,35	***	0,18	0,50	0,32	***
Ruim	0,02	0,25	0,24	***	0,02	0,29	0,27	***
Muito ruim	0,002	0,05	0,05	***	0,002	0,07	0,07	***
Rendimentos								
Renda do trabalho principal	1265,20	1019,37	245,83	***	1465,22	1110,31	354,91	***
Renda de todos os trabalhos	1314,21	1065,84	248,37	***	1521,95	1137,94	384,01	***
Renda de todas as fontes	1226,79	1024,16	202,63	***	1443,21	1087,02	356,19	***
Renda mensal familiar	2371,24	1746,74	624,50	***	2858,68	2071,21	787,48	***
Renda per capita	724,00	577,89	146,11	***	906,79	688,85	217,94	***
Estado de saúde								
	0,98	0,71	0,27	***	0,98	0,68	0,30	***
Nível socioeconômico								
	0,48	0,46	0,02	***	0,55	0,53	0,02	***

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

A tabela 6 mostra que a proporção de indivíduos saudáveis que possui 8 anos ou mais de estudo subiu 10% entre 2003 e 2008 e reduziu 8% a proporção de indivíduos saudáveis com zero a 7 anos de estudo, neste período. Isso evidencia uma redistribuição da população entre as faixas de escolaridade: os indivíduos elevaram seu grau de instrução.

Entre os não saudáveis que possuem 8 anos ou mais de estudo, o aumento foi menor: cerca de 7%, entre 2003 e 2008. O número de não saudáveis que possui de zero a 7 anos de estudo diminuiu na mesma proporção. A proporção de indivíduos saudáveis e economicamente ativos permaneceu em torno de 90% no período. Já o número de não saudáveis e economicamente ativos caiu 3%. Estes números mostram uma relação positiva entre estado de saúde e a condição de pertencer à população economicamente ativa. O resultado coincide com os encontrados na literatura, evidenciando que pessoas saudáveis têm maior probabilidade de participar do mercado de trabalho (ALVES e ANDRADE, 2003).

Em relação à posição na ocupação, 63% dos indivíduos saudáveis possuem carteira de trabalho assinada ou trabalham por conta própria em 2003. Essa proporção sobe para 65% em 2008. Já entre os indivíduos não saudáveis, 67% tem carteira de trabalho assinada ou trabalham por conta própria em 2003. Essa proporção cai cerca de 2% em 2008.

Em 2003, 82% dos indivíduos saudáveis relatam possuir uma saúde boa ou muito boa, proporção que se reduz em 2% em 2008. Já a porcentagem de indivíduos não saudáveis que se autodeclararam possuir saúde ruim ou regular foi cerca de 77%, em 2003 e 79% em 2008. Para todas as fontes de renda, indivíduos saudáveis recebem mais que indivíduos não saudáveis, nos dois períodos analisados. Esse resultado também é verificado na literatura, como nas pesquisas de Godoy *et. al.* (2006) e de Hokayem e Ziliak (2009).

Nos dois anos, a média da variável estado de saúde (componente principal) é 0,98 entre os indivíduos saudáveis. Entre os não saudáveis, a média é de 0,71, em 2003, caindo para 0,68 em 2008. Em 2003, a média do componente principal do nível socioeconômico é 0,48 entre os saudáveis e 0,46 entre os não saudáveis. Em 2008, a média dessa variável sobe para 0,55, entre indivíduos saudáveis e 0,53, entre indivíduos não saudáveis.

3.2.2 Propensity Score Matching

No presente trabalho, o *Propensity Score Matching* é utilizado com intuito de investigar os efeitos do estado de saúde nos rendimentos do trabalho. Considera-se como o grupo de tratamento os indivíduos não saudáveis e, como grupo de controle, os indivíduos saudáveis. O método estima a probabilidade de o indivíduo ser “não saudável”, dadas suas características observáveis.

De acordo com Caliendo e Kopeinig (2005), o Método *Propensity Score* é muito usado para analisar o resultado de políticas públicas, inclusive, políticas voltadas para o mercado de trabalho. Basicamente, este método é aplicável a diversas áreas de pesquisa, basta que exista um processo de intervenção, onde exista um grupo de tratamento, aquele que recebe a intervenção, e um grupo de controle, que não recebe tratamento.

A ideia subjacente ao método do pareamento é identificar dentro do grupo de controle, um subgrupo que seja o mais semelhante possível, em termos de características observáveis, dos indivíduos tratados. Neste trabalho, adota-se o método do pareamento baseado no escore de propensão (*Propensity Score Matching*), conforme desenvolvido por Rosenbaum e Rubin (1983).

As hipóteses do pareamento requerem que cada indivíduo do grupamento de tratados possua um correspondente no grupamento de controle, que obteria o mesmo resultado se não fosse incluído no tratamento. Essas hipóteses implicam que os indivíduos de ambos os grupos tem características idênticas, com exceção do fato de sofrer a intervenção ou tratamento.

As variáveis explicativas do modelo x_i guardam tudo o que é necessário saber a respeito do possível resultado caso não ocorra a intervenção $Y(0)$. Desta forma, o planejador de políticas pode controlar as variáveis observadas vinculadas ao possível resultado de não ocorrer a intervenção e que influenciam a tomada de decisão do indivíduo de ser tratado. Controlando as variáveis observadas X_i , a variável de interesse $Y(0)$ é independente do tratamento.

A vantagem de adotar esta hipótese é que uma pessoa no grupamento de controle serve como parâmetro - simulando um possível resultado caso não ocorra a intervenção – de uma pessoa do grupamento de tratados, que possui as mesmas características observáveis (X_i). Assim, para calcular o efeito do tratamento nos tratados (ATT), através do pareamento, é necessário que cada pessoa no grupamento de tratados possua pelo menos um correspondente no grupamento de controle, que apresenta um resultado similar caso o indivíduo não participasse do tratamento. Para isso, necessita-se que as variáveis observáveis do grupo de tratamento também possa espelhar as características do grupo de controle (PINTO *et. al.*, 2012, p.85).

Nesta pesquisa, o conjunto dos indivíduos do grupo de tratamento é representado por NS (indivíduos não saudáveis), uma variável *dummy* que recebe valor 1 ($NS=1$) caso o indivíduo seja considerado não saudável e 0, caso contrário ($NS=0$). A variável Y representa a variável de interesse (rendimento do trabalho principal).

O impacto médio do tratamento no grupo dos tratados, ou seja, o impacto de possuir estado de saúde ruim para os indivíduos não saudáveis, é dado por:

$$\Delta_i = (Y_{1i} - Y_{0i} / S_i = 1) \quad (1)$$

$$E(Y_{1i} - Y_{0i} / S_i = 1) = E(Y_{1i} / S_i = 1) - E(Y_{0i} / S_i = 1) \quad (2)$$

Onde Y_{1i} representa o rendimento do trabalho principal após o tratamento e Y_{0i} antes do tratamento.

Entretanto, não é possível observar os resultados das pessoas do grupo de tratamento, se estes não fossem tratados. Mas podemos calcular:

$$\begin{aligned} E[Y_i(0) | T_i = 1, X = x] &= E[Y_i(0) | X = x] \\ &= E[Y_i(0) | T_i = 0, X = x] = E[Y_i | T_i = 0, X = x] \quad (3) \end{aligned}$$

Isto é, os resultados sem a intervenção do grupo de tratamento são idênticos aos resultados sem a intervenção do grupo dos não tratados (que possua as mesmas variáveis observáveis, X). Portanto, é possível estimar o efeito da intervenção (tratamento) para pessoas com características observáveis comparando a média de Y para o grupo de tratamento com a média de Y para o grupo de controle (ambos os grupos com as mesmas características).

A Tabela 7 apresenta as características observáveis utilizadas na estimação do escore de propensão, ou seja, a probabilidade do indivíduo ser “não saudável”, sob a hipótese de exogeneidade do tratamento.

Tabela 7. Variáveis independentes do Modelo Escore de Propensão

Variável	Descrição
<i>Idade</i>	Idade (18 a 65 anos)
<i>Plano de saúde</i>	Possui plano de saúde
<i>Dentista</i>	Quando foi ao dentista pela última vez
<i>Anos de estudo</i>	"Sem instrução" até "15 anos de estudo ou mais"
<i>Frequenta escola</i>	Recebe valor 1 se frequenta escola e 0 se não frequenta
<i>Horas trabalhadas</i>	Número de horas trabalhadas por semana
<i>Nível socioeconômico</i>	Componente principal do nível socioeconômico
<i>UF</i>	Unidade da Federação
<i>Ano</i>	2003 e 2008

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

No presente trabalho utilizam-se três métodos de pareamento (*matching*) para garantir que o grupo de indivíduos saudáveis seja semelhante ao grupo de indivíduos não saudáveis: pareamento por vizinho mais próximo, pareamento por Raio e o pareamento por Kernel. Estes métodos de pareamento são os mais utilizados nos estudos com dados não-aleatórios e que utilizam *Propensity Score Matching*.

3.2.2.1 Pareamento por Vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor Matching*)

O método por Vizinho mais próximo visa encontrar no grupo de controle (saudáveis), indivíduos que apresentam características o mais semelhante possível das características dos indivíduos tratados (não saudáveis) e realizar o pareamento.

Será utilizado NS para representar o conjunto de indivíduos não saudáveis, S o grupo de saudáveis e Y_i^{NS} e Y_i^S os resultados esperados para os grupos de não saudáveis e saudáveis, respectivamente. $NS_{(i)}$ representa os indivíduos do grupo de não saudáveis

pareados com os indivíduos saudáveis i , com o escore de propensão representado por $P_{(i)}$. Este método diminui a diferença absoluta do escore de propensão entre os indivíduos saudáveis (i) e do grupo de não saudáveis (j).

Em termos formais, o método requer que:

$$NS_i = \min_j \|P_i - P_j\| \quad (4)$$

O ponto forte deste método é que sempre fornece um correspondente no grupo de saudáveis (controle) para cada indivíduo não saudável, o que impede o descarte de dados importantes.

3.2.2.2 Pareamento Utilizando Raio (*Radius Matching*)

O método de Pareamento utilizando Raio é uma variação do método Pareamento por Vizinho mais Próximo, que tem o objetivo de impedir que pareamentos errados sejam formados, definindo, assim, uma tolerância para a distância máxima possível: $\|P_i - P_j\|$. Cada indivíduo não saudável apenas pode ser pareado com um indivíduo saudável, se este possuir um escore de propensão que se encontra em uma distância predeterminada (raio) do escore de propensão. Quanto menor o raio pré-estabelecido maior é a probabilidade de haver indivíduos não saudáveis que não possam ser pareados, devido ao fato de não possuírem correspondentes no grupo de saudáveis. Entretanto, a vantagem é que quanto menor o raio, maior é a qualidade dos pareamentos (BECKER e ICHINO, 2002).

Algebricamente, define-se que:

$$NS_i = \{P_j \mid \|P_i - P_j\| < r\} \quad (5)$$

onde todos os indivíduos saudáveis (grupo de controle), que tem um escore de propensão dentro do intervalo predeterminado, r , são pareados com os indivíduos não saudáveis, i .

Define-se, então, o número de indivíduos do grupo dos saudáveis pareados com os indivíduos $i \in NS$ como N_i^S e os pesos são representados por $p_{ij} = \frac{1}{N_i^S}$ se $j \in S_i$ e $p_{ij} = 0$, caso contrário.

Desta forma, o efeito médio é determinado através da expressão:

$$\tau^M = \frac{1}{N^{NS}} \sum_{i \in NS} [Y_i^{NS} - \frac{1}{N^S} \sum_{j \in S(i)} p_j Y_j^S] \quad (6)$$

onde N^{NS} representa o número de indivíduos não saudáveis (grupo de tratamento).

3.2.2.3 Pareamento Kernel (*Kernel Matching*)

Segundo Oh *et. al.* (2009), no Pareamento Kernel todos os indivíduos não saudáveis são pareados com a média ponderada dos indivíduos saudáveis, com pesos inversamente proporcionais à distância entre o escore de propensão dos indivíduos não saudáveis e saudáveis, de forma que:

$$ATT = \frac{1}{N^{NS}} \sum_{i \in NS} \left\{ Y_i^{NS} - \frac{\sum_{j \in S} Y_j^S G\left(\frac{P_j - P_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in S} G\left(\frac{P_k - P_i}{h_n}\right)} \right\} \quad (7)$$

Em que $G(\cdot)$ é a função Gaussiana e h_n é um parâmetro de largura de banda (*bandwidth*). N^S representa o número de indivíduos saudáveis e Y_i^{NS} é variável dependente (renda principal) para indivíduos não saudáveis. Diante das condições padrão na largura de banda e em Kernel, um estimador consistente do resultado contrafactual Y_0 é definido por:

$$\frac{\sum_{j \in S} Y_j^S G\left(\frac{P_j - P_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in S} G\left(\frac{P_k - P_i}{h_n}\right)} \quad (8)$$

3.2.3 Modelo de Pareamento combinado com Regressão

Com o intuito de obter maior robustez dos resultados alcançados por meio do pareamento com escore de propensão, será estimado também um modelo de pareamento combinado com regressão linear, com base na equação minceriana.

Grande parte das pesquisas que investiga os determinantes de rendimentos utiliza os estudos de Mincer (1974). Desta forma, esta pesquisa irá utilizar o modelo minceriano, associando os logaritmos dos rendimentos do trabalho, variável dependente, às características individuais (idade, raça, escolaridade) e às características do mercado de trabalho (grupo de atividade e posição na ocupação), que constituem as variáveis explicativas do modelo.

O modelo minceriano para determinação do rendimento do trabalho se apresenta conforme a expressão:

$$\ln \text{rendpri} = \beta_0 + \beta_1 NS + \beta_2 A + \beta_3 I + \beta_4 I^2 + \beta_5 R + \beta_6 E + \beta_7 LE + \beta_8 PO + \beta_9 H + \beta_{10} SE + \varepsilon_i \quad (9)$$

Onde:

$\ln \text{rendpri}$ = logaritmo do rendimento do trabalho principal deflacionado pelo INPC, usando o deflator de 2012, com ano-base 2013;

β_0 é um valor constante; β_1 a β_{10} são parâmetros que determinam as características da função que relaciona Y ($\ln \text{rendpri}$) com X_i (variáveis explicativas).

NS = variável *dummy* “não saudável”, que recebe valor 1 se o indivíduo é considerado não saudável e valor 0, caso contrário.

A = ano da pesquisa (*dummy*) 2003 e 2008.

I = idade em anos (no intervalo de 18 a 65);

I^2 = idade ao quadrado;

R = raça (indígena, branca, preta, amarela e parda) ;

E = anos de estudo (“sem instrução” a “15 anos de estudo ou mais”);

LE = sabe ler e escrever (*dummy*);

PO = Posição na ocupação (7 categorias);

H = Horas trabalhadas por semana (5 categorias);

SE = Nível socioeconômico (valores no intervalo de 0 a 1);

ε_i = termo de erro aleatório.

Ressalte-se que a equação (9) é estimada considerando apenas a amostra pareada, conforme os métodos descritos na seção 4.1.

4 Resultados

As subseções 4.1, 4.2 e 4.3 apresentam os resultados do método Escore de Propensão (*Propensity Score*) utilizando os três tipos de pareamento: Vizinho mais próximo, Raio e Kernel, respectivamente. Diferente do que foi visto na análise descritiva, a fórmula (estado de saúde < (média - (desvio-padrão)) será definida para a variável “não saudável”, utilizando o mesmo método de cálculo. Cada um destes pareamentos utiliza as três definições da variável “não saudável”, com 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

4.1 Pareamento (1, 2 e 3 desvios)

A tabela 8 apresenta as estimativas do escore de propensão, ou seja, da probabilidade de ser não saudável, considerando as três definições com base nos desvios em relação a média da variável estado de saúde.

Tabela 8 - Pareamento entre grupo de saudáveis e de não saudáveis

Não saudável	Não Saudável 1		Não Saudável 2		Não Saudável 3	
	Coefficiente	Desvio-padrão	Coefficiente	Desvio-padrão	Coefficiente	Desvio-padrão
Idade	0,0301***	0,0006	0,0277***	0,0007	0,0253***	0,0011
Possui plano de saúde	0,0844***	0,0154	0,0747***	0,0211	0,1099***	0,0294
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,0973***	0,0358	0,0853*	0,0490	0,0481	0,0695
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,0934***	0,0354	0,1029**	0,0483	0,1023	0,0683
Anos de estudo	-0,0287***	0,0017	-0,0252***	0,0024	-0,0240***	0,0033
Não frequenta escola	0,0618**	0,0295	0,0845*	0,0436	0,1065	0,0656
<i>horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	-0,2983***	0,0371	-0,2698***	0,0474	-0,3133***	0,0613
40 a 44 horas	-0,4532***	0,0352	-0,4149***	0,0449	-0,4545***	0,0576
45 a 48 horas	-0,4915***	0,0367	-0,4539***	0,0471	-0,4844***	0,0612
49 horas ou mais	-0,4152***	0,0355	-0,3843***	0,0452	-0,4074***	0,0579
Nível socioeconômico	-0,5048***	0,0772	-0,5581***	0,1046	-0,3076**	0,1468
<i>Unidade da Federação</i>						
Acre	0,1713*	0,0906	0,0861	0,1258	0,0693	0,1867
Amazonas	-0,0679	0,0697	-0,0161	0,0925	0,0016	0,1364
Roraima	0,0318	0,0988	0,0308	0,1335	0,2422	0,1704
Pará	0,1516***	0,0570	0,1278	0,0765	0,1016	0,1133
Amapá	-0,0277	0,0983	-0,0535	0,1353	0,1628	0,1737
Tocantins	0,1512**	0,0692	0,1046	0,0938	0,1477	0,1351
Maranhão	0,0662	0,0719	0,1461	0,0930	0,2000	0,1327
Piauí	0,0083	0,0753	-0,0828	0,1055	-0,0517	0,1538
Ceará	0,0236	0,0562	-0,0213	0,0761	-0,0045	0,1122
Rio grande do Norte	0,0375	0,0687	0,0569	0,0915	0,0367	0,1358
Paraíba	-0,0389	0,0695	-0,0678	0,0950	-0,0215	0,1379
Pernambuco	0,0343	0,0561	0,0255	0,0755	0,0399	0,1113
Alagoas	-0,1884**	0,0819	-0,1639	0,1108	-0,1924	0,1700
Sergipe	-0,0659	0,0729	-0,0484	0,0983	0,0499	0,1385
Bahia	-0,0515	0,0546	-0,0895	0,0739	-0,0316	0,1085
Minas Gerais	0,0472	0,0534	0,0407	0,0717	0,0932	0,1052
Espírito Santo	0,1490**	0,0627	0,0468	0,0863	0,1053	0,1242
Rio de Janeiro	-0,0359	0,0555	-0,0027	0,0744	0,0471	0,1090
São Paulo	0,0086	0,0533	0,0329	0,0715	0,0747	0,1052
Paraná	0,0659	0,0556	0,0678	0,0745	0,0913	0,1094
Santa Catarina	0,1880***	0,0587	0,2053***	0,0781	0,2067*	0,1143
Rio Grande do Sul	0,0807	0,0535	0,0696	0,0717	0,1214	0,1053
Mato Grosso do Sul	0,0252	0,0636	-0,0344	0,0870	-0,0076	0,1271
Mato Grosso	0,0286	0,0633	0,0269	0,0851	0,0419	0,1250
Goiás	0,1642***	0,0558	0,0961	0,0754	0,1043	0,1109
Distrito Federal	0,0253	0,0629	0,0001***	0,0860	0,0482	0,1249
Ano de 2008	0,1166***	0,0130	0,1289***	0,0177	0,1156***	0,0250
Constante	-2,3675***	0,0792	-2,7235***	0,1075	-3,1294***	0,1540
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,1054		0,0993		0,0932	

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nota 1: Foram omitidas as categorias "nunca foi ao dentista", "até 14 horas" (horas trabalhadas por semana), Ano de 2003 e Unidade da Federação "Rondônia".

Nota 2: "Não Saudável 1", "Não Saudável 2" e "Não Saudável 3" utilizam as três definições da variável de tratamento "não saudável", utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

A análise dos resultados da tabela 8 mostra que o sinal do coeficiente da variável idade está de acordo com o previsto: aumenta a probabilidade do indivíduo ser “não saudável” em 3%, pois a saúde se deteriora com o tempo.

De outro lado, anos de estudo diminui a chance de o indivíduo ser “não saudável” em 2,8% e a infrequência à escola aumenta essa probabilidade em 6% (não saudável 1), em 8,4% (não saudável 2) e em 10,5% (não saudável 3).

Quanto mais horas trabalhadas, mais diminui a possibilidade de o indivíduo ser não saudável até o limite de 48 horas. A partir de 49 horas trabalhadas o coeficiente permanece negativo, porém menor do que o intervalo anterior.

Nível socioeconômico, como esperado, apresenta sinal negativo e valor elevado em módulo: diminui as chances de o indivíduo ser “não saudável” em 50,4% (não saudável 1).

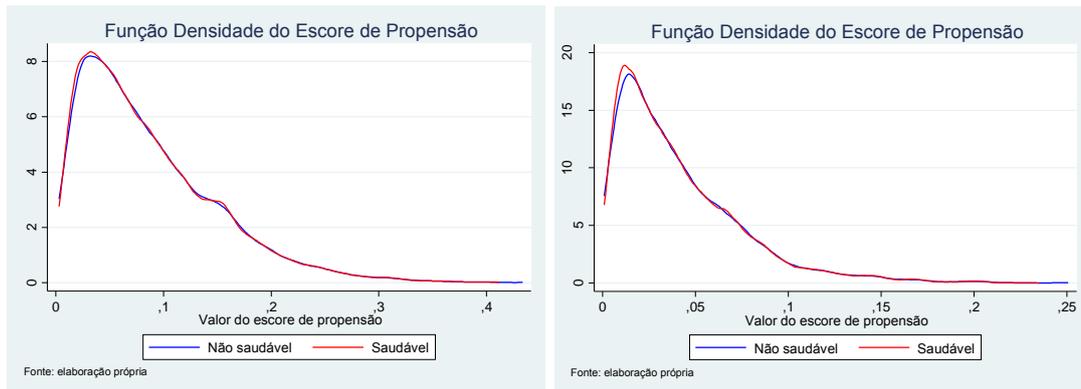
Já a variável “ano de 2008” apresenta coeficiente positivo, indicando aumento das chances de o indivíduo ser “não saudável” em 11,6%. O comportamento dos coeficientes para “Não saudável 2” e “Não saudável 3” são similares à análise anterior.

As Unidades da Federação que apresentam sinal negativo, ou seja, diminuem a probabilidade do indivíduo ser “não saudável” foram: Amazonas, Amapá, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e Rio de Janeiro. Os demais estados aumentam as chances de o indivíduo ser “não saudável”.

Para verificar hipótese de sobreposição entre as distribuições de “não saudáveis” “saudáveis”, nas figuras 6, 7 e 8, utilizando as três definições da variável de tratamento “não saudável”, são descritas as funções de densidade do escore de propensão para os grupos de tratamento e controle.

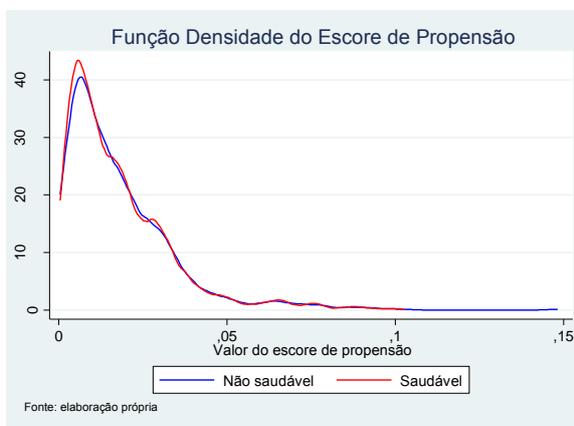
Na figura 6, os gráficos (a), (b) e (c) mostram que houve um bom ajustamento do escore de propensão entre os grupos de indivíduos não saudáveis e saudáveis. A diferença entre as figuras é que quanto mais desvios-padrão são utilizados na definição da variável “não saudável”, menor a sobreposição nas caudas superiores das distribuições.

Figura 6 – Função Densidade do Escore de Propensão (Vizinho mais próximo)



6(a) – Não saudável 1

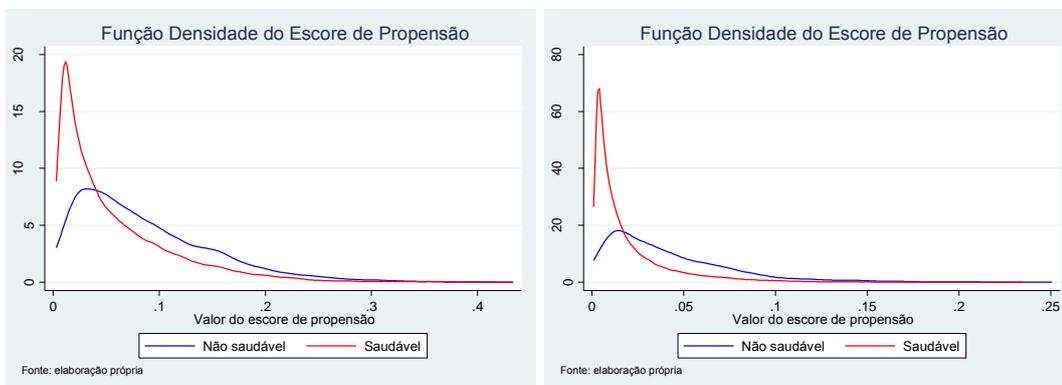
6(b) – Não saudável 2



6(c) – Não saudável 3

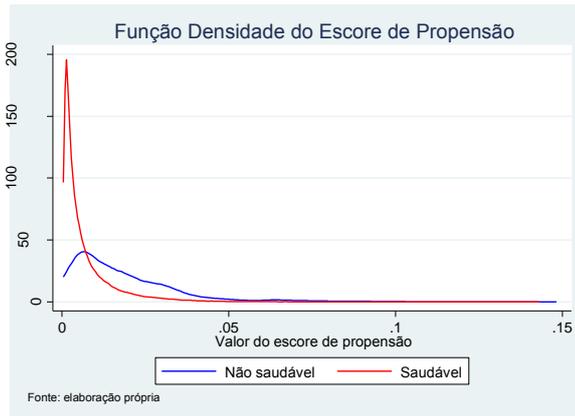
Diferentemente do ocorrido com o pareamento por vizinhos mais próximos, as distribuições dos valores do escore de propensão para o Pareamento por Raio para o grupo de “Não saudável” e “saudável” são mais distintas, ou seja, com menor sobreposição.

Figura 7 – Função Densidade do Escore de Propensão (Raio)



7 (a) – Não saudável 1

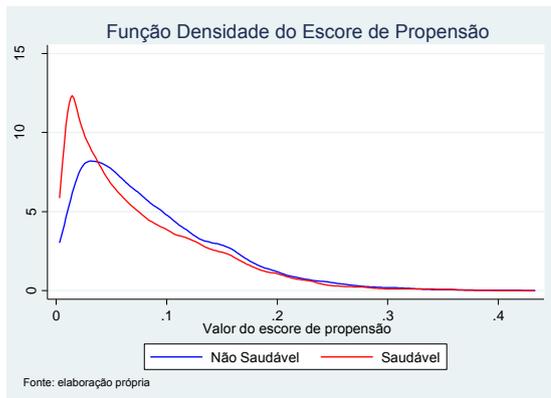
7 (b) – Não saudável 2



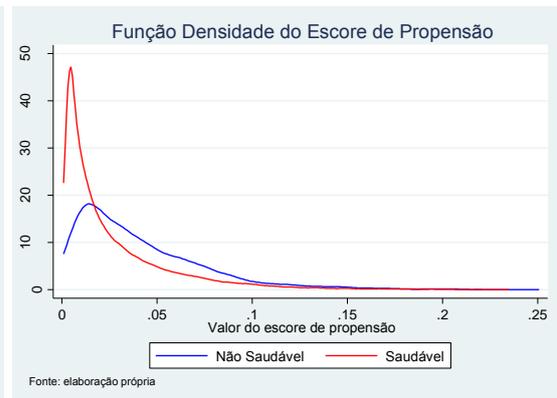
7 (c) – Não saudável 3

Por fim, os gráficos (a), (b) e (c) da Figura 8 mostram que, em comparação às figuras anteriores, há melhor sobreposição entre as distribuições do escore de propensão dos grupos “não saudável e “saudável. Entretanto, a sobreposição se mostra inferior àquela observada na função densidade por Vizinheiro Mais Próximo (figura 6).

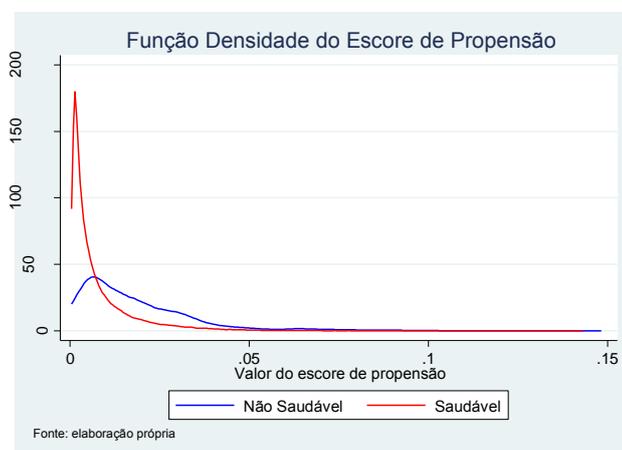
Figura 8 – Função Densidade do Escore de Propensão (Kernel)



8 (a) – Não saudável 1



8 (b) – Não saudável 2



8 (c) – Não saudável 3

As figuras 8 (a), (b) e (c) demonstram que quanto mais desvios-padrão se utiliza, mais os valores do escore de propensão se aproximam de zero e menor é a sobreposição entre os grupos de saudáveis e não saudáveis.

4.2 Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento

A tabela 9(a) apresenta o valor médio das variáveis após o pareamento do grupo de indivíduos não saudáveis (tratados) com o grupo de indivíduos saudáveis (controle). Houve um bom ajustamento dos valores: há pouca diferença entre as médias dos grupos de tratamento e de controle, em grande parte das variáveis. Um melhor ajustamento ocorreu nas variáveis: “anos de estudo”, “não frequenta escola”, “45 a 48 horas trabalhas por semana”, “49 horas trabalhadas ou mais” e nível socioeconômico” (Não saudável 1). Em Não saudável 2, as variáveis melhor pareadas foram “não frequenta escola”, “45 a 48 horas trabalhas por semana”, “49 horas trabalhadas ou mais” e nível socioeconômico”. Em Não saudável 3 as médias mais próximas foram “horas trabalhadas”, em todos os intervalos e “Nível socioeconômico”.

Tabela 9 (a) - Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Vizinho Mais Próximo)

(Continua)

Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 1</i>						
Idade	48,01	46,94	8,8	6,16	0	***
Possui plano de saúde	0,21	0,26	-12,8	-8,6	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,45	0,50	-10,5	-6,97	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,50	0,46	7,8	5,15	0	***
Anos de estudo	5,08	5,78	-16,3	-10,91	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,97	-0,5	-0,45	0,66	
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,16	3,3	1,92	0,06	*
40 a 44 horas	0,33	0,34	-1,9	-1,21	0,22	
45 a 48 horas	0,16	0,16	0,3	0,20	0,84	
49 horas ou mais	0,28	0,28	-0,9	-0,54	0,59	
Nível socioeconômico	0,50	0,50	1,2	0,78	0,43	
Número de observações	163.942					
Pseudo R-Quadrado	0,1054					

Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 2</i>						
Idade	48,87	47,82	8,6	4,02	0	***
Possui plano de saúde	0,20	0,26	-15	-6,63	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,43	0,48	-9,7	-4,22	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,52	0,49	6,1	2,63	0,01	***
Anos de estudo	4,87	5,69	-19,1	-8,4	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,97	0	-0,01	0,99	
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,18	0,17	2,9	1,09	0,28	
40 a 44 horas	0,33	0,34	-2,1	-0,82	0,41	
45 a 48 horas	0,15	0,15	-0,1	-0,03	0,98	
49 horas ou mais	0,28	0,28	0,1	0,03	0,97	
Nível socioeconômico	0,50	0,50	0,8	0,35	0,72	
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,099					
Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 3</i>						
Idade	49,29	48,37	7,7	2,32	0,02	**
Possui plano de saúde	0,20	0,27	-17,4	-4,96	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,42	0,47	-11,2	-3,14	0,002	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,53	0,50	7,5	2,07	0,04	**
Anos de estudo	4,81	5,56	-17,5	-4,99	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,98	-1,4	-0,63	0,53	
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,17	1,6	0,37	0,71	
40 a 44 horas	0,32	0,33	-1,9	-0,48	0,63	
45 a 48 horas	0,15	0,15	0,1	0,04	0,97	
49 horas ou mais	0,29	0,29	-0,4	-0,09	0,93	
Nível socioeconômico	0,50	0,50	-2,8	-0,77	0,44	
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,093					

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nota 1: Foram omitidas as categorias "nunca foi ao dentista", "até 14 horas" (horas trabalhadas por semana).

Nota 2: "Não Saudável 1", "Não Saudável 2" e "Não Saudável 3" utilizam as três definições da variável de tratamento "não saudável", utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

Tabela 9 (b) - Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Raio)

(Continua)

Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 1</i>						
Idade	48,02	40,20	64,1	43,08	0	***
Possui plano de saúde	0,21	0,28	-16,1	-10,75	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,45	0,58	-25,8	-17,21	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,50	0,39	23,3	15,43	0	***
Anos de estudo	5,08	7,13	-47,4	-31,70	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,93	14,3	11,87	0	***
<i>horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,13	11,0	6,67	0	***
40 a 44 horas	0,33	0,38	-9,8	-6,04	0	***
45 a 48 horas	0,16	0,18	-5,3	-3,29	0,001	***
49 horas ou mais	0,28	0,27	1,9	1,14	0,254	
Nível socioeconômico	0,50	0,51	-6,7	-4,38	0	***
Número de observações	163.942					
Pseudo R-Quadrado	0,105					
Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 2</i>						
Idade	48,87	37,41	94,5	42,76	0	***
Possui plano de saúde	0,20	0,28	-20,3	-8,90	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,43	0,61	-35,9	-15,79	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,52	0,36	32,7	14,27	0	***
Anos de estudo	4,86	7,67	-65,2	-28,96	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,91	22,7	12,03	0	***
<i>horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,18	0,12	15,1	5,94	0	***
40 a 44 horas	0,33	0,39	-14,2	-5,56	0	***
45 a 48 horas	0,15	0,19	-9,8	-3,87	0	***
49 horas ou mais	0,28	0,27	3,8	1,47	0,14	
Nível socioeconômico	0,50	0,51	-11,4	-4,94	0	***
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,099					

Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 3</i>						
Idade	49,29	36,81	103,5	30,71	0	***
Possui plano de saúde	0,20	0,29	-21,6	-6,10	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,42	0,62	-40,6	-11,50	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,53	0,35	37,0	10,42	0	***
Anos de estudo	4,81	7,79	-69,5	-19,98	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,91	23,6	8,33	0	***
<i>horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,12	13,9	3,44	0,001	***
40 a 44 horas	0,32	0,40	-16,7	-4,11	0	***
45 a 48 horas	0,15	0,19	-11,0	-2,73	0,006	***
49 horas ou mais	0,29	0,27	5,4	1,33	0,184	
Nível socioeconômico	0,50	0,51	-12,6	-3,53	0	***
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,093					

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nota 1: Foram omitidas as categorias "nunca foi ao dentista", "até 14 horas" (horas trabalhadas por semana).

Nota 2: "Não Saudável 1", "Não Saudável 2" e "Não Saudável 3" utilizam as três definições da variável de tratamento "não saudável", utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

Diferente do resultado da tabela 9(a), pelo método de pareamento por Raio, não houve um bom ajustamento entre o grupo de tratamento (não saudáveis) e o de controle (saudáveis). Há uma ampla diferença entre as médias dos dois grupos. As variáveis que apresentaram médias semelhantes foram "49 horas trabalhadas ou mais" e "nível socioeconômico".

No caso do pareamento por Kernel, houve um ajustamento melhor do que o pareamento por Raio, mas inferior ao Vizinho Mais Próximo. Um melhor ajustamento ocorreu nas variáveis: "49 horas ou mais" e nível socioeconômico".

Tabela 9 (c) - Teste de média entre saudáveis e não saudáveis após pareamento (Kernel)

(Continua)

Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 1</i>						
Idade	48,02	43,99	33,1	22,20	0	***
Possui plano de saúde	0,21	0,27	-13,9	-9,34	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,45	0,54	-17,2	-11,43	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,50	0,43	14,6	9,63	0	***
Anos de estudo	5,08	6,37	-29,8	-19,81	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,95	6,7	6,03	0	***
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,15	6,5	3,82	0	***
40 a 44 horas	0,33	0,36	-5,2	-3,18	0,001	***
45 a 48 horas	0,16	0,17	-1,7	-1,05	0,29	
49 horas ou mais	0,28	0,28	0,2	0,14	0,89	
Nível socioeconômico	0,50	0,50	-1,8	-1,18	0,24	
Número de observações	163.942					
Pseudo R-Quadrado	0,105					
Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 2</i>						
Idade	48,87	40,64	67,9	30,03	0	***
Possui plano de saúde	0,20	0,27	-18,2	-8,01	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,43	0,57	-27,9	-12,22	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,52	0,40	24,6	10,65	0	***
Anos de estudo	4,87	7,02	-50,2	-22,05	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,93	15,7	8,85	0	***
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,18	0,14	11,2	4,31	0	***
40 a 44 horas	0,33	0,38	-10	-3,96	0	***
45 a 48 horas	0,15	0,18	-6,5	-2,60	0,009	***
49 horas ou mais	0,28	0,27	2,8	1,10	0,27	
Nível socioeconômico	0,50	0,50	-7	-3,01	0,003	***
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,099					
Variável	Média		% de viés	Teste t		Significância
	Tratados	Controle		t	p>t	
<i>Não saudável 3</i>						
Idade	49,29	37,64	96,6	28,42	0	***
Possui plano de saúde	0,20	0,29	-21,4	-6,06	0	***
Foi ao dentista pela última vez (até dois anos atrás)	0,42	0,61	-38,4	-10,86	0	***
Foi ao dentista pela última vez (há 3 anos ou mais)	0,53	0,36	34,8	9,77	0	***
Anos de estudo	4,81	7,64	-65,9	-18,86	0	***
Não frequenta escola	0,97	0,92	21,9	7,84	0	***
<i>Horas trabalhadas por semana</i>						
15 a 39 horas	0,17	0,12	12,8	3,17	0	***
40 a 44 horas	0,32	0,39	-15,6	-3,85	0	***
45 a 48 horas	0,15	0,19	-10,2	-2,53	0,012	**
49 horas ou mais	0,29	0,27	5	1,24	0,22	
Nível socioeconômico	0,50	0,51	-12	-3,35	0,001	***
Número de observações	163.942					
Pseudo R-quadrado	0,0932					

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nota 1: Foram omitidas as categorias "nunca foi ao dentista", "até 14 horas" (horas trabalhadas por semana).

Nota 2: "Não Saudável 1", "Não Saudável 2" e "Não Saudável 3" utilizam as três definições da variável de tratamento "não saudável", utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

4.3 Análise do ATT, ATU e ATE

Os resultados dos efeitos médios do tratamento sobre os tratados (ATT), sobre os não tratados (ATU) e o efeito médio do tratamento (ATE) são reportados nas Tabelas 10 (a) a 10(c), segundo os métodos de pareamento vizinho mais próximo, raio e kernel, respectivamente.

Tabela 10 (a) - Análise do ATT, ATU e ATE (Vizinho Mais Próximo)

Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 1</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.220,03	1.459,37	-239,34	29,73	-8,05
	ATT	1.220,21	1.405,98	-185,77	29,31	-6,34
	ATU	1.460,24	1.276,13	-184,11	.	.
	ATE			-184,18	.	.
Número de observações	163.942	6.881	157.061			
Número de observações no Suporte	163.695	6.880	156.815			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 2</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.153,20	1.454,54	-301,34	45,74	-6,59
	ATT	1.153,20	1.350,33	-197,13	42,07	-4,69
	ATU	1.454,89	1.173,91	-280,99	.	.
	ATE			-279,54	.	.
Número de observações	163.942	2.835	161.107			
Número de observações no Suporte	163.832	2.835	160.997			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 3</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.149,028	1.451,41	-302,38	72,01	-4,2
	ATT	1.150,04	1.447,86	-297,82	67,9	-4,39
	ATU	1.457,24	1.112,25	-344,99	.	.
	ATE			-344,66	.	.
Número de observações	163.942	1.132	162.810			
Número de observações no Suporte	162.678	1.131	161.547			

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

Nota 2: “Não Saudável 1”, “Não Saudável 2” e “Não Saudável 3” utilizam as três definições da variável de tratamento “não saudável”, utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

As estimativas por meio do pareamento com os cinco vizinhos mais próximos apontam um efeito médio do tratamento (não saudável) no grupo de tratados (ATT) representa - R\$ 185,77 em termos salariais. Em termos percentuais, o efeito é de -13,2%. O efeito médio do tratamento na população (ATE) representa - R\$ 184,18, ou seja, o indivíduo não saudável auferir cerca de 12,6% a menos que o indivíduo saudável (Não Saudável 1).

O efeito ATT em “Não saudável 2” é de - R\$197,13, diminuição de 14,6%. Em “Não saudável 3”, o efeito ATT é de - R\$ 344,66 (redução de cerca de 23,6%).

As estimativas por meio do pareamento baseado no raio são na mesma direção dos resultados anteriormente reportados. O efeito médio do tratamento (não saudável) no grupo de tratados (ATT) representa - R\$ 220,22 em termos salariais. Em termos percentuais, o efeito é

de -15,3%. Em “Não saudável 1”, o efeito médio do tratamento na população (ATE) representa - R\$ 121,65, ou seja, o indivíduo “não saudável” aufer 8,3% a menos que o indivíduo saudável. O efeito ATT em “Não saudável 2” é de - R\$ 291,35, diminuição de 20,16%. O indivíduo não saudável recebe, em média, - R\$ 267,57 a menos que os saudáveis, o que representa uma redução de 18,4% (efeito ATE). Em “Não saudável 3”, o efeito ATT é de - R\$307,46 (redução de 21 %) e o ATE é de - R\$ 306,89 (21% a menos).

Tabela 10 (b) - Análise do ATT, ATU e ATE (Raio)

Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 1</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.220,03	1.459,37	-239,34	29,73	-8,05
	ATT	1.220,20	1.440,43	-220,22	24,55	-8,97
	ATU	1.460,24	1.342,92	-117,32	.	.
	ATE			-121,65	.	.
Número de observações	163.942	6.881	157.061			
Número de observações no Suporte	163.695	6.880	156.815			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 2</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.153,20	1.454,54	-301,34	45,74	-6,59
	ATT	1.153,20	1.444,55	-291,35	36,72	-7,94
	ATU	1.454,89	1.187,74	-267,15	.	.
	ATE			-267,57	.	.
Número de observações	163.942	2.835	161.107			
Número de observações no Suporte	163.832	2.835	160.997			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 3</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.149,03	1.451,41	-302,38	72,01	-4,20
	ATT	1.150,04	1.457,50	-307,46	53,97	-5,70
	ATU	1.457,24	1.150,35	-306,88	.	.
	ATE			-306,89	.	.
Número de observações	163.942	1.132	162.810			
Número de observações no Suporte	162.678	1.131	161.547			

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

Por fim, a Tabela 10 (c) destaca as estimativas dos diferenciais salariais entre não saudáveis e saudáveis do pareamento por Kernel. O efeito médio do tratamento (não saudável) no grupo de tratados (ATT) varia entre - R\$ 186,82 e - R\$303,25 em termos salariais. Em termos percentuais, o efeito fica entre cerca -13,3% e -20,9%, sendo compatível com resultados anteriores da literatura empírica. Já o efeito médio do tratamento sobre a população varia entre - R\$ 93,31e - R\$255,34.

Tabela 10 (c) - Análise do ATT, ATU e ATE (Kernel)

Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 1</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.220,03	1.459,37	-239,34	29,73	-8,05
	ATT	1.220,20	1.407,02	-186,82	24,99	-7,48
	ATU	1.460,24	1.371,03	-89,21	.	.
	ATE			-93,31	.	.
Número de observações	163.942	6.881	157.061			
Número de observações no Suporte	163.695	6.880	156.815			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 2</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.153,20	1.454,54	-301,33	45,74	-6,59
	ATT	1.153,20	1.413,06	-259,85	36,83	-7,05
	ATU	1.454,89	1.282,18	-172,71	.	.
	ATE			-174,21	.	.
Número de observações	163.942	2.835	161.107			
Número de observações no Suporte	163.832	2.835	160.997			
Variável	Amostra	Tratados	Controle	Diferença	S.E.	Estatística t
<i>Não Saudável 3</i>						
Rendimento do trabalho principal	Não pareados	1.149,03	1.451,41	-302,38	72,01	-4,2
	ATT	1.150,04	1.453,29	-303,25	53,97	-5,62
	ATU	1.457,24	1.202,24	-255,00	.	.
	ATE			-255,34	.	.
Número de observações	163.942	1132	162810			
Número de observações no Suporte	162.678	1.131	161.547			

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

Nota 1: “Não Saudável 1”, “Não Saudável 2” e “Não Saudável 3” utilizam as três definições da variável de tratamento “não saudável”, utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

4.4 Regressões

Os resultados dos diferenciais salariais entre os grupos “não saudável” e “saudável”, estimados pela combinação do método de pareamento com regressão linear, a partir do modelo apresentado na equação (9), descrita na seção 3.2.3, são reportados na Tabela 11. É importante ressaltar que, nessas estimações é possível incorporar o desenho amostral completo da PNAD, tornando os resultados mais robustos.

Tabela 11. Regressão utilizando as três definições da variável “Não Saudável”

Variáveis	(1)	(2)	(3)
Dependente: Logaritmo do rendimento do trabalho principal			
<i>Pareamento por Vizinho Mais Próximo</i>			
Não saudável	-0,125*** (0,0155)	-0,146*** (0,0229)	-0,174*** (0,0350)
Ano 2008 * não saudável	-0,0036 (0,0205)	-0,008 (0,0305)	0,007 (0,0451)
Número de observações	158.899	159.031	157.946
R-quadrado	0,541	0,540	0,540

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Nota 1: Variáveis de controle incluídas no modelo: Ano de 2008 (omitindo o ano de 2003); Idade (18 a 65 anos); Idade ao quadrado; Raça (omitida a raça não brancos); Anos de estudo (1 a 15 anos ou mais, omitindo "sem instrução"); Posição na ocupação (omitindo a posição "empregado com carteira assinada"); Horas trabalhadas por semana (omitindo "até 14 horas"); Nível socioeconômico; Sabe ler e escrever e Unidade da Federação "Rondônia".

Nota 2: “Não Saudável 1”, “Não Saudável 2” e “Não Saudável 3” utilizam as três definições da variável de tratamento “não saudável”, utilizando média menos 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

Nota 3: “Ano 2008 * não saudável” representa o efeito da interação entre o ano de 2008 e a variável “não saudável” sobre o logaritmo do rendimento do trabalho principal.

Nota 4: Incorpora o desenho amostral completo.

Os resultados mostram que a perda de rendimento estimada para uma saúde debilitada varia entre -11,75 %⁵ (regressão 1) e -15,97% (regressão 3), dependendo da definição do indivíduo saudável e não saudável, ou seja, um, dois ou três desvios abaixo da média do estado de saúde da população. Tais resultados apenas corroboram as estimativas realizadas pelo método de pareamento com escore de propensão.

São encontradas, portanto, evidências de que existe uma relação significativa entre piora do estado de saúde e rendimentos do trabalho. É preciso, contudo, analisar com cautela os resultados, visto que a hipótese de identificação dos métodos de estimação adotados baseia-se na seleção nos observáveis, em virtude da não disponibilidade de dados longitudinais, que permitam controlar para variáveis omitidas, não observáveis, que podem gerar viés de seleção.

5 Considerações Finais

Esta dissertação tem como objetivo fundamental investigar a relação entre a condição de saúde dos indivíduos e os seus rendimentos do trabalho principal. O estudo foi realizado para o Brasil, utilizando os dados da PNAD de 2003 e 2008, que contêm o suplemento de

⁵ Cálculo da variação percentual é dado por $100 * (\exp(-0,102) - 1)$.

saúde. Foram inseridos na pesquisa apenas indivíduos com idade entre 18 e 65 anos, ou seja, indivíduos em idade ativa e com maior probabilidade de estarem inseridos no mercado de trabalho. São criadas as variáveis “estado de saúde” e “nível socioeconômico” através da Análise do Componente Principal (PCA). Para a pesquisa, o método utilizado foi o *Propensity Score Matching* (Escore de Propensão) e depois realiza-se a equação minceriana para retornos salariais.

A pressuposição é que o estado de saúde influencia a renda do trabalho do trabalho principal. Tanto dados constantes na literatura quanto os resultados encontrados ao final deste estudo apontam a existência de uma estreita relação entre o estado de saúde dos indivíduos e seus resultados, em termos de rendimento.

As vias de influência das condições de saúde sobre rendimentos são diversas. A saúde atual pode impactar o estado de saúde no futuro e, assim, também influenciar os rendimentos futuros. Uma saúde precária pode diminuir a produtividade no trabalho, reduzir o número de horas trabalhadas e até fazer com que o indivíduo deixe de trabalhar definitivamente. Estas são importantes vias de influência sobre rendimentos provenientes do trabalho.

Uma saúde debilitada reduz o número de dias saudáveis, fazendo com que o indivíduo trabalhe menos. As condições de saúde também tem impacto sobre a probabilidade de um indivíduo participar da força de trabalho bem como de permanecer no mesmo emprego.

A presença de uma doença crônica diminui a participação no mercado de trabalho, e é apontada, em algumas pesquisas, como fator principal da redução dos rendimentos. O fato de o indivíduo possuir alguma deficiência também impacta na probabilidade de participar do mercado de trabalho, sendo que deficiências graves possuem impacto substancialmente maior do que deficiências leves ou moderadas.

Os resultados da pesquisa mostram que, considerando os três métodos de pareamento (Vizinho mais próximo, Raio e Kernel), os indivíduos não saudáveis auferem, em média, de 13,2% a 21% a menos que os indivíduos saudáveis, dependendo da definição do grupo de não saudáveis e do método de estimação utilizado.

Embora os resultados obtidos tenham se mostrado bastante consistentes, estudos futuros deverão avançar na estratégia de identificação da relação entre estado de saúde e desempenho no mercado de trabalho, utilizando bases longitudinais ou incorporando possíveis variações exógenas no estado de saúde, decorrente, por exemplo, de políticas públicas, o que não é tarefa fácil.

Referências

ALVES, L.F.E., ANDRADE, M.V. Impactos da saúde nos rendimentos individuais no Brasil. *Revista de Economia Aplicada*, São Paulo, v.7, n.2, abr./jun. 2003, p. 359-388.

BECKER, S.O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. *Stata Journal*, 2(4), p.358-377, 2002.

BECKER, G. *Health as human capital: synthesis and extensions*. Oxford: Economic Papers, 2007.

BLEAKLEY, H. Health, human capital, and development. *Annual Review of Economics*, Vol. 2, 2010, p. 283–310.

BLOOM, E. D.; CANNING, D. The Health and Poverty of Nations: From Theory to Practice. *Journal of Human Development*, Vol. 7, 2003, pp.47-71.

BRASIL. Ministério da Saúde. Anais da 8^o Conferência Nacional de Saúde. Anais. 430 p. Ministério da Saúde, 1987.

BROWN, S.; ROBERTS, J.; TAYLOR, K. Reservation Wages, Labour Market participation and health, *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, In Press, 2010.

CAI, L; KALB, G. Health status and labour force participation: evidence from Australia. *Health Economics*. 2006; 15 (3): 241–61.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. *Some practical guidance for the implementation of propensity score matching*. Bonn, Germany: Institute for the Study of Labor (IZA), 2005. (IZA Discussion Papers, 1588).

DAVIS, K.; COLLINS, S. R.; DOTY, M. M.; HO, A.; HOLMGREN, A. L. *Health and productivity among U.S. workers*, The Commonwealth Fund, 2005.

DEY, M.; FLINN, C. An Equilibrium Model of Health Insurance Provision and Wage Determination, *Econometrica*, 2005.

DIZIOLI, A; PINHEIRO, R; *Health Insurance as a Productive Factor*, 2010.

GARCIA P., MCCARHY M. Measuring Health. A Step in the Development of City Health Profiles. *WHO Regional Office for Europe*, Copenhagen, 1995.

GIATTI, L.; BARRETO, S. M. Situação do indivíduo no mercado de trabalho e iniquidade de saúde no Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 2006; 40(1): 99-106.

GILLESKIE, D.; HOFFMAN, D. Health capital and human capital as explanations for health-related wage disparities. *Health*, v. 8, n. 3, 2014.

GODOY, M. R.; NETO, G. B.; RIBEIRO, E. P. Estimando as perdas de rendimento devido à doença renal crônica no Brasil. In: XXXIV Encontro Nacional de Economia. Salvador: ANPEC, n.º. 38, 2006.

GOMES, S. M. F. P. O.; DE BRITO, D. J. M.; DE MORAES ROCHA, R. *Impactos da saúde sobre rendimentos individuais no Brasil*. ANPEC – Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2014.

GROSSMAN, M. On the concept of Health Capital and the demand for Health. *The Journal of Political Economy*, vol. 80, 1972, pp.223-255.

HAAN, P.; MYCK, M. Dynamics of Poor Health and Non-Employment. *Journal of Health Economics*, 2009, 28: 1116-1125.

HOKAYEM, C.; ZILIAK, J. P. Health, Human Capital, and Life Cycle Labor Supply. *American Economic Papers & Proceedings*, 104(5), 2014, pp. 127–131.

HUBER M.; LECHNER M.; WUNSCH, C. *Workplace Health Promotion and Labour Market Performance of Employees*. University of St. Gallen (ed). Discussion Paper no. 2014-17. St. Gallen. June, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 out. 2015.

JAYACHANDRAN, S.; LLERAS-MUNEY, A. Life expectancy and human capital investments: Evidence from maternal mortality declines. *Quarterly Journal Economics*, 2009, 124(1), 349–398.

JOHNSON, R.; WICHEM, D. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1982.

KASSOUF, A. L. Rendimentos perdidos por trabalhadores em condições inadequadas de saúde. *Economia Aplicada*. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 239-262, 1999.

KREIS, J.; BÖDEKER, W. Health-related and economic benefits of workplace health promotion and prevention-Summary of the scientific evidence, *IGA Report*, 3.ed., 2004.

KESZEI, A.P.; NOVAK, M.; STREINER, D.L. Introduction to health measurement scales. *J Psychosom Res* [Internet]. 2010 [acesso em: 30 set 2013];68(4):319-23. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2010.01.006>.

LOKSHIN, M.; SAJAIA, Z. Maximum likelihood estimation of endogenous switching regression models, *Stata J.*, 2004, 4(3): 282-289.

LUFT, H. S. The impact of poor health on earnings. *The Review of Economics and Statistics*, v. 57, n. 1, p. 43-57, 1975.

LUNDBORG, P.; NILSSON, A.; ROOTH, D. O. Adolescent health and adult labor market outcomes. *Journal Health Economics*, 37, 2014, p. 25-40.

MINCER, J. *Schooling, experience and earnings*. Columbia University Press: New York. 1974.

_____. Human capital and economic growth. Working Paper nº 803, *National Bureau of Economic Research*. Cambridge: Universidade de Cambridge, nov. 1981.

MOKKINK, L.B.; TERWEE, C.B.; PATRICK, D.L.; ALONSO, J.; STRATFORD, P.W.; KNOL, D.L.; BOUTER, L.M.; DE VET, H.C. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. *Qual Life Res.*,19(4):539–49, 2010.

MURPHY, K. M.; TOPEL, R.H. The Value of Health and Longevity. *Journal of Political Economy*, 2006, vol. 114, n. 5.

OH, I.; LEE, J.D.; HESHMATI, A.; CHOI, G.G. Evaluation of credit guarantee policy using propensity score matching. *Small Business Economics*, 33, 2009, pp 335-35.

PÉREZ, E. R.; WAJNMAN, S.; OLIVEIRA, A. M. H. C. Análise dos determinantes da participação no mercado de trabalho dos idosos em São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos de População*. São Paulo, 2006, v. 23 (2), pp. 269-286.

PINTO, C. C. X. ; PEIXOTO, B; LIMA, L. ; FOGUEL, M. N. ; BARROS, R. P. Pareamento. In: Naercio Menezes Filho. (Org.). *Avaliação Econômica de Projetos Sociais*. 1ed.São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora, 2012, v. 1, p. 7-186.

ROSENBAUM, P.; RUBIN, D. B. The Central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

STOTO, M. Population Health Measurement: Applying Performance Measurement Concepts in Population Health Settings, *eGEMs (Generating Evidence & Methods to improve patient outcomes)*: Vol. 2: Iss. 4. In Press, 2015.

THOMAS, D.; STRAUSS, J. Health and wages: Evidence on men and women in urban Brazil. *Journal of Econometrics*, v. 77, n. 1, p. 159-185, 1997.

VERDASCA, J.L. (2005). Análise de fluxos e produtividade escolar. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 4, 111-122.

WIEST, R.; NETO, G. B.; DE ANDRADE, P. J. *Economia do Diabetes Mellitus: Teoria e Evidências para o Brasil–2008*. In: *Health Technology Assessment International 2014 - 11th Annual Meeting*, 2014, Washington, DC (EUA). *Health Tecnology Assessment International 2014 - 11th Annual Meeting - Abstrac Volume*, 2014. p. 17-17.

ZHANG, X.; ZHAO, X.; HARRIS, A. Chronic diseases and labour force participation in Australia. *Journal of Health Economics*, 2009.

ZUCHELLI, E.; JONES, A. M.; RICE, N.; HARRIS, A. The Effects of Health Shocks on Labour Market Exits: Evidence from the HILDA Survey. *Australian Journal of Labour Economics*, 2010, 13(2), pp. 191-218.

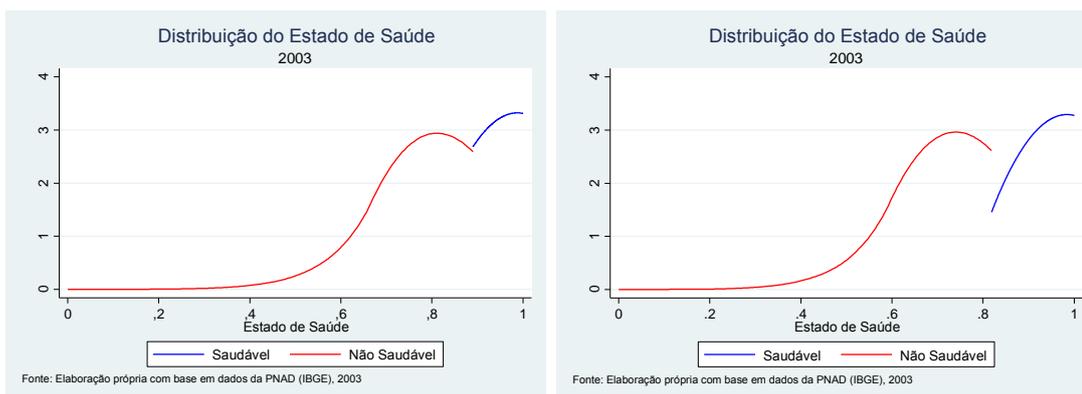
ANEXO

A.1: Análise descritiva dos dados utilizando 1, 2 e 3 desvios

Como teste de robustez da variável “saudável” foram acrescentadas mais duas análises para definir a condição de saudável e não saudável do indivíduo: média menos um desvio-padrão (média - (1 x desvio-padrão)) e média menos três desvios-padrão (média - (3 x desvio-padrão)). Da mesma maneira que ocorreu na análise descritiva dos dados (seção 3) Indivíduos que apresentam um valor superior a este serão considerados saudáveis. Caso contrário, serão definidos com não saudáveis.

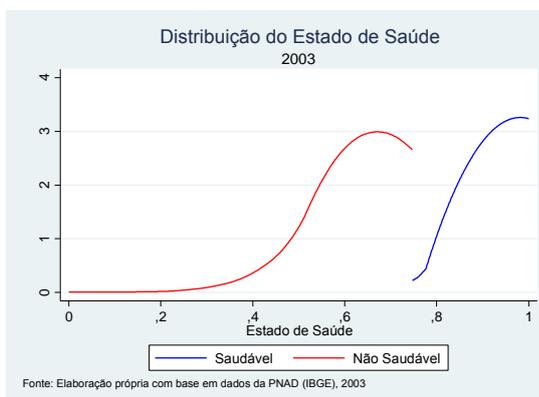
Na figura A.1 é apresentada a distribuição do estado de saúde em 2003, utilizando 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

Figura A.1 – Distribuição do Estado de Saúde em 2003



A.1(a) - 1 desvio-padrão

A.1 (b) - 2 desvios-padrão



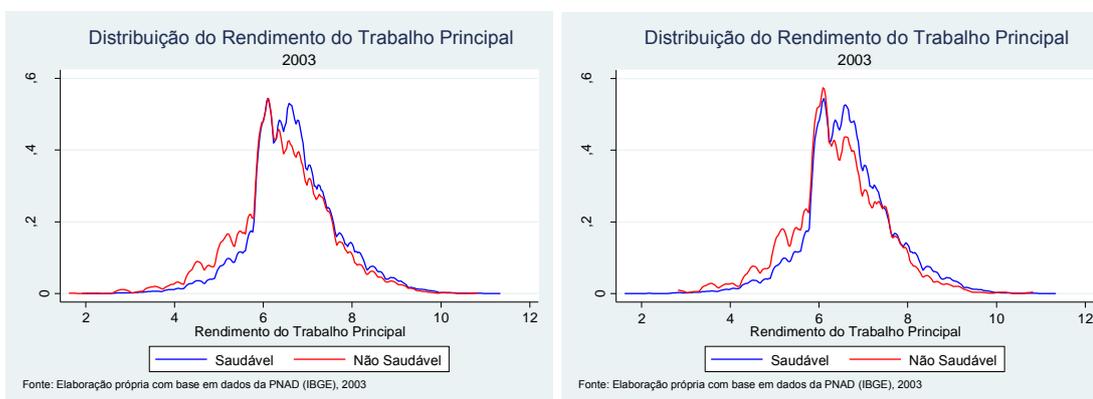
A.1 (c) - 3 desvios-padrão

As figuras mostram que quanto mais desvios-padrão são utilizados, maior é proporção de indivíduos considerados saudáveis. Isso explica a deterioração do estado de saúde entre os saudáveis ao longo dos três gráficos: pessoas que antes pertenciam ao grupo de

indivíduos não saudáveis passaram a incorporar o grupo de saudáveis, o que leva à piora do estado de saúde deste último grupo.

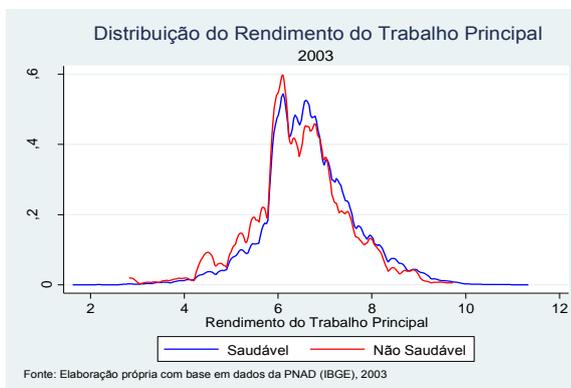
Na figura A.2 apresenta-se a distribuição do rendimento proveniente do trabalho principal em logaritmo, no ano de 2003. Como na figura 6, foram utilizados 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente. A representação gráfica mostra as diferenças, em termos de rendimento, entre indivíduos saudáveis e não saudáveis.

Figura A.2 – Rendimento do Trabalho Principal



A.2 (a) - 1 desvio-padrão

A.2 (b) - 2 desvios-padrão



A.2(c) - 3 desvios-padrão

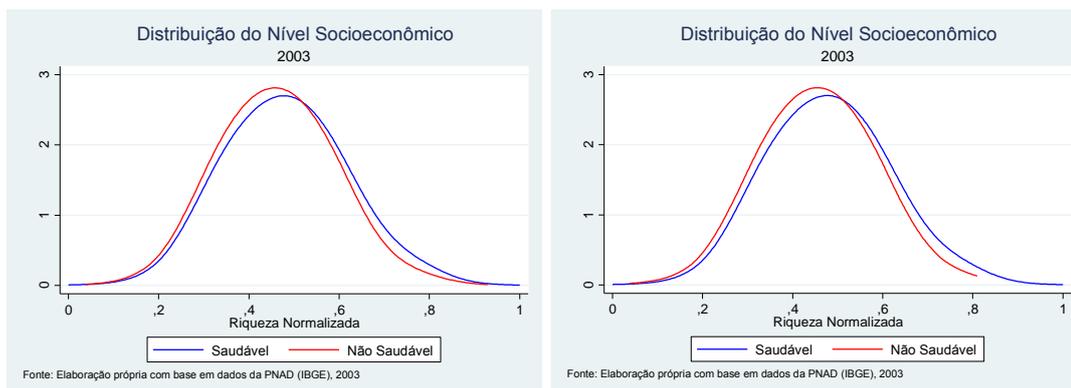
As figuras A.2 (a), (b) e (c) apresentaram diferenças entre os rendimentos dos indivíduos saudáveis e não saudáveis: em média os saudáveis possuem rendimentos mais elevados que os indivíduos considerados não saudáveis. Observa-se que essa diferença se acentua conforme aumenta o número de desvios-padrão; a diferença encontrada em A.2 (c) é superior a A.2 (b) e A.2 (a).

Verifica-se também que a dispersão em torno da média aumenta entre indivíduos saudáveis e diminui entre os não saudáveis conforme se passa da figura A.2 (a) para a A.2 (b) e desta para a A.2 (c). Isso pode ser visto através das caudas inferior e superior da curva de

saudáveis, que se expandem, ao contrário da curva de indivíduos não saudáveis, que se estreita, se aproximando da média.

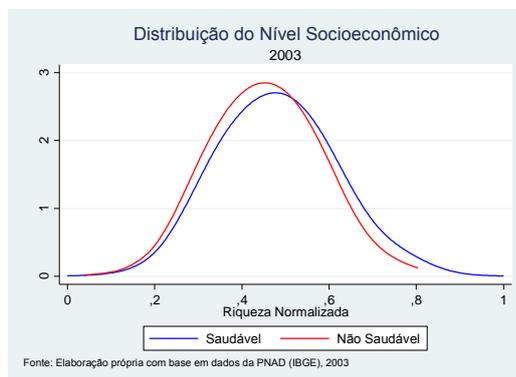
A figura A.3 indica a distribuição do nível socioeconômico em 2003, também distinguindo indivíduos saudáveis dos não saudáveis e utilizando 1, 2 e 3 desvios-padrão, respectivamente.

Figura A.3 – Distribuição do Nível Socioeconômico em 2003



A.3 (a) – 1 desvio-padrão

A.3(b) – 2 desvios-padrão



A.3(c) – 3 desvios-padrão

A figura A.3 sugere que os indivíduos saudáveis possuem um nível socioeconômico maior do que os indivíduos não saudáveis, no ano de 2003. A diferença se eleva conforme se utiliza mais desvios-padrão na análise: nota-se que as curvas de saudáveis e não saudáveis se distanciam mais na figura A.3(c) que nas anteriores. Uma diferença significativa entre essas curvas não é conveniente para o estudo, pois se espera que, a princípio, não existam diferenças socioeconômicas entre os grupos de saudáveis e não saudáveis.

A tabela A.1 apresenta as diferenças de características demográficas e socioeconômicas entre os saudáveis e os não saudáveis para 2003 e 2008. O teste de robustez para definir a variável “saudável” também foi realizado no teste de média para as variáveis explicativas.

Tabela A.1 (a) - Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 1 desvio-padrão

Características do indivíduo	2003				2008			
	Saudável	Não saudável	Diferença		Saudável	Não saudável	Diferença	
Raça								
Branços	0,52	0,51	0,02	**	0,48	0,47	0,01	
Não brancos	0,48	0,49	0,02	**	0,52	0,53	0,01	
Anos de estudo								
Sem instrução e menos de 1 ano	0,10	0,24	0,14	***	0,09	0,19	0,10	***
1 ano	0,02	0,04	0,02	***	0,02	0,04	0,02	***
2 anos	0,04	0,06	0,02	***	0,03	0,06	0,03	***
3 anos	0,06	0,08	0,03	***	0,04	0,07	0,03	***
4 anos	0,12	0,18	0,06	***	0,10	0,17	0,07	***
5 anos	0,07	0,07	0,001		0,06	0,06	0,00	
6 anos	0,04	0,03	0,01	***	0,04	0,03	0,01	***
7 anos	0,05	0,03	0,02	***	0,04	0,03	0,01	**
8 anos	0,11	0,07	0,03	***	0,11	0,09	0,02	***
9 anos	0,03	0,02	0,02	***	0,03	0,02	0,01	***
10 anos	0,04	0,02	0,02	***	0,04	0,02	0,02	***
11 anos	0,21	0,10	0,11	***	0,26	0,14	0,12	***
12 anos	0,02	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
13 anos	0,01	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
14 anos	0,01	0,005	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
15 anos ou mais	0,07	0,03	0,03	***	0,08	0,04	0,04	***
Sabe ler e escrever	0,90	0,78	0,12	***	0,92	0,82	0,10	***
Condição de atividade								
Economicamente ativos	0,90	0,66	0,24	***	0,91	0,67	0,24	***
Não economicamente ativos	0,10	0,34	0,24	***	0,09	0,33	0,24	***
Condição de ocupação								
Ocupados	0,93	0,94	0,01	***	0,95	0,95	0,00	
Desocupados	0,07	0,06	0,01	***	0,05	0,05	0,00	
Posição na ocupação								
Empregado com carteira assinada	0,36	0,26	0,11	***	0,42	0,30	0,12	***
Militar	0,01	0,001	0,01	***	0,01	0,002	0,00	***
Funcionário público estatutário	0,05	0,06	0,01		0,05	0,06	0,01	
Outro empregado sem carteira assinada	0,21	0,15	0,06	***	0,19	0,16	0,03	***
Trabalhador doméstico com carteira assinada	0,004	0,003	0,001		0,004	0,003	0,00	
trabalhador doméstico sem carteira assinada	0,005	0,004	0,0005		0,004	0,01	0,00	
Trabalhador por conta própria	0,27	0,41	0,14	***	0,23	0,34	0,11	***
Empregador	0,06	0,06	0,003		0,06	0,06	0,00	
Trabalhador na produção para consumo próprio	0,01	0,05	0,04	***	0,02	0,06	0,04	***
Trabalhador na construção para uso próprio	0,002	0,01	0,004	***	0,001	0,005	0,00	***
Não remunerado	0,03	0,01	0,02	***	0,02	0,02	0,00	**
Horas trabalhadas por semana								
Até 14 horas	0,02	0,05	0,04	***	0,01	0,04	0,03	***
15 a 39 horas	0,11	0,16	0,05	***	0,13	0,18	0,05	***
40 a 44 horas	0,36	0,31	0,05	***	0,44	0,37	0,07	***
45 a 48 horas	0,21	0,17	0,04	***	0,18	0,15	0,03	***
49 horas ou mais	0,30	0,31	0,01		0,24	0,27	0,03	***
Estado de saúde autodeclarado								
Muito bom	0,26	0,02	0,23	***	0,23	0,03	0,21	***
Bom	0,57	0,18	0,39	***	0,59	0,17	0,42	***
Regular	0,16	0,52	0,36	***	0,17	0,53	0,36	***
Ruim	0,01	0,23	0,22	***	0,01	0,23	0,22	***
Muito ruim	0,002	0,05	0,05	***	0,002	0,05	0,05	***
Rendimentos								
Renda do trabalho principal	1267,05	1034,11	232,95	***	1472,05	1174,85	297,21	***
Renda de todos os trabalhos	1316,28	1075,99	240,29	***	1529,08	1213,33	315,75	***
Renda de todas as fontes	1228,74	1032,82	195,93	***	1449,34	1180,70	268,64	***
Renda mensal familiar	2377,44	1770,06	607,38	***	2876,80	2210,24	666,56	***
Renda per capita	725,50	582,40	143,10	***	911,51	731,82	179,69	***
Estado de saúde	0,99	0,80	0,19	***	0,98	0,75	0,23	***
Nível socioeconômico	0,48	0,46	0,02	***	0,55	0,54	0,02	***

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabela A.1 (b) - Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 2 desvios-padrão

Características do indivíduo	2003				2008			
	Saudável	Não saudável	Diferença		Saudável	Não saudável	Diferença	
Raça								
Branco	0,52	0,51	0,02	**	0,48	0,49	0,01	
Não branco	0,48	0,49	0,02	**	0,52	0,51	0,01	
Anos de estudo								
Sem instrução e menos de 1 ano	0,10	0,25	0,14	***	0,09	0,20	0,11	***
1 ano	0,02	0,04	0,02	***	0,02	0,04	0,02	***
2 anos	0,04	0,07	0,03	***	0,03	0,05	0,02	***
3 anos	0,06	0,09	0,03	***	0,04	0,08	0,03	***
4 anos	0,12	0,18	0,06	***	0,10	0,18	0,08	***
5 anos	0,07	0,07	0,00		0,06	0,07	0,01	
6 anos	0,04	0,03	0,01	***	0,04	0,03	0,01	***
7 anos	0,05	0,03	0,02	***	0,04	0,03	0,01	**
8 anos	0,10	0,08	0,03	***	0,11	0,09	0,02	***
9 anos	0,03	0,02	0,02	***	0,03	0,02	0,01	***
10 anos	0,04	0,02	0,02	***	0,04	0,02	0,02	***
11 anos	0,21	0,09	0,11	***	0,26	0,13	0,13	***
12 anos	0,02	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
13 anos	0,01	0,00	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
14 anos	0,01	0,01	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
15 anos ou mais	0,06	0,03	0,03	***	0,08	0,04	0,04	***
Sabe ler e escrever	0,90	0,78	0,12	***	0,92	0,81	0,10	***
Condição de atividade								
Economicamente ativos	0,90	0,63	0,27	***	0,90	0,60	0,30	***
Não economicamente ativos	0,10	0,37	0,27	***	0,10	0,40	0,30	***
Condição de ocupação								
Ocupados	0,93	0,94	0,01	***	0,95	0,95	0,00	
Desocupados	0,07	0,06	0,01	***	0,05	0,05	0,00	
Posição na ocupação								
Empregado com carteira assinada	0,36	0,25	0,11	***	0,42	0,31	0,11	***
Militar	0,01	0,00	0,01	***	0,01	0,00	0,00	***
Funcionário público estatutário	0,05	0,05	0,00		0,05	0,06	0,01	
Outro empregado sem carteira assinada	0,21	0,14	0,07	***	0,19	0,15	0,04	***
Trabalhador doméstico com carteira assinada	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Trabalhador doméstico sem carteira assinada	0,00	0,00	0,00		0,00	0,01	0,00	
Trabalhador por conta própria	0,27	0,42	0,15	***	0,23	0,34	0,11	***
Empregador	0,06	0,06	0,00		0,06	0,06	0,00	
Trabalhador na produção para consumo próprio	0,01	0,05	0,04	***	0,02	0,06	0,04	***
Trabalhador na construção para uso próprio	0,00	0,00	0,00	*	0,00	0,01	0,00	**
Não remunerado	0,03	0,01	0,02	***	0,02	0,02	0,00	
Horas trabalhadas por semana								
Até 14 horas	0,02	0,06	0,04	***	0,02	0,05	0,03	***
15 a 39 horas	0,11	0,16	0,05	***	0,13	0,18	0,06	***
40 a 44 horas	0,36	0,30	0,06	***	0,44	0,36	0,07	***
45 a 48 horas	0,21	0,17	0,04	***	0,18	0,14	0,04	***
49 horas ou mais	0,30	0,31	0,02		0,24	0,26	0,02	
Estado de saúde autodeclarado								
Muito bom	0,25	0,02	0,24	***	0,23	0,02	0,21	***
Bom	0,57	0,16	0,41	***	0,57	0,12	0,45	***
Regular	0,16	0,52	0,35	***	0,18	0,50	0,32	***
Ruim	0,02	0,25	0,24	***	0,02	0,29	0,27	***
Muito ruim	0,00	0,05	0,05	***	0,00	0,07	0,07	***
Rendimentos								
Renda do trabalho principal	1265,20	1019,37	245,83	***	1465,22	1110,31	354,91	***
Renda de todos os trabalhos	1314,21	1065,84	248,37	***	1521,95	1137,94	384,01	***
Renda de todas as fontes	1226,79	1024,16	202,63	***	1443,21	1087,02	356,19	***
Renda mensal familiar	2371,24	1746,74	624,50	***	2858,68	2071,21	787,48	***
Renda per capita	724,00	577,89	146,11	***	906,79	688,85	217,94	***
Estado de saúde	0,98	0,71	0,27	***	0,98	0,68	0,30	***
Nível socioeconômico	0,48	0,46	0,02	***	0,55	0,53	0,02	***

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabela A.1 (c) - Teste de média para variáveis explicativas e de resultado – 3 desvios-padrão

Características do indivíduo	2003				2008			
	Saudável	Não saudável	Diferença		Saudável	Não saudável	Diferença	
Raça								
Branços	0,52	0,48	0,04	**	0,48	0,49	0,01	
Não brancos	0,48	0,52	0,04	**	0,52	0,51	0,01	
Anos de estudo								
Sem instrução e menos de 1 ano	0,11	0,29	0,18	***	0,09	0,19	0,10	***
1 ano	0,02	0,05	0,03	***	0,02	0,04	0,02	***
2 anos	0,04	0,05	0,01		0,03	0,05	0,02	***
3 anos	0,06	0,08	0,02	**	0,04	0,08	0,03	***
4 anos	0,12	0,17	0,04	***	0,10	0,17	0,07	***
5 anos	0,07	0,07	0,00		0,06	0,08	0,02	**
6 anos	0,04	0,03	0,02	***	0,04	0,03	0,01	**
7 anos	0,05	0,03	0,02	***	0,04	0,03	0,01	
8 anos	0,10	0,08	0,03	***	0,11	0,10	0,00	
9 anos	0,03	0,01	0,02	***	0,03	0,03	0,01	
10 anos	0,04	0,02	0,02	***	0,04	0,01	0,02	***
11 anos	0,20	0,09	0,11	***	0,26	0,12	0,13	***
12 anos	0,02	0,01	0,01	**	0,02	0,01	0,01	***
13 anos	0,01	0,004	0,01	***	0,02	0,01	0,01	***
14 anos	0,01	0,01	0,00		0,02	0,004	0,01	***
15 anos ou mais	0,06	0,03	0,05	***	0,08	0,04	0,05	***
Sabe ler e escrever	0,90	0,74	0,16	***	0,91	0,82	0,10	***
Condição de atividade								
Economicamente ativos	0,89	0,49	0,40	***	0,90	0,54	0,36	***
Não economicamente ativos	0,11	0,51	0,40	***	0,10	0,46	0,36	***
Condição de ocupação								
Ocupados	0,93	0,93	0,01		0,95	0,93	0,03	**
Desocupados	0,07	0,07	0,01		0,05	0,07	0,03	**
Posição na ocupação								
Empregado com carteira assinada	0,36	0,30	0,06	***	0,42	0,34	0,08	***
Militar	0,01	0	0,01	***	0,01	0	0,01	***
Funcionário público estatutário	0,05	0,07	0,02		0,05	0,06	0,01	
Outro empregado sem carteira assinada	0,21	0,09	0,12	***	0,19	0,14	0,05	***
Trabalhador doméstico com carteira assinada	0,004	0,005	0,001		0,004	0,001	0,003	***
Trabalhador doméstico sem carteira assinada	0,005	0,005	0,000		0,004	0,006	0,001	
Trabalhador por conta própria	0,27	0,39	0,12	***	0,23	0,33	0,10	***
Empregador	0,06	0,06	0,00		0,06	0,06	0,00	
Trabalhador na produção para consumo próprio	0,01	0,07	0,06	***	0,02	0,05	0,04	***
Trabalhador na construção para uso próprio	0,002	0,003	0,001		0,001	0,003	0,002	
Não remunerado	0,03	0,01	0,02	***	0,02	0,01	0,01	***
Horas trabalhadas por semana								
Até 14 horas	0,02	0,08	0,06	***	0,02	0,06	0,04	***
15 a 39 horas	0,11	0,15	0,03	*	0,13	0,18	0,05	***
40 a 44 horas	0,36	0,29	0,06	**	0,44	0,35	0,08	***
45 a 48 horas	0,21	0,17	0,05	***	0,18	0,13	0,05	***
49 horas ou mais	0,30	0,31	0,01		0,24	0,28	0,04	**
Estado de saúde autodeclarado								
Muito bom	0,25	0,01	0,24	***	0,22	0,02	0,20	***
Bom	0,55	0,10	0,45	***	0,57	0,09	0,47	***
Regular	0,18	0,42	0,24	***	0,18	0,45	0,27	***
Ruim	0,02	0,37	0,35	***	0,02	0,34	0,32	***
Muito ruim	0,003	0,10	0,10	***	0,00	0,10	0,09	***
Rendimentos								
Renda do trabalho principal	1259,81	954,87	304,95	***	1460,75	1136,30	324,46	***
Renda de todos os trabalhos	1308,85	988,97	319,88	***	1517,21	1155,84	361,38	***
Renda de todas as fontes	1222,64	843,87	378,77	***	1437,97	1043,87	394,10	***
Renda mensal familiar	2355,06	1492,12	862,94	***	2846,81	1992,34	854,47	***
Renda per capita	720,61	482,12	238,49	***	903,60	659,84	243,76	***
Estado de saúde	0,98	0,66	0,32	***	0,98	0,60	0,38	***
Nível socioeconômico	0,48	0,45	0,03	***	0,55	0,53	0,02	***

Fonte: Elaboração própria, com dados retirados da PNAD dos anos 2003 e 2008.

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

As tabelas A.1 (a), (b) e (c) apresentam valores semelhantes para os indivíduos saudáveis em todas as variáveis. Entretanto, conforme aumenta o número de desvios-padrão maior é a proporção de indivíduos saudáveis em relação à população total.

Houve diferenças entre indivíduos não saudáveis, com o aumento dos desvios-padrão na fórmula, há um aumento do percentual de indivíduos sem instrução, redução da proporção de indivíduos que sabem ler e escrever, diminuição da população economicamente ativa, de indivíduos ocupados e redução de todos os tipos de rendimentos. Este fato ocorre porque quanto maior o número de desvios-padrão utilizados, mais as características de “saúde debilitada” se agravam e, dessa forma, todas as características dos indivíduos não saudáveis alcançam uma deterioração.