

Hábitos de Saúde, Comportamento de Risco e seus Determinantes: Arcabouço Teórico e Evidências Empíricas para o Brasil¹

Vitor Andrade⁺ e Flávia Chein[†]

Abstract

In developed countries, where the profile of morbidity and mortality is primarily related to chronic diseases instead of infectious and parasitic diseases, the study of health habits, which is also one of the determinants of health demand, plays an important role. Considering the recent process of demographic and epidemiological transition in Brazil, the aim of this paper is to estimate empirically, based on information from the 2008 Health Supplement of National Household Sample Survey (IBGE), the consumption equation of unhealthy and healthy goods, based on a theoretical model from health-capital theory. We found significant effects of sex, race, age and education on health habits. From the results, it is emphasized that for every 10 years of study, the probability of smoking decreases by 5%, whereas the practice of physical activity increases by 3%.

Resumo

Em países desenvolvidos, onde o perfil de morbidade e mortalidade está primariamente relacionado a doenças crônicas ao invés de doenças infecciosas e parasitárias, o estudo dos hábitos de saúde, que é também um dos determinantes da demanda por saúde, assume um papel relevante. Considerando o processo recente de transição demográfica e epidemiológica do Brasil, o objetivo deste artigo é estimar empiricamente, a partir de informações do Suplemento de Saúde 2008, da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE), a equação de consumo de bens não saudáveis e de consumo de bens saudáveis com base em um modelo teórico balizado na função de produção de saúde. São encontrados efeitos significativos do sexo, cor, idade e escolaridade sobre os hábitos de saúde. Entre os principais resultados, destaca-se que, para cada 10 anos de estudo, a probabilidade de fumar diminui em 5%, enquanto que a probabilidade de praticar exercícios físicos aumenta em 3%.

JEL Classification: I00; I1; D11; D12

Key Words: health-risk behaviors; unhealthy habits; family health decisions; Brazil

Palavras Chave: comportamento de risco; hábitos de saúde; decisões familiares em saúde; Brasil

Area: Microeconomia Aplicada

¹Os autores agradecem ao CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

[†] PPG Economia/Departamento de Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq; E-MAIL: flavia.chein@ufjf.edu.br; ffchein@gmail.com

⁺Mestre em Economia PPG Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Economista da EBSERH, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares.

1 Introdução

Do ponto de vista individual, a saúde é um bem que pode ser produzido da mesma forma que outros bens como, por exemplo, as commodities agrícolas. Contudo, a saúde tem a peculiaridade de ser um bem que não pode ser controlado durante o processo de produção (apesar de existir uma interdependência clara entre o produto saúde e seus insumos) e que não pode ser transacionado entre os indivíduos. Essa falta de controle do processo é uma percepção que advém do fato da aparente perecibilidade da saúde no momento do seu consumo. De maneira similar à educação, a saúde deve ser encarada como um estoque invisível de capital, que também está sujeito à depreciação. Apesar de não existir transações de saúde entre indivíduos, o mesmo acontece dos indivíduos com eles mesmos quando, por exemplo, desiste do consumo de um bem (como o tabaco, o álcool e certos tipos de alimento) em troca de uma melhor saúde. Mas, como advogam Zweifel *et al.* (2009), tais peculiaridades não são grandes limitações à análise econômica do bem.

Aplicar o conceito de produção de saúde possui vantagens. A análise econômica passa a ter como referência as condições ótimas do sistema, ou seja, quando o custo marginal da saúde relativo ao custo marginal do consumo de outros bens é igual a quanto o indivíduo está disposto a pagar por saúde em relação ao consumo de outros bens. Ao aplicar este conceito também é possível obter a contribuição marginal relativa de cada insumo na produção de saúde, insumos como, por exemplo, a assistência médica e medicamentos (ZWEIFEL *et al.*, 2009).

O modelo seminal com intuito de explicar a demanda por saúde e o investimento em saúde foi o desenvolvido por Grossman (1972a, 1972b, 2000). Neste modelo, o autor utiliza a teoria do capital humano e aplica o conceito de produção de saúde para explicar como os indivíduos se comportam com relação ao investimento em saúde. De acordo com a teoria do capital humano, os indivíduos investem em si mesmos, por meio da educação, treinamento e saúde, com a finalidade de aumentar sua renda (BARROS, 2003; FOLLAND *et al.*, 2009).

A aplicação do modelo de Grossman aos hábitos de saúde, como dormir de seis a oito horas por dia e praticar atividade física regularmente, é direta. Os indivíduos investem nestes hábitos até o momento em que, na margem, o retorno do investimento em saúde é igual o custo de oportunidade do capital saúde. O modelo também se aplica a hábitos não saudáveis que podem ser interpretados como investimentos negativos em saúde. Quando o indivíduo soluciona seu problema de maximização de utilidade sujeito à restrição orçamentária, a participação ótima de hábitos não saudáveis é caracterizada pela igualdade entre os custos destes comportamentos (por exemplo, o preço do cigarro e os custos não monetários de uma expectativa de vida reduzida) e os benefícios (como o prazer obtido pelo consumo do cigarro) (CAWLEY & RUHM, 2012).

Quais são, portanto, os determinantes de hábitos saudáveis ou do comportamento de

risco em saúde? A educação tem a correlação de grande relevância com boa saúde, tanto em grupos como de forma individual. Conforme concluem Grossman e Kaestner (1997), em uma revisão da literatura, a educação é mais correlacionada com a saúde que a própria renda ou ocupação do indivíduo. No modelo de Grossman (1972b), a educação afeta a saúde tanto ao modificar a eficiência alocativa (através dos hábitos de saúde) quanto à eficiência produtiva (obtendo mais saúde dos mesmos insumos de saúde). Em um exercício empírico, Cutler e Lleras-Muney (2010) estimam um modelo associando os hábitos de saúde à educação. O modelo define a probabilidade de o indivíduo ter alguns hábitos dado seu nível de educação, sendo que, o aumento de um ano de educação diminui em 3% a probabilidade de ser fumante, diminui em 1,4% de ser obeso, diminui em 1,8% a probabilidade de ser alcoólatra e diminui em 0,1% a probabilidade de usar marijuana no último mês.

Trabalhos como os de Currie e Moretti (2002), De Walque (2007) e Grimard e Parent (2007) identificam efeitos causais, com sinal negativo, entre educação e o fato do indivíduo ser fumante. Por outro lado, estudos como os de Reinhold e Jurges (2009) e Clark e Royer (2010) não encontram evidências amostrais da relação causal entre educação e os hábitos de saúde. Por fim, Kenkel *et al.* (2006) encontram resultados mistos ao utilizar como proxy para educação o número de cursos necessários para terminar o ensino fundamental. O autor encontra evidências de que a conclusão do ensino fundamental implica em uma redução do hábito de fumar nos homens (mas não nas mulheres), porém não modifica o sobrepeso, tanto em homens quanto em mulheres.

A renda, por outro lado, pode tanto aumentar quanto diminuir os hábitos saudáveis. Philipson e Posner (1999) abordam que o consumo de produtos relacionados a hábitos não saudáveis (como cigarro, álcool e drogas ilícitas) aumenta com a renda, caso os produtos sejam bens normais. No entanto, uma boa saúde e aparência também podem ser bens normais, e sua produção também aumentaria com o aumento da renda.

Com o intuito de mensurar o efeito causal da renda sob os hábitos de saúde, os autores têm explorado uma série de experimentos naturais. Uma abordagem utilizada em alguns estudos é incluir os ganhos de loterias como uma variação exógena da renda. Lindahl (2005) encontra evidências de que ganhos expressivos na loteria reduzem a probabilidade de estar acima do peso, por outro lado, Apouey e Clark (2010) encontram que os ganhos na loteria levam a um aumento no hábito de fumar e de beber socialmente. Cawley *et al.* (2010), no entanto, não encontram impacto da renda sob o peso ou obesidade, usando como experimento natural uma base de dados que contém coortes de indivíduos que saíram do mercado de trabalho com altos benefícios de segurança social. Schmeiser (2009) explora a variação, entre os estados dos Estados Unidos da América, da restituição do imposto de renda (*Earned Income Tax Credit*). O autor não encontra evidências para rejeitar a hipótese nula de inexistência de efeito entre a renda e o peso dos indivíduos do sexo masculino. Os resultados para indivíduos do sexo feminino indicam que para cada

dólar adicional ganho por ano (através da restituição) implica em um aumento entre 381,02 g e 816,47g no peso da mulher. Em estudo recente, Van Kippersluis e Galama (2013), através de duas variações exógenas de riqueza, os ganhos com loterias e os ganhos com heranças, obtém evidências que o aumento de renda tem o efeito de aumentar o consumo moderado de álcool, mas nenhuma mudança no consumo abusivo de álcool. Além disso, os indivíduos mais saudáveis tendem a aumentar o consumo de bens não saudáveis dado uma variação exógena da renda. Este resultado sugere que o custo em termos de saúde do consumo não saudável é menor entre os indivíduos saudáveis.

Outra abordagem tradicional no estudo de hábitos de saúde são os modelos de viciação. Segundo Chaloupka e Warner (1999), existem três tipos de modelos de viciação: os modelos de viciação imperfeitamente racional, os modelos de viciação míope e os modelos de viciação racional. Os modelos de viciação imperfeitamente racional propõem que o viciado possui preferências estáveis no longo prazo, porém inconsistentes no curto prazo. Os modelos de viciação míope propõem que o viciado não consegue visualizar os efeitos maléficos do consumo de um bem viciante (variante do modelo imperfeitamente racional). Por fim, conforme proposto por Becker e Murphy (1988), existem os modelos de viciação racional. Neste modelo os indivíduos incorporam todas as informações relativas ao consumo do bem viciante (por exemplo, tabaco) na sua função de utilidade. Basicamente existem dois efeitos do consumo deste tipo de bem, o efeito “reforço” e o efeito “tolerância”. O “reforço” implica que a utilidade marginal do consumo aumenta quanto maior o estoque de consumo passado e a “tolerância” implica que um aumento do estoque de consumo passado diminui a utilidade do indivíduo quando não consome o bem viciante (FOLLAND *et al.*, 2009).

Os artigos que verificam a existência da viciação, em geral, utilizam o modelo empírico desenvolvido por Chaloupka (1990), que é uma simplificação da abordagem de Becker e Murphy (1988). Chaloupka (1990) define uma equação que inclui os valores, passados e futuros, tanto do próprio consumo quanto do preço dos bens viciantes. Caso os coeficientes dos valores passados sejam positivos e os dos valores futuros sejam nulos, tem-se uma evidência de viciação míope, caso todos os coeficientes (dos valores passados e futuros) sejam positivos, a evidência seria de viciação racional.

Testes empíricos para a viciação racional foram conduzidos para tabaco (Chaloupka, 1990), álcool (Waters e Sloan, 1995), cocaína (Grossman e Chaloupka, 1998) e obesidade (Cawley, 1999). Os estudos como um todo corroboram no sentido da existência de viciação racional para os bens (e condições crônicas) em questão.

Por fim, outro determinante dos hábitos de saúde são as propagandas as quais o indivíduo é exposto. Em geral, a propaganda pode informar os consumidores de atributos do produto, sua qualidade e preço, diminuindo os custos de procura pelo bem. A propaganda pode também alterar as preferências do consumidor, ou mesmo diferenciar o produto de maneira superficial. Algumas revisões de literatura sobre o efeito da propaganda sob o

consumo de tabaco encontram evidências de que a propaganda aumenta o consumo ou de que ela não possui efeito significativo. Bleacher (2008), por exemplo, identifica que cerca de dezoito estudos não têm efeito significativo sob o consumo de tabaco enquanto outros dezessete estudos encontram efeitos positivos. Por outro lado, Saffer e Chaloupka (2000) dividem os estudos entre séries de tempo e cortes transversais. Entre os estudos de séries de tempo, nove não encontram efeitos significativos, enquanto outros seis encontram um pequeno efeito positivo. Todos os outros três estudos de corte transversal encontraram efeitos positivos da propaganda sob o consumo de tabaco.

O objetivo deste artigo é estimar empiricamente, através dos dados constantes na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do ano de 2008 (PNAD 2008), a equação de consumo de bens não saudáveis e de consumo de bens saudáveis com base em um modelo teórico balizado na função de produção de saúde. Desta forma, são explorados os determinantes do comportamento de risco em saúde para o caso brasileiro. Os resultados encontrados apontam para efeitos significativos de raça, gênero e educação sobre os hábitos de saúde no Brasil. Por exemplo, a cada 10 anos de estudo, a probabilidade de fumar reduz em 5% enquanto que a prática de exercícios físicos aumenta em 3%.

2 O Modelo Teórico

O modelo teórico desta seção foi desenvolvido por Van Kippersluis e Galama (2013) baseado no modelo de Galama e Van Kippersluis (2010), uma contribuição anterior dos próprios autores. O alicerce teórico fundamental é a teoria do capital humano, a demanda por investimento em saúde e o modelo de Grossman (1972b) com duas extensões. A primeira extensão trata de o processo de produção de saúde possuir retornos decrescentes de escala. A segunda extensão explora o efeito do consumo sobre a taxa de depreciação biológica, fazendo a distinção entre consumo saudável e consumo não saudável. O consumo saudável (como atividade física e o consumo de alimentos saudáveis) aumenta a utilidade do indivíduo, além de gerar benefícios para sua saúde que diminuem a taxa de depreciação biológica. O consumo não saudável (como álcool e tabaco) também aumenta a utilidade, porém gera malefícios para a saúde o que aumenta a taxa de depreciação biológica do indivíduo.

Os indivíduos, no modelo de Van Kippersluis e Galama (2013), maximizam a seguinte função de utilidade intertemporal:

$$\int_0^T U [C_h(t), C_u(t), H(t)] e^{-\beta t} dt, \quad (1)$$

onde T é tempo de vida, assumido como exógeno, sendo que, esta hipótese não altera as previsões do modelo, conforme advogam Galama e Van Kippersluis (2010) — β é a

taxa de desconto subjetiva e os indivíduos obtêm utilidade do consumo de bens saudáveis $C_h(t)$, do consumo de bens não saudáveis $C_u(t)$ e do seu estoque de saúde $H(t)$. O tempo t começa a ser mensurado a partir do momento que o indivíduo entra no mercado de trabalho. A utilidade aumenta com o consumo de bens saudáveis $\partial U/\partial C_h > 0$, com o consumo de bens não saudáveis $\partial U/\partial C_u > 0$ e com o estoque de saúde $\partial U/\partial H > 0$, sendo que este aumento ocorre a taxas de decrescentes $\partial^2 U/\partial C_h^2 < 0$, $\partial^2 U/\partial C_u^2 < 0$ e $\partial^2 U/\partial H^2 < 0$.

A função objetiva (equação 1) é maximizada sujeita às seguintes equações dinâmicas:

$$\dot{H}(t) = \mu_I I(t)^\alpha - d[t, C_h(t), C_u(t); \xi(t)] H(t), \quad (2)$$

$$\dot{A}(t) = \delta A(t) + Y[H(t)] - p_{C_h}(t) C_h(t) - p_{C_u}(t) C_u(t) - p_I I(t), \quad (3)$$

com condições iniciais e finais do sistema $H(0)$, $H(T)$, $A(0)$ e $A(T)$ dadas.

$\dot{H}(t)$ e $\dot{A}(t)$, nas equações 2 e 3, são as derivadas com relação ao tempo do estoque de saúde $H(t)$ e dos ativos $A(t)$, respectivamente. O estoque de saúde (equação 2) aumenta através do investimento em saúde $I(t)$ e se deteriora através de uma taxa de depreciação biológica $d(t)$. A função de produção de saúde $\mu_I I(t)^\alpha$ apresenta eficiência μ_I e retornos decrescentes de escala, com $0 < \alpha < 1$. A taxa de depreciação biológica depende endogenamente do consumo de bens saudáveis $C_h(t)$ e do consumo de bens não saudáveis $C_u(t)$ e de um vetor de variáveis exógenas $\xi(t)$ (que incluem, por exemplo, condições ambientais). A taxa de depreciação biológica diminui ou permanece estável com o consumo de bens saudáveis $\partial d/\partial C_h \leq 0$ e aumenta com o consumo de bens não saudáveis $\partial d/\partial C_u > 0$.

Os ativos (equação 3) tem um retorno do capital δ , aumentam com a renda $Y(t)$ e diminuem com as compras de bens saudáveis $C_h(t)$, de bens não saudáveis $C_u(t)$ e do investimento em saúde $I(t)$, aos respectivos preços p_{C_h} , p_{C_u} e p_I . A renda é uma função crescente e côncava que tem como argumento o estoque de saúde $H(t)$, assim $\partial Y/\partial H > 0$ e $\partial^2 Y/\partial H^2 < 0$. Por fim, os indivíduos não se deparam com restrições intertemporais de liquidez.

A condição de primeira ordem para a maximização da Hamiltoniana (otimização dinâmica) com relação à função controle do consumo de bens saudáveis $C_h(t)$ é igual a

$$\frac{\partial U}{\partial C_h} = q_A(0) [p_{C_h}(t) - \varphi_{dC_h}(t)] e^{(\beta-\delta)t}, \quad (4)$$

onde $p_{C_h}(t)$ é o preço do consumo de bens saudáveis $C_h(t)$, representando o custo direto e monetário do consumo, e $\varphi_{dC_h}(t)$ é benefício em saúde marginal do consumo de bens saudáveis

$$\varphi_{dC_h}(t) \equiv -\pi_I(t) \frac{\partial d}{\partial C_h} H(t). \quad (5)$$

O benefício em saúde marginal do consumo de bens saudáveis $\varphi_{dC_h}(t)$ representa o valor monetário marginal da saúde poupada ao consumir bens saudáveis, sendo que é o produto do custo marginal do investimento em saúde $\pi_I(t) = \frac{p_I I(t)^{1-\alpha}}{\alpha \mu I(t)}$ e da quantidade marginal de saúde poupada $[\partial d(t)/\partial C_h(t)] H(t)$. O benefício em saúde marginal pode ser entendido intuitivamente como a poupança em termos de investimento em saúde que deveria ser realizada se o consumo de bens saudáveis não tivesse nenhum efeito na saúde. Quando comparada com um modelo onde não existem benefícios para a saúde do consumo, o custo marginal do consumo de bens saudáveis é menor devido ao benefício na saúde.

Similarmente, a condição de primeira ordem para a maximização da Hamiltoniana (otimização dinâmica) com respeito à função controle do consumo de bens não saudáveis $C_u(t)$ é igual a

$$\frac{\partial U}{\partial C_u} = q_A(0) [p_{C_u}(t) - \varphi_{dC_u}(t)] e^{(\beta-\delta)t}, \quad (6)$$

onde $p_{C_u}(t)$ é o preço do consumo de bens não saudáveis $C_u(t)$ (custo monetário direto) e $\varphi_{dC_u}(t)$ é custo em saúde marginal do consumo de bens não saudáveis

$$\varphi_{dC_u}(t) \equiv \pi_I(t) \frac{\partial d}{\partial C_u} H(t). \quad (7)$$

O benefício em saúde marginal do consumo de bens saudáveis $\varphi_{dC_u}(t)$ representa o valor monetário marginal da saúde necessário para compensar a perda de estoque de saúde derivada do consumo de bens não saudáveis, sendo que é o produto do custo marginal do investimento em saúde $\pi_I(t) = \frac{p_I I(t)^{1-\alpha}}{\alpha \mu I(t)}$ e da quantidade marginal de saúde a ser repostas $[\partial d(t)/\partial C_u(t)] H(t)$. Quando comparada com um modelo onde não existem malefícios para a saúde do consumo, o custo marginal do consumo de bens não saudáveis é maior devido ao malefício na saúde.

3 Base de Dados e Estratégia Empírica

A base de dados utilizada neste artigo é a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD), para ano 2008. Esta base contém um suplemento intitulado *Um Panorama da Saúde no Brasil - Acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008*, que conta com cinco tipos de variáveis auto reportadas relativas ao estado de saúde: estado de saúde auto avaliado, número de dias acamado, restrição de atividades habituais por motivo de saúde, presença de doença crônica e problemas de mobilidade física. Além destas variáveis o suplemento também contém alguns fatores de risco e de proteção à saúde, a saber: tabagismo, atividade física e boas práticas de

condução de veículos automotores.

A base de dados está consolidada para os moradores dos domicílios e conta com 391.868 observações, sendo que somente 39.425 moradores responderam ao questionário da Pesquisa Especial de Tabagismo (PETAB). Pesquisa esta que inclui somente moradores maiores de quinze anos. O Quadro 1 apresenta a descrição das principais variáveis utilizadas no modelo empírico.

Duas análises de componentes principais (*PCA*) foram delineadas com o objetivo de criar uma variável que represente um estado debilitado de saúde e outra que represente o estoque de riqueza das famílias. A *PCA* é um método que tem por finalidade básica, a análise dos dados usados visando sua redução, eliminação de sobreposição e a escolha das formas mais representativas de dados a partir de combinações lineares das variáveis originais.

Depois de executada as *PCA*, foram gerados os escores do primeiro componente, que foi transformado para uma variável com valores de zero a um, conforme a equação 8:

$$X_i = \frac{x_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}, \quad i = 1, \dots, N. \quad (8)$$

Para construir a variável que representa o estado de saúde debilitado foram utilizadas as seguintes variáveis, constantes no suplemento da PNAD 2008: se o indivíduo possui uma morbidade crônica (doença de coluna ou costas, artrite ou reumatismo, câncer, diabetes, bronquite ou asma, hipertensão, doença do coração, doença renal crônica, depressão, tuberculose, tendinite ou tenossinovite e cirrose), problemas relacionados à mobilidade física (dificuldade para correr, levantar objetos pesados, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados, abaixar-se, ajoelhar-se ou curvar-se, andar mais do que um quilômetro e andar cerca de 100 metros), número de vezes e dias que esteve acamado, número de vezes e dias que deixou de fazer suas atividades habituais, número de vezes e dias que procurou atendimento em saúde e o número de vezes e dias que esteve internado. Ressalte-se que, na construção da variável de estado de saúde debilitado, não foi utilizado o estado de saúde auto avaliado de forma direta, no entanto, esta variável será utilizada como forma de medir a robustez do componente criado.

Já na construção da variável que representa a riqueza do domicílio foram utilizadas as características dos domicílios e os bens duráveis constantes no inventário de bens dos domicílios, entre as quais estão: número de bens duráveis no inventário (fogão, geladeira, máquina de lavar roupa e outros), número de moradores, número de cômodos, número de dormitórios, número de banheiros, variável *dummy* que indica se o imóvel é próprio, variável *dummy* que indica se o domicílio possui rede de esgoto, variável *dummy* que indica se o domicílio é uma casa ou apartamento, variável *dummy* que indica se o domicílio possui cobertura adequada e uma *dummy* que indica se as paredes são adequadas.

Quadro 1 – Descrição de Variáveis.

Nome da Variável	Cód.	Descrição
Variáveis Dependentes		
Gastos com cigarro	<i>exp</i>	Valor total pago na última compra de cigarro para uso próprio.
Fumo	<i>smo</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o morador fuma algum produto do tabaco diariamente e se os cigarros consumidos na vida inteira chegam a 5 maços ou 100 cigarros.
Atividade Física	<i>phy</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o morador praticou exercício físico nos últimos três meses.
Variáveis Explicativas		
Estado de saúde debilitado	<i>hea</i>	Variável construída (<i>PCA</i>) a partir das informações sobre as condições de saúde e debilidade.
Riqueza	<i>wea</i>	Variável construída (<i>PCA</i>) a partir das características e inventario de bens duráveis do domicílio.
Anos de estudo	<i>sch</i>	Anos de estudo do morador.
Idade	<i>age</i>	Idade do morador.
Cor	<i>rac</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o morador é de cor branca.
Plano de saúde	<i>ins</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o morador está coberto por um plano de assistência à saúde.
Renda <i>per capita</i>	<i>inc</i>	Rendimento mensal familiar <i>per capita</i>
Sexo	<i>sex</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o sexo é masculino.
Propaganda Riscos	<i>ris</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o indivíduo viu informações sobre os riscos do consumo de cigarros.
Propaganda Reforço	<i>pub</i>	Variável <i>dummy</i> que indica se o indivíduo viu propagandas que reforçam o consumo de cigarros.

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD 2008.

Dado a base de dados da PNAD 2008, as condições de primeira ordem para o consumo

de bens não saudáveis e para o consumo de bens saudáveis irá guiar a *análise* empírica. A equação 6, condição de primeira ordem para o consumo de bens não saudáveis, pode ser aproximada, como na equação 9,

$$\frac{\partial U}{\partial C_u} \approx q_A(0) \pi_I(t) \frac{\partial d}{\partial C_u} H(t) e^{(\beta-\delta)t}, \quad (9)$$

se o preço monetário dos bens não saudáveis for menor que o custo em saúde marginal do consumo de bens não saudáveis, conforme o argumento feito por Cutler e Lleras-Muney (2010). Sob a hipótese da invertibilidade da função utilidade, a equação 9 pode ser linearizada, conforme equação 10,

$$\ln C_u = \phi_1 \ln q_A(0) + \phi_2 \ln \pi_I(t) + \phi_3 \ln \frac{\partial d}{\partial C_u} + \phi_4 \ln H(t) + \phi_5 (\beta - \delta) t. \quad (10)$$

Os coeficientes ϕ são interpretados como combinações dos parâmetros estruturais do modelo. A estimação destes parâmetros requereria hipóteses com relação à estrutura funcional, no entanto, o objetivo principal deste trabalho é testar as relações entre as variáveis com as previsões teóricas e os exercícios empíricos anteriores.

De forma análoga, a condição de primeira ordem para o consumo de bens saudáveis, representado pela equação 4, pode ser desenvolvida para a equação 11 a seguir:

$$\ln C_h = \phi_1 \ln q_A(0) + \phi_2 \ln \pi_I(t) + \phi_3 \ln \frac{\partial d}{\partial C_h} + \phi_4 \ln H(t) + \phi_5 (\beta - \delta) t. \quad (11)$$

Não existem variáveis na base de dados da PNAD 2008 que mensurem diretamente todas as variáveis das equações 10 e 11. As variáveis $\ln q_A(0)$, $\ln \pi_I(t)$ e $\ln H(t)$ foram aproximadas através da inclusão de controles para a riqueza acumulada total (utilizadas como uma medida para o valor marginal da riqueza inicial $q_A(0)$), os anos de estudo como uma medida da eficiência na produção de saúde e, portanto, do custo marginal do investimento em saúde, e a variável construída para estado de saúde debilitado com uma *proxy* para o estoque de saúde do indivíduo. A derivada da deterioração biológica com relação ao consumo de bens não saudáveis foi aproximada por variáveis demográficas como idade, sexo e cor. Por fim, foram incluídos na equação variáveis *dummy* que indicam o estado que o indivíduo reside e que indica se o indivíduo possui cobertura de plano de saúde. Para as equações que modelam os gastos com cigarros industrializados, dois controles relativos a propagandas que reforçam o consumo de cigarros e propagandas que informam os riscos do consumo de cigarros foram incluídos.

As estimações dos modelos dos determinantes dos hábitos de saúde seguiram duas estratégias distintas. A primeira consiste em estimar os determinantes da probabilidade de ser fumante e da prática de atividade física através de modelos binários. A segunda em estimar os determinantes do nível de gasto com cigarros industrializados, dado a

probabilidade de ser fumante, através de um modelo de duas partes.

Os modelos binários são utilizados para modelar uma série de fenômenos, como, por exemplo, a utilização de um serviço de saúde, a adesão a um seguro de saúde, ou mesmo a decisão de fumar. Com intuito de estimar o que determina esta escolha, é possível, por exemplo, utilizar as funções lineares. No entanto, este tipo de especificação implica um problema de inconsistência lógica, pois gera previsões de probabilidade que estão fora do intervalo de zero a um, portando a saída metodológica é uma especificação não linear como os modelos *probit* e *logit* (JONES, 2002).

Os modelos binários, neste artigo, que abordam os determinantes do hábito de fumar e de praticar atividade física, tem, como equação inicial, um modelo de probabilidade linear da seguinte forma:

$$smo_i = \alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i + \varepsilon_i, \quad (12)$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex, uf ,$$

onde i denota o i -ésimo indivíduo da amostra, smo_i é variável dependente que indica se o indivíduo é fumante, wea_i é o estoque de riqueza do domicílio, hea_i é o estado de saúde debilitado, sch_i é a escolaridade medida em anos de estudo, \mathbf{Z}_i é um vetor que contém as variáveis demográficas e ambientais que influenciam o consumo e, por fim, ins_i é uma variável *dummy* que denota se o indivíduo possui ou não plano de saúde. De forma análoga, a equação para a pratica de atividade física será estimada a partir do seguinte modelo:

$$phy_i = \alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma + \varepsilon_i, \quad (13)$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex, uf ,$$

onde phy_i é a variável dependente que indica se o indivíduo pratica atividade física.

Depois de estimado o modelo inicial, são estimados os modelos *probit* e *logit* para o hábito de fumar, conforme as seguintes equações:

$$Prob(smo_i = 1) = \Phi(\alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma), \quad (14)$$

$$Prob(smo_i = 1) = \mathbf{logit}(\alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma). \quad (15)$$

Similarmente, os modelos *probit* e o *logit* para a prática de atividade física são estimados a partir das seguintes equações:

$$Prob(phy_i = 1) = \Phi(\alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma), \quad (16)$$

$$Prob(phy_i = 1) = \mathbf{logit}(\alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma). \quad (17)$$

O modelo de duas partes parte do princípio de que o gasto com cigarros industrializados segue dois processos distintos. A primeira parte do modelo é especificada como um *probit*. Já a segunda parte do modelo prediz os gastos condicionados a gastos não nulos, sendo que existem duas alternativas para a especificação desta parte do modelo: a transformação logarítmica e os GLM (BUNTIN e ZASLAVSKY, 2004).

A estimação do modelo de duas partes, com intuito de verificar sua robustez, parte da seguinte equação linear:

$$exp_i = \alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \mathbf{Z}_i \gamma + \varepsilon_i, \quad (18)$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex, uf,$$

onde i denota o i -ésimo indivíduo da amostra, exp_i é variável dependente do gasto com o consumo de cigarros industrializados, wea_i é o estoque de riqueza do domicílio, hea_i é o estado de saúde debilitado, sch_i é a escolaridade medida em anos de estudo, \mathbf{Z}_i é um vetor que contém as variáveis demográficas e ambientais que influenciam o consumo e, por fim, ins_i é uma variável *dummy* que denota se o indivíduo possui ou não plano de saúde.

O segundo modelo a ser estimado inclui, como variáveis explicativas, os controles relativos às propagandas sobre cigarros industrializados, conforme a seguinte equação linear:

$$exp_i = \alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \beta_4 ris_i + \beta_5 pub_i + \mathbf{Z}_i \gamma + \varepsilon_i, \quad (19)$$

onde ris_i é a variável *dummy* que indica se o indivíduo viu propagandas sobre os riscos do consumo de cigarro e pub_i é a variável *dummy* que indica o morador que viu propagandas que reforçam a necessidade de consumo de cigarros.

O terceiro modelo a ser estimado tem a variável dependente logaritimizada, com o intuito de eliminar o efeito do consumo nulo, da seguinte forma:

$$\ln exp_i = \alpha + \beta_1 wea_i + \beta_2 hea_i + \beta_3 sch_i + \beta_3 ins_i + \beta_4 ris_i + \beta_5 pub_i + \mathbf{Z}_i \gamma + \varepsilon_i. \quad (20)$$

Por fim, são estimados dois modelos de duas partes com as todas as variáveis de controle. O primeiro modelo segue um *Probit* na primeira parte, conforme a equação a seguir:

$$Prob(exp_i > 0) = \Phi(\alpha + \mathbf{X}_i \delta + \mathbf{Z}_i \gamma), \quad (21)$$

$$\mathbf{X} = wea, hea, sch, ins, ris, pub ,$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex .$$

A segunda parte do modelo tem a variável dependente logaritimizada, o que caracteriza uma forma funcional do tipo log-linear, definido conforme a equação a seguir:

$$lnexp_i = \alpha + \mathbf{X}_i\delta + \mathbf{Z}_i\gamma + \varepsilon_i. \quad (22)$$

$$\mathbf{X} = wea, hea, sch, ins, ris, pub ,$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex .$$

No caso da equação 22, as predições devem ser transformadas de volta para escala original, de forma a viabilizar a interpretação do mesmo. O valor esperado do modelo log linear é dado por:

$$E(exp_i | exp_i^* > 0; \mathbf{X}_i, \mathbf{Z}_i) = exp\left(\mathbf{X}_i\delta + \mathbf{Z}_i\gamma + \frac{1}{2}\sigma^2\right). \quad (23)$$

$$\mathbf{X} = wea, hea, sch, ins, ris, pub ,$$

$$\mathbf{Z} = age, rac, inc, sex .$$

Se o termo de erro não for normalmente distribuído então o estimador desenvolvido por Duan (1983) estima consistentemente a esperança, dado que os erros são independentes e identicamente distribuídos. O estimador é calculado pela média do exponencial dos resíduos da regressão, com a variável transformada, multiplicado pelo exponencial das predições do modelo, conforme equação 24:

$$E(exp_i | exp_i^* > 0; \mathbf{X}_i, \mathbf{Z}_i) = \left[\frac{1}{n} \int_{i=1}^n exp(\varepsilon_i)\right] exp(\mathbf{X}_i\delta + \mathbf{Z}_i\gamma). \quad (24)$$

Este estimador será enviesado caso os erros dependam de \mathbf{X} e \mathbf{Z} , devido à distribuição, ou escala, dos erros estar relacionado com \mathbf{X} (ou \mathbf{Z}). Se o termo de erro apresentar heterocedasticidade, a transformação para a escala original da variável dependente deve modelar sua presença.

O outro modelo de duas partes a ser estimado possui a mesma forma funcional na primeira parte, conforme equação 25:

$$Prob(exp_i > 0) = \Phi(\alpha + \mathbf{X}\delta + \mathbf{Z}\gamma), \quad (25)$$

$$\mathbf{X} = \text{wea}, \text{hea}, \text{sch}, \text{ins}, \text{ris}, \text{pub} ,$$

$$\mathbf{Z} = \text{age}, \text{rac}, \text{inc}, \text{sex} .$$

A segunda parte do modelo segue a estrutura de um GLM com uma função de ligação do tipo log e uma função de variância do tipo *gamma*, representado pelas equações 26 e 27, respectivamente:

$$E(\text{exp}_i | \mathbf{X}, \mathbf{Z}) = \exp(\alpha + \mathbf{X}\delta + \mathbf{Z}\gamma), \quad (26)$$

$$\nu(\mathbf{X}, \mathbf{Z}) = \kappa(\exp(\alpha + \mathbf{X}\delta + \mathbf{Z}\gamma))^2, \quad (27)$$

$$\mathbf{X} = \text{wea}, \text{hea}, \text{sch}, \text{ins}, \text{ris}, \text{pub} ,$$

$$\mathbf{Z} = \text{age}, \text{rac}, \text{inc}, \text{sex} .$$

Os modelos GLM obtiveram considerável atenção na literatura de economia da saúde através de estudos como, por exemplo, os de Mullahy (1998), Blough *et al.* (1999) e Manning e Mullahy (2001). A modelagem é atrativa devido ao fato da função de ligação caracterizar diretamente como o valor esperado da variável dependente, na escala original, relaciona-se com as variáveis explicativas. Com a utilização de uma função de ligação do tipo logarítmica, um efeito na variável explicativa é um efeito direto (e multiplicativo) nos gastos totais com cigarros industrializados. Os resultados estimados por meio de um GLM podem ser interpretados diretamente, sem transformar para a escala original, o que não é possível no caso de um modelo de regressão log linear, e pode ser estimado para a amostra como um todo, pois os zeros não implicam um problema para a estimação (BUNTIN & ZASLAVSKY, 2004).

Além do fato de não necessitar da transformação para escala original e de incluir na sua estimação a amostra completa, o GLM é preferível aos modelos de variável transformada (log linear) quando o intuito é obter as médias da variável. A média da variável logaritimizada é sensível a pequenas variações na distribuição de valores na cauda esquerda da distribuição, mesmo quando a cauda representa uma parte pouco significativa do total (BUNTIN & ZASLAVSKY, 2004).

Outra vantagem do GLM é a separação entre a função da média e a função da variância. Se a função de média for corretamente especificada a escolha da função de variância é meramente uma questão de eficiência do estimador. O procedimento de estimação cria pesos para as observações inversamente proporcionais a sua variância e os erros padrão das estimativas dos coeficientes serão menores se a função de variância for corretamente especificada. No pior caso, a má especificação da função de variância pode acarretar na não convergência da função, pois o procedimento é sensível à presença de *outliers* (BUNTIN & ZASLAVSKY, 2004).

Se a função de média for incorretamente especificada, o que geralmente é o caso em

algum nível, o modelo não ajustará bem as observações ao longo da distribuição. O ajuste ótimo em uma parte implica no ajuste pior em outra parte. Neste caso, a função de variância afeta o nível de ajuste relativo entre as partes da distribuição da amostra. No caso de um modelo com (variância constante), o ajuste será melhor parte superior da amostra, e com variância proporcional à média do quadrado), o ajuste será melhor na parte inicial da amostra, pois o peso é menor para os erros na parte final da amostra. Assim, dado uma função de ligação mal especificada, a função de variância afeta tanto a eficiência como os critérios de ajuste do modelo (BUNTIN & ZASLAVSKY, 2004).

Para obter as estimativas não condicionais dos gastos, as probabilidades do primeiro modelo devem ser multiplicadas pelo valor esperado da segunda parte do modelo:

$$E(exp_i | \mathbf{X}_i, \mathbf{Z}_i) = Prob(exp_i^* > 0 | \mathbf{X}_i, \mathbf{Z}_i) E(exp_i | \mathbf{X}_i, \mathbf{Z}_i, exp_i^* > 0). \quad (28)$$

Tanto nos modelos binários quanto nos modelos de duas partes, são realizados, também, exercícios de microsimulação. São realizadas três simulações em que os indivíduos são separados em grupos conforme seu estado de saúde, sexo e posse de plano de saúde. São estimados, primeiramente, modelos apenas para os indivíduos saudáveis, do sexo feminino e que não possuem plano de saúde e seus coeficientes estimados são aplicados ao vetor de características dos indivíduos que não possuem tais características (no caso indivíduos não saudáveis, que estão no decimo decil da variável de estoque de saúde debilitado, indivíduos do sexo masculino e indivíduos que possuem plano de saúde) para obter uma estimativa da probabilidade média ou do gasto médio caso tivessem o retorno dos indivíduos com tais características, ou seja, esse procedimento fornece estimativas do gasto ou probabilidade de fumar e praticar atividade física dos indivíduos com determinada característica como se eles apresentassem as mesmas taxas de retorno às características pessoais dos que não possuem essa característica.

Por exemplo, as diferenças de probabilidade ou gasto médio dos doentes (decimo decil da variável estado de saúde debilitado) e os valores ajustados são as perdas devidas às condições de saúde dos indivíduos. Portanto, os diferenciais são estimados pela seguinte equação:

$$Diferencial = E[X_{1i}^{ns} \beta_1^{ns}] - E[X_{1i}^{ns} \beta_1^s], \quad \text{dado } S = 1 \quad (29)$$

onde X_{1i}^{ns} é o vetor de variáveis independentes dos indivíduos não saudáveis, S é a variável que identifica os indivíduos não saudáveis, β_1^{ns} são os coeficientes dos indivíduos não saudáveis e β_1^s são os coeficientes dos indivíduos saudáveis.

Os demais diferenciais, por sexo e posse de plano de saúde, são estimados de forma análoga, dado as características em questão e o modelo utilizado.

4 Resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise descritiva, os resultados do modelo estimado para o consumo de cigarros industrializados (habito não saudável), para a probabilidade de ser fumante (habito não saudável) e para a probabilidade de praticar atividade física (habito saudável).

4.1 Análise Descritiva

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da análise de componentes principais para criação das variáveis de estoque de riqueza dos domicílios e o estado de saúde debilitado, respectivamente.

Tabela 1 – Análise de componentes principais (ACP) - Variável Riqueza

Variáveis (estoque de riqueza dos domicílios)	Riqueza
Tem fogão de duas ou mais bocas	0,0719
Tem <i>freezer</i>	0,2425
Tem geladeira	0,1658
Tem carro ou motocicleta de uso pessoal	0,3244
Tem televisão em cores ou preto e branco	0,1098
Tem microcomputador	0,3747
Tem máquina de lavar roupa	0,3335
Tem telefone móvel celular	0,2329
Total de moradores	0,0711
Número de cômodos do domicílio	0,4221
Número de cômodos servindo de dormitório	0,2788
Número de banheiros ou sanitários	0,4109
Imóvel próprio?	0,1289
Possui rede coletora de esgoto?	0,1575
Possui rede geral de abastecimento de água?	0,0820
Casa ou apartamento?	0,0324
Parede adequada (alvenaria ou madeira aparelhada)?	0,0667
Cobertura adequada (telha, laje de concreto ou madeira aparelhada)?	0,0438
Total de variância explicada	18,05%
Número de componentes	18
Número de observações	349872

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

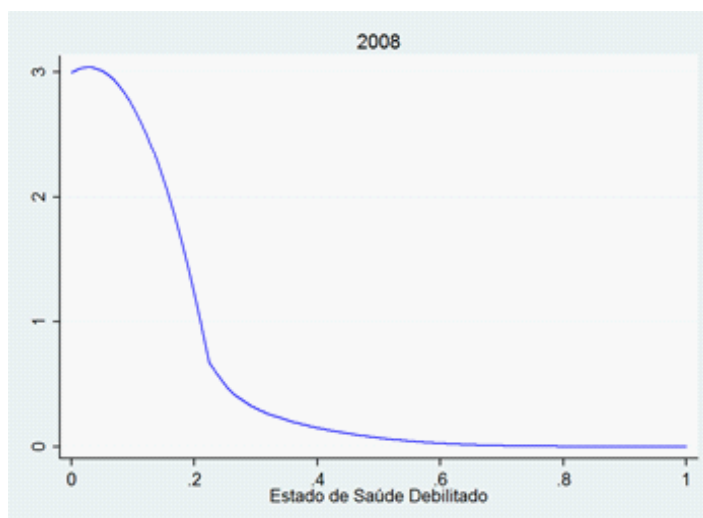
Tabela 2 – Análise de componentes principais (ACP) - Variável Estado de Saúde Debitado

Variáveis	Estado de Saúde Debitado
Tem problema coluna ou costas	0,2525
Tem artrite ou reumatismo	0,2580
Tem câncer	0,0916
Tem diabetes	0,1875
Tem bronquite ou asma	0,0619
Tem hipertensão	0,2723
Tem doença no coração	0,2294
Tem insuficiência renal	0,1210
Tem depressão	0,1918
Tem tuberculose	0,0386
Tem tendinite ou tenossinovite	0,1313
Tem cirrose	0,0437
Número de vezes que procurou atendimento de saúde por motivo de doença nas últimas 2 semanas	0,1847
Número de dias que esteve acamado nas 2 últimas semanas	0,2037
Número de dias que deixou de realizar suas atividades habituais nas últimas 2 semanas	0,2424
Número de vezes que esteve internado nos últimos 12 meses	0,1615
Número de dias que esteve internado pela última vez nos últimos 12 meses	0,1615
Número de meses que esteve internado pela última vez nos últimos 12 meses	0,0469
Tem dificuldade para alimentar-se, tomar banho ou ir ao banheiro	0,1037
Tem dificuldade de correr, levantar objetos pesados, praticar esportes ou realizar trabalhos pesados	0,3541
Tem dificuldade de abaixar-se, ajoelhar-se ou curvar-se	0,3440
Tem dificuldade para andar mais do que um quilômetro	0,3460
Tem dificuldade para andar cerca de 100 metros	0,2430
Total de variância explicada	16,63%
Número de componentes	23
Número de observações	391868

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

Dado o resultado da ACP, desenvolvida com o objetivo de obter uma proxy do estado de saúde debilitado, nota-se que existe uma concentração no valor 0,043 (gráfico 1). Isto implica dizer que o estado de saúde da população alvo da PNAD 2008 é, em média, bom ou muito bom. A variável é consistente com a variável do estado de saúde auto informado, visto que a média do estado de saúde debilitado é 0,018 para os indivíduos que afirmaram ter estado de saúde bom ou muito bom e 0,127 para os indivíduos que afirmaram ter o estado de saúde regular, ruim ou muito ruim.

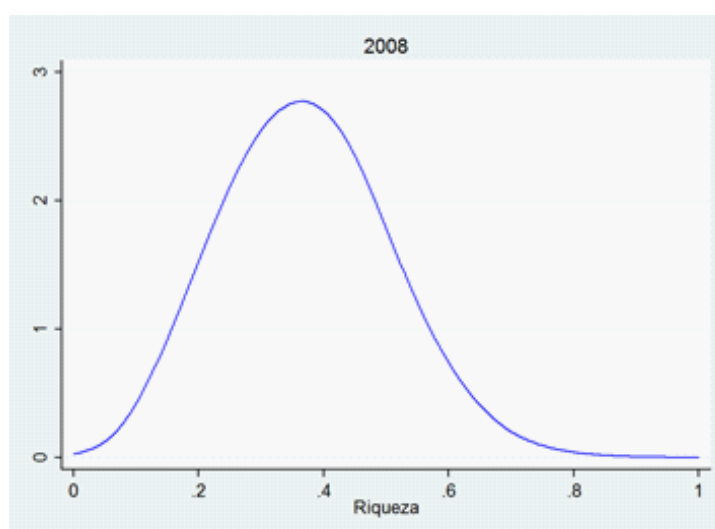
Gráfico 1 – Distribuição do estado de saúde debilitado



Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

O gráfico 2 contém a distribuição da variável construída, através da PCA, para o estoque de riqueza dos domicílios. Através do gráfico percebe-se que o estoque de riqueza tem uma concentração no valor de 0,371. Está variável é correlacionada com a de faixa de rendimento per capita, uma vez que a média do estoque de riqueza é 0,509 para os indivíduos que tem faixa de renda per capita acima de cinco salários mínimos e de 0,293 para os indivíduos que tem faixa de renda per capita de até um quarto de salário mínimo.

Gráfico 2 – Distribuição do estoque de riqueza



Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

A tabela 3 apresenta um síntese das estatísticas descritivas das principais variáveis consideradas no modelo empírico. Os dados reportados na tabela 3 mostram que a proporção de fumantes na população da PNAD 2008 é de 16,38%, considerando somente os indivíduos com quinze anos de idade ou mais. Por outro lado, o percentual de praticantes de atividade física na população é 21,95%, ou 27,67%, quando desconsiderado os menores de quinze anos de idade. Um indício de que a população brasileira, possivelmente, investe em hábitos saudáveis em detrimento de hábitos não saudáveis. Destaca-se também a cobertura de 25,84% da população por um plano de assistência à saúde.

Tabela 3 – Estatísticas Descritivas

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Gastos com cigarro	0,5096	3,0550	0,10	350,00
Gastos com cigarro	4,2733	7,8866	0,10	350,00
Fumo	0,1638	0,3701	0	1
Atividade Física	0,2195	0,4139	0	1
Estado de saúde debilitado	0,0431	0,0876	0	1
Riqueza	0,3711	0,0973	0	1
Anos de estudo	7,0310	4,7431	0	17
Idade	31,6592	20,5777	0	108
Cor	0,4845	0,5000	0	1
Plano de saúde	0,2584	0,4377	0	1
Renda <i>per capita</i>	588,56	990,08	0,00	150000,00
Sexo	0,4868	0,5000	0	1
Propaganda Riscos	0,7348	0,4415	0	1
Propaganda Reforço	0,3538	0,4781	0	1

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

4.2 Resultados das Estimações

A análise do gasto com cigarro industrializado tem como início as equações 18, 19 e 20 (tabela 4). No modelo linear da equação 18, estimada por MQO, todas as variáveis foram estatisticamente significativas, a exceção do estado de saúde debilitado, dos anos de estudo e da cor. Assim, esta equação indica que as variáveis que influenciam o nível de gastos com cigarros industrializados, baseado na última compra, são: o estoque de riqueza, a idade, a cobertura de um plano de saúde, a renda per capita e o sexo do indivíduo. Entre as dummies, a que tem o maior efeito é o sexo (indivíduos do sexo masculino gastam mais com cigarro). O efeito da variável riqueza é de uma redução do

gasto de, aproximadamente, R\$ 0,06 para cada desvio padrão, que equivale a 11% da média de gasto com cigarros industrializados.

Tabela 4 – Estimação por MQO dos determinantes dos gastos com cigarro industrializado

Variáveis	Eq. 18	Eq. 19	Eq. 20
Estado de saúde debilitado	-0.179 (0.187)	-0.197 (0.188)	-0.138 (0.156)
Riqueza	-0.577** (0.251)	-0.616** (0.251)	0.511*** (0.168)
Anos de estudo	0.002 (0.007)	-0.001 (0.007)	0.016*** (0.004)
Idade	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.007*** (0.001)
Plano de saúde	-0.063*** (0.051)	-0.070 (0.051)	0.076** (0.036)
Renda <i>per capita</i>	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Cor	-0.059 (0.044)	-0.053 (0.044)	0.063** (0.029)
Sexo	0.248*** (0.038)	0.231*** (0.039)	0.056** (0.027)
Propaganda Riscos		0.055 (0.042)	0.013 (0.032)
Propaganda Reforço		0.227*** (0.043)	0.043 (0.027)
Constante	0.859 (0.577)	0.763 (0.574)	0.347** (0.153)
<i>Dummies</i> de UF	Sim	Sim	Sim
Observações	34,432	34,432	4,071
R ²	0.007	0.008	0.100

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

No modelo linear da equação 19, estimada por MQO, as variáveis estoque de riqueza, idade, renda per capita, sexo e propaganda sobre os riscos do cigarro foram estatisticamente significativas. Destaca-se que a inclusão das variáveis relativas as propagandas sobre cigarro implicaram na variável de plano de saúde tornar-se não significativa. Dentre

dummies, as que apresentam maior efeito são as de sexo e de propaganda sobre cigarro (pessoas que sofrem os efeitos das propagandas gastam mais com cigarros). O efeito da variável riqueza permanece de uma redução de, aproximadamente, R\$ 0,06 para cada desvio padrão.

Por fim, o modelo log linear da equação 20, estimada por MQO, teve todas as variáveis estatisticamente significativas com exceção do estado de saúde debilitado, da propaganda sobre riscos do consumo de cigarros industrializados e da propaganda que reforça o consumo de cigarros industrializados. Neste modelo, todas as variáveis que foram estatisticamente significativas tiveram um efeito positivo sob o nível de consumo de cigarros na última compra. Desta forma, a propaganda não tem efeito sob o nível do consumo de cigarro, assim como o estado de saúde. O efeito da variável de riqueza neste modelo foi de um aumento de R\$ 5,10 no consumo de cigarros industrializados para cada desvio padrão.

Os modelos de duas partes (tabela 5) foram estimados em duas metodologias. A primeira, segundo as equações 21 e 22, foi um modelo probit na primeira parte e um modelo log linear na segunda parte. Neste modelo, os efeitos dos determinantes sob a probabilidade de ser fumante foram estatisticamente significativos em todas as variáveis, com a exceção da idade. O estoque de riqueza, os anos de estudo, se o indivíduo possui plano de saúde, se o indivíduo tem a cor branca e o estado de saúde debilitado diminuem a probabilidade de o morador ser fumante. Por outro lado, a idade, a renda per capita, se o indivíduo é do sexo masculino, se o indivíduo sofreu influência de propaganda sobre riscos do consumo de cigarros e se o indivíduo sofreu influência de propagandas que reforçam a necessidade de consumo aumentam a probabilidade de ser fumante. Apesar da influência das propagandas sobre risco aumentarem a probabilidade do hábito de fumar, não influenciam o nível do gasto com cigarros industrializados. Na equação 22, relativa ao nível do gasto com cigarro industrializados, com exceção das variáveis do efeito das propagandas e do estado de saúde debilitado, as variáveis influenciam positivamente o nível de gasto da última compra. Este resultado está alinhado com uma melhor condição socioeconômica do indivíduo, pois todas as variáveis estão correlacionadas positivamente com o nível de renda e riqueza do indivíduo.

A segunda metodologia (modelo das equações 25 e 26), foi um modelo probit na primeira parte e um modelo do tipo GLM na segunda parte. Os resultados foram semelhantes e corroboram com a intuição de que o nível de gasto com cigarros é determinado pela positivamente pela condição socioeconômica do indivíduo, a exceção da variável que indica se o indivíduo é coberto por um plano de saúde, que não teve efeito sob o nível de consumo de cigarros.

Tabela 5 – Estimação pelo Modelo de Duas Partes dos determinantes dos gastos com cigarro industrializado

Variáveis	Eq.21	Eq. 22	Efeitos Marginais			Efeitos Marginais eq.25 e eq.26
			eq.21 e eq.22	Eq. 25	Eq. 26	
Estado de saúde debilitado	-0.200*	-0.138	-0.247*	-0.200*	-0.031	-0.189
	(0.114)	(0.156)	(0.131)	(0.114)	(0.269)	(0.170)
Riqueza	-1.147***	0.511***	-0.715***	-1.147***	0.576***	-0.677***
	(0.140)	(0.170)	(0.152)	(0.140)	(0.112)	(0.215)
Anos de estudo	-0.012***	0.016***	-0.002	-0.012***	0.016**	-0.001
	(0.003)	(0.004)	(0.003)	(0.003)	(0.008)	(0.005)
Idade	0.000	0.007***	0.004***	0.000	0.012***	0.007***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.002)	(0.001)
Plano de saúde	-0.108***	0.076**	-0.052*	-0.108***	0.070	-0.055
	(0.026)	(0.035)	(0.018)	(0.026)	(0.066)	(0.042)
Renda <i>per capita</i>	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Cor	-0.078***	0.063**	-0.033	-0.078***	0.041	-0.045
	(0.022)	(0.029)	(0.025)	(0.022)	(0.059)	(0.037)
Sexo	0.227***	0.056**	0.226***	0.227***	0.125**	0.263***
	(0.020)	(0.027)	(0.023)	(0.020)	(0.054)	(0.037)
Propaganda Riscos	0.051**	0.013	0.051*	0.051**	0.003	0.046
	(0.023)	(0.032)	(0.027)	(0.023)	(0.060)	(0.039)
Propaganda Reforço	0.241***	0.043	0.231***	0.241***	0.043	0.230***
	(0.022)	(0.028)	(0.024)	(0.022)	(0.055)	(0.035)
Constante	-0.938***	0.347**		-0.938***	0.916*	
	(0.100)	(0.149)		(0.100)	(0.501)	
Observações	34,432	34,432	34,432	34,432	34,432	34,432

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

Em ambos os modelos, o efeito marginal da variável de estoque de riqueza das famílias é de uma redução de R\$ 0,07 para cada desvio padrão de variação, o que representa 13,64% da média de consumo de cigarro (R\$ 0,51). Ainda sobre o efeito marginal, indivíduos do sexo masculino consomem, em média, R\$ 0,23 a mais de cigarros, o que representa 45,1% da média de consumo. Indivíduos que sofrem influência de propaganda que reforçam o consumo também um gasto superior, em média, de R\$ 0,23. A elasticidade da renda per capita é de 7,9% para o caso do primeiro modelo e de 10,2% (tabela 6). Por outro lado, a elasticidade do estoque de riqueza é 52,4 % para o primeiro modelo e de 50,1% para o segundo modelo. Tais resultados reforçam a influência das variáveis de riqueza e renda sob o consumo de cigarros.

Tabela 6 – Elasticidades do Modelo de Duas Partes dos determinantes dos gastos com cigarro industrializado

Variáveis	Efeitos Marginais eq.21 e eq.22	Efeitos Marginais eq.25 e eq.26
Estado de saúde debilitado	-0.029* (0.015)	-0.023 (0.020)
Riqueza	-0.524*** (0.107)	-0.501*** (0.149)
Anos de estudo	-0.040 (0.060)	-0.037 (0.085)
Idade	0.318*** (0.069)	0.509*** (0.103)
Plano de saúde	-0.035* (0.018)	-0.037 (0.024)
Renda <i>per capita</i>	0.079*** (0.015)	0.102*** (0.019)
Cor	-0.037 (0.026)	-0.048 (0.037)
Sexo	0.188*** (0.018)	0.219*** (0.027)
Propaganda Riscos	0.074* (0.039)	0.067 (5.494)
Propaganda Reforço	0.154*** (0.156)	0.154*** (0.023)
Observações	34,432	34,432
Erros padrão estão entre os parênteses.		
*** p<0.01, * p<0.1		

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

Os modelos que estimam probabilidade de ser fumante (tabela 7), para todas as equações, tiveram efeitos significativos em todas as variáveis explicativas. As variáveis de idade, renda per capita, e a variável dummy de sexo masculino tem efeitos positivos sob a probabilidade de fumar. Por outro lado, as variáveis de estado de saúde debilitado, estoque de riqueza, anos de estudo, a variável dummy que indica acesso ao plano de saúde e a variável dummy que indica se o indivíduo é de cor branca tiveram efeitos negativos. Os efeitos marginais sob a probabilidade foram semelhantes entre o modelo probit e o modelo logit. Ser do sexo masculino aumenta a probabilidade de fumar em 7,3%, enquanto ter um plano de saúde reduz a probabilidade de fumar em 3,4% e o fato do indivíduo ter cor branca reduz a probabilidade em 1,8%. Para cada 10 anos de idade a probabilidade fumar aumenta em 1%, enquanto para cada 10 anos de estudo a probabilidade fumar diminui

em 5%. Segundo o resultado empírico de Cutler e Lleras-Muney (2010), o aumento de um ano de estudo diminui em 3% a probabilidade de ser fumante. Em comparação o perfil médio do brasileiro apresenta uma redução de apenas 0,5%, evidenciando um efeito de apenas 16% do encontrado nos dois países selecionados pelos autores.

Tabela 7 – Estimação dos determinantes da probabilidade de ser fumante

Variáveis	MQO	<i>Probit</i>	Efeitos Marginais Probit	<i>Logit</i>	Efeitos Marginais <i>Logit</i>
Estado de saúde debilitado	-0.073*** (0.012)	-0.273*** (0.047)	-0.063*** (0.011)	-0.512*** (0.085)	-0.066*** (0.011)
Riqueza	-0.225*** (0.013)	-0.985*** (0.056)	-0.228*** (0.013)	-1.843** (0.103)	-0.237*** (0.013)
Anos de estudo	-0.005*** (0.0000)	-0.022*** (0.001)	-0.005*** (0.000)	-0.041*** (0.002)	-0.005*** (0.003)
Idade	0.001*** (0.000)	0.005*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.001*** (0.000)
Plano de saúde	-0.031*** (0.002)	-0.145*** (0.010)	-0.034*** (0.002)	-0.268*** (0.019)	-0.034*** (0.002)
Renda <i>per capita</i>	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Cor	-0.018*** (0.002)	-0.076*** (0.009)	-0.018*** (0.002)	-0.140 (0.016)	-0.018*** (0.002)
Sexo	0.074*** (0.002)	0.315*** (0.007)	0.073*** (0.002)	0.574*** (0.013)	0.074*** (0.002)
Constante	0.207*** (0.010)	-0.839*** (0.044)		-1.317*** (0.081)	
Observações	221,008	221,008	221,008	221,008	221,008
R ²	0.034				

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

De forma geral, os efeitos estimados corroboram resultados anteriores da literatura, assim como com as predições do modelo teórico. Exercícios empíricos como os de Currie e Moretti (2003), De Walque (2007), Grimard e Parent (2007) e de Cutler e Lleras-Muney (2010) encontram efeitos negativos entre os anos de estudos e probabilidade de ser fumante. Na literatura, conforme Philipson e Posner (1999), o consumo de tabaco deveria aumentar com renda, caso este seja um bem normal, o que parece ser o caso para este exercício empírico. No entanto, o estoque de riqueza diminui a probabilidade ser

fumante, pois é um efeito associado diretamente com a condição econômica do indivíduo. Já a renda está associada diretamente com fluxo de riqueza momentâneo do indivíduo e, portanto, aumenta a probabilidade de consumo de tabaco.

Os modelos que estimam probabilidade de praticar atividade física (tabela 8), para todas as equações, tiveram efeitos significativos em todas as variáveis explicativas. As variáveis de estoque de riqueza, anos de estudo, idade, a variável dummy que indica acesso ao plano de saúde, a renda per capita e a variável dummy de sexo masculino tem efeitos positivos sob a probabilidade de fumar. Por outro lado, as variáveis de estado de saúde debilitado e a variável dummy que indica se o indivíduo é de cor branca tem efeitos negativos. Os efeitos marginais sob a probabilidade foram semelhantes entre o modelo probit e o modelo logit. Ser do sexo masculino aumenta a probabilidade de praticar atividade física em 9,6% e ter um plano de saúde aumenta a probabilidade em 2,1%, por outro lado, o fato do indivíduo ter cor branca reduz a probabilidade em 1,7%. Para cada 10 anos de idade, a probabilidade de praticar atividade física aumenta em 3%, enquanto que, para cada ano de estudo, a probabilidade de praticar atividade física aumenta em 2,5%.

As estimativas, mais uma vez, ratificam resultados anteriores da literatura. O trabalho de Dishman *et al.* (1985), por exemplo, encontra resultados semelhantes, com o estado de saúde diminuindo a probabilidade de fazer exercícios físicos, a educação aumentando a probabilidade e a idade não possuindo o efeito significativo (no exercício empírico deste artigo seu efeito foi influenciado pela inclusão de crianças). Van Kipperluis e Galama (2013) por outro lado, encontram um efeito não significativo da renda sob a prática de atividade física leve com base no efeito de ganho com loteria. Segundo Godoy *et al.* (2012), utilizando uma sub amostra da PNAD 2008 para a região nordeste do país, os anos de estudo, a idade, a renda per capita e a posse de plano de saúde tem efeitos positivos sob a probabilidade de praticar atividade física enquanto ser da cor branca e o estado de saúde tem efeitos negativos sob a probabilidade.

Tabela 8 – Estimação dos determinantes da probabilidade de praticar atividade física

Variáveis	OLS	<i>Probit</i>	Efeitos Marginais <i>Probit</i>	<i>Logit</i>	Efeitos Marginais <i>Logit</i>
Estado de saúde debilitado	-0.231*** (0.010)	-1.100*** (0.047)	-0.286*** (0.012)	-2.055*** (0.086)	-0.310*** (0.013)
Riqueza	0.165*** (0.012)	0.557*** (0.044)	0.145*** (0.011)	-0.956*** (0.077)	0.144*** (0.011)
Anos de estudo	0.026*** (0.000)	0.098*** (0.001)	0.025*** (0.000)	-0.168*** (0.001)	0.025*** (0.000)
Idade	0.000*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.001*** (0.000)
Plano de saúde	0.029*** (0.002)	0.081*** (0.008)	0.021*** (0.002)	0.138*** (0.014)	0.021*** (0.002)
Renda <i>per capita</i>	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Cor	-0.015*** (0.002)	-0.068*** (0.007)	-0.017*** (0.002)	-0.116*** (0.013)	-0.017*** (0.002)
Sexo	0.099*** (0.002)	0.370*** (0.006)	0.096*** (0.002)	0.658*** (0.011)	0.099*** (0.002)
Constante	-0.087*** (0.009)	-2.034*** (0.035)		-3.405*** (0.061)	
Observações	338,901	338,901	338,901	338,901	338,901
R ²	0.135				

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

Ainda sobre o modelo de gastos com cigarro industrializado foi realizado micro simulações com o objetivo de verificar qual seria o nível do gasto em saúde caso os indivíduos sem plano de saúde tivessem plano de saúde, caso os indivíduos do sexo feminino se comportassem ou tivessem os retornos daqueles do sexo masculino e, por fim, caso os indivíduos mais debilitados em termos de saúde (último decil da variável estado de saúde debilitado) fossem os mais saudáveis (primeiro decil da variável estado de saúde debilitado). De acordo com resultados reportados na tabela 9, o gasto com cigarros aumentaria em R\$ 0,27 caso os indivíduos fossem os mais saudáveis, o que representa 52,9% da média de consumo. Por outro lado, o gasto aumentaria em R\$ 0,23 caso os indivíduos do sexo feminino fossem do sexo masculino. Por fim, o gasto aumentaria em R\$ 0,07 caso

os indivíduos sem plano de saúde tivessem plano, o que implica dizer que não existe um indício de comportamento de risco moral entre os brasileiros.

Tabela 9 – Microsimulação do modelo de gastos com cigarro

Variáveis	Saúde debilitada	Sexo	Plano de saúde
Média da Diferença	0.266***	0.229***	0.069***
Erro Padrão	0.01	0.002	0.012
Observações	4,931	18,869	24,395

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

A tabela 10 apresenta os resultados dos exercícios contrafactuais considerando os modelos da probabilidade de ser fumante e de praticar atividade física. As microsimulações foram realizadas com o objetivo de verificar qual seria a probabilidade de ser fumante caso os indivíduos sem plano de saúde tivessem os retornos dos indivíduos com plano de saúde, caso os indivíduos do sexo feminino apresentassem os retornos do sexo masculino e, por fim, caso os indivíduos mais debilitados em termos de saúde (último decil da variável estado de saúde debilitado) apresentasse os retornos dos mais saudáveis (primeiro decil da variável estado de saúde debilitado). A probabilidade de ser fumante aumentaria em 9,45% e a de praticar atividade física em 3,15% caso os indivíduos fossem os mais saudáveis. Já probabilidade de ser fumante aumentaria em 7,33% e a de praticar atividade física em 9,87% caso os indivíduos do sexo feminino fossem do sexo masculino. Por fim, a probabilidade de ser fumante diminuiria em 5,26% e a de praticar atividade física aumentaria em 2,20% caso os indivíduos sem plano de saúde tivessem plano.

Tabela 10 – Microsimulação dos modelos de probabilidade para habito de fumar e praticar atividade física

Variáveis	Fumar			Atividade Física		
	Saúde debilitada	Sexo	Plano de saúde	Saúde debilitada	Sexo	Plano de saúde
Média da Diferença	0.0945***	0.0733***	-0.0526***	0.0315***	0.0987***	0.0220***
Erro Padrão	0.001	0.0003	0.0003	0.0008	0.0004	0.0002
Observações	27,973	115,543	157,992	33,520	175,321	246,975

Erros padrão estão entre os parênteses.
*** p<0.01

Fonte: Elaboração própria, através do software STATATM, com base em dados da PNAD 2008.

5 Conclusões

As estimações realizadas com base nos modelos binários e em modelos de duas partes permitem delinear os determinantes do hábito de fumar, da prática de atividade física e os determinantes do nível de gastos com cigarros industrializados. São encontradas evidências de que a educação e as condições socioeconômicas dos indivíduos favorecem a uma redução do hábito de fumar e um aumento da prática de atividade física, conforme o modelo de Van Kipperluis e Galama (2013) prediz. No entanto, o mesmo não acontece com o nível de consumo de cigarros industrializados. Percebe-se, ainda, que existe uma influência grande do sexo do indivíduo sobre o comportamento de risco. Assim, as políticas que objetivem diminuir os hábitos não saudáveis e aumentar os hábitos saudáveis devem levar em conta esta diferença intergênero.

Por outro lado, a influência da presença de plano de saúde sobre o nível de consumo de cigarro industrializado é pouco significativa, o que fornece uma evidência da não existência de risco moral no que tange a este tipo de consumo para a sub amostra da PETAB. Por fim, a presença de plano de saúde implica uma diminuição importante da probabilidade de fumar, cerca de 5% de diminuição caso os indivíduos sem plano possuíssem o plano de saúde.

É importante salientar que o investimento em educação, de acordo com o modelo, favoreceria a mudança do perfil epidemiológico brasileiro que está associado a neoplasias, doenças respiratórias e do aparelho circulatória, diagnósticos estes que estão relacionados ao hábito de fumar e à prática ou não de atividade física.

References

- [1] ANDRADE, Mônica Viegas. A saúde na PNAD. Belo Horizonte: *Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional*, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.
- [2] APOUEY, Bénédicte; CLARK, Andrew E. Winning big but feeling no better? The effect of lottery prizes on physical and mental health. *Health economics*, 2014.
- [3] ARROW, K. The theory of risk aversion, 1965. In: *Collected papers of Kenneth J. Arrow*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1984.
- [4] BARROS, P. P. Estilos de vida e estado de saúde: uma estimativa da função de produção de saúde. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, Lisboa, v. 3, p.1-17, 2003.
- [5] BECKER, G. S. *Human capital*. New York: Columbia University Press, 1964.
- [6] BECKER, G. *The Economic Approach to Human Behavior*. Chicago: University Of Chicago Press, 1976.

- [7] BECKER, Gary S.; MURPHY, Kevin M. A theory of rational addiction. *The Journal of Political Economy*, p. 675-700, 1988.
- [8] BEN-PORATH, Y. The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings. *The Journal of Political Economy*, Chicago, v. 75, n. 4, p.352-365, ago.1967.
- [9] BLAYLOCK, J. R.; BLISARD, W. N. Self-evaluated health status and smoking behaviour. *Applied Economics*, v. 24, n. 4, p. 429-435, 1992.
- [10] BLECHER, Evan. The impact of tobacco advertising bans on consumption in developing countries. *Journal of Health Economics*, v. 27, n. 4, p. 930-942, 2008.
- [11] CAWLEY, John; MORAN, John; SIMON, Kosali. The impact of income on the weight of elderly Americans. *Health Economics*, v. 19, n. 8, p. 979-993, 2010.
- [12] CAWLEY, John Horan. *Rational addiction, the consumption of calories, and body weight*. 1999. Tese de Doutorado.
- [13] CAWLEY, John; RUHM, Christopher J. *The Economics of Risky Health Behaviors*. In: PAULY, Mark V.; MCGUIRE, Thomas G.; BARROS, Pedro Pita (Ed.). *Handbook of Health Economics*. Elsevier, 2012.
- [14] CHALOUPKA, Frank J. *Rational addictive behavior and cigarette smoking*. National Bureau of Economic Research, 1990.
- [15] CHANG, F. Uncertainty and investment in health. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 15, p.369-376, 1996.
- [16] CLARK, D.; ROYER, H. *The effect of education on adult health and mortality: Evidence from Britain*. National Bureau of Economic Research, 2010.
- [17] CONTOYANNIS, P.; JONES, A. M. Socio-economic status, health and lifestyle. *Journal of Health Economics*, v. 23, n. 5, p. 965-995, 2004.
- [18] CURRIE, J.; MORETTI, E. *Mother's education and the intergenerational transmission of human capital: evidence from college openings and longitudinal data*. National Bureau of Economic Research, 2002.
- [19] CUTLER, David M.; LLERAS-MUNEY, Adriana. Understanding differences in health behaviors by education. *Journal of Health Economics*, v. 29, n. 1, p. 1-28, 2010.
- [20] DARDANONI, V; WAGSTAFF, A. Uncertainty, inequalities in health and the demand for health. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 6, p.283-390, 1987.

- [21] DARDANONI, V; WAGSTAFF, A. Uncertainty and the demand for medical care. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 9, p.23-38, 1990.
- [22] DE WALQUE, D. Does education affect smoking behaviors?: Evidence using the Vietnam draft as an instrument for college education. *Journal of Health Economics*, v. 26, n. 5, p. 877-895, 2007.
- [23] DISHMAN, Rod K.; SALLIS, James F.; ORENSTEIN, Diane R. The determinants of physical activity and exercise. *Public health reports*, v. 100, n. 2, p. 158, 1985.
- [24] EHRLICH, I.; CHUMA, H. A model of the demand for longevity and the value of life extension. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 98, p.761-782, 1990.
- [25] ERBSLAND, M; RIED, W; ULRICH, V. Health, health care, and the environment: Econometric evidence from German micro data. *Health Economics*, Hoboken, v. 4, p.169-182, 1995.
- [26] FOLLAND, S.; GOODMAN, A.C; STANO, M. *A Economia da Saúde*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 736 p.
- [27] GALAMA, T. J. *A contribution to health capital theory* (Working Paper N° WR-831).RAND Corporation, Santa Monica, p.1-2, 2011.
- [28] GALAMA, T. J; HULLEGIE, P; MEIJER, E; OUTCAULT, S. Is there empirical evidence for decreasing returns to scale in a health capital model? *Health Economics*, Hoboken, v. 21, n. 9, p.1080-1100, 2012.
- [29] GERDTHAM, U.G; JOHANNESSON, M. New estimates of the demand for health: Results based on a categorical health measure and Swedish micro data. *Social Science & Medicine*, Amsterdam, v. 49, p.1325-1332, 1999.
- [30] GERDTHAM, U. G; JOHANNESSON, M; LUNDBERG, L; ISACSON, D. The demand for health: Results from new measures of health capital. *European Journal of Political Economy*, Amsterdam, v. 15, p.501-521, 1999.
- [31] GOLDBERGER, A.S. Unobservable variables in econometrics. In: ZAREMBREKA, P. *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, 1974. p. 193-213.
- [32] GODOY, Márcia Regina *et al.* Determinantes socioeconômicos da participação feminina em atividades desportivas: evidências para a região nordeste do brasil. Apresentação de pôster na VI Jornada Nacional de Economia da Saúde, 2012.
- [33] GRIMARD, F.; PARENT, D. Education and smoking: Were Vietnam war draft avoiders also more likely to avoid smoking? *Journal of Health Economics*, v. 26, n. 5, p. 896-926, 2007.

- [34] GROSSMAN, M. *The demand for health: A theoretical and empirical investigation* (Occasional Paper N° 119). New York: National Bureau of Economic Research, 1972a.
- [35] GROSSMAN, M. On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 80, p.223-255, 1972b.
- [36] GROSSMAN, M. The human capital model. In: CULYER, A. J; NEWHOUSE, J. P. *Handbook of health economics* Vol. 1. Amsterdam: Elsevier, 2000. p. 347-408.
- [37] GROSSMAN, M.; KAESTNER, R. Effects of education on health. In: BEHRMAN, Jere R.; STACEY, Nevzer (Ed.). *The social benefits of education*. University of Michigan Press, 1997.
- [38] GROSSMAN, Michael; CHALOUPIKA, Frank J. The demand for cocaine by young adults: a rational addiction approach. *Journal of Health Economics*, v. 17, n. 4, p. 427-474, 1998.
- [39] HU, T. *et al.* The demand for cigarettes in California and behavioural risk factors. *Health Economics*, v. 4, n. 1, p. 7-14, 1995.
- [40] JÖRESKOG, K.G.A general method for estimating a linear structural equations system. In: GOLDBERGER, A.S; DUNCAN, O.D. *Structural Equations Models in the Social Sciences*. New York: Seminar Press, 1973. p. 85-112.
- [41] JÖRESKOG, K.G; SÖRBOM, D. LISREL: Analysis of Linear Structural Relationships by the Method of Maximum Likelihood. Chicago: International Educational Services, 1981.
- [42] KENKEL, Donald S. Should you eat breakfast? Estimates from health production functions. *Health Economics*, v. 4, n. 1, p. 15-29, 1995.
- [43] KENKEL, Donald S.; LILLARD, Dean R.; MATHIOS, Alan D. The roles of high school completion and GED receipt in smoking and obesity. National Bureau of Economic Research, 2006.
- [44] LAPORTE, Audrey. *Should the Grossman model retain its Iconic status in health economics?*. 2014.
- [45] LINDAHL, Mikael. Estimating the effect of income on health and mortality using lottery prizes as an exogenous source of variation in income. *Journal of Human Resources*, v. 40, n. 1, p. 144-168, 2005.
- [46] MINCER, J. A. *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: Columbia University Press, 1974.

- [47] MULLAHEY, J.; PORTNEY, P. R. Air pollution, cigarette smoking, and the production of respiratory health. *Journal of Health Economics*, v. 9, n. 2, p. 193-205, 1990.
- [48] MUURINEN, J. Demand for Health: A Generalized Grossman Model. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 1, p.5-28, 1982.
- [49] NOCERA, S; ZWEIFEL, P. The demand for health: An empirical test of the Grossman model using panel data. In: ZWEIFEL, P. *Health, the medical profession, and regulation*. Boston: Kluwer, 1998. p. 35-49.
- [50] PICONE, G.; URIBE, M.; WILSON, R. M. The effect of uncertainty on the demand for medical care, health capital and wealth. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 17, p.171-185, 1998.
- [51] PHILIPSON, T.J.; POSNER, R. A. *The long-run growth in obesity as a function of technological change*. National bureau of economic research, 1999.
- [52] REINHOLD, S.; JÜRGES, H. Secondary school fees and the causal effect of schooling on health behavior. *Health Economics*, v. 19, n. 8, p. 994-1001, 2010.
- [53] RIED, W. Comparative dynamic analysis of the full Grossman model. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 17, p.383-425, 1998.
- [54] ROSENZWEIG, M. R.; SCHULTZ, T. P. Estimating a household production function: Heterogeneity, the demand for health inputs, and their effects on birth weight. *The Journal of Political Economy*, p. 723-746, 1983.
- [55] SAFFER, Henry; CHALOUPIKA, Frank. The effect of tobacco advertising bans on tobacco consumption. *Journal of health economics*, v. 19, n. 6, p. 1117-1137, 2000.
- [56] SCHMEISER, Maximilian D. Expanding wallets and waistlines: the impact of family income on the BMI of women and men eligible for the earned income tax credit. *Health economics*, v. 18, n. 11, p. 1277-1294, 2009.
- [57] SCHULTZ, T. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, Pittsburgh, v. 51, p.1-17, 1961.
- [58] SELDEN, T. Uncertainty and health care spending by the poor: *The health capital model revisited*. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 12, p.109-115, 1993.
- [59] SILVA, P. L. N.; PESSOA, D. G. C.; LILA, M. F. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, n. 4, p. 659-670, 2002.

- [60] VAN KIPPERSLUIS, Hans; GALAMA, Titus J. Why the rich drink more but smoke less: the impact of wealth on health behaviors. *RAND Working Paper Series* WR-988, 2013.
- [61] VAN DE VEN, W. P. M. M; VAN DER GAAG, J. Health as an unobservable: A MIMIC-model of demand for health care. *Journal Of Health Economics*, Amsterdam, v. 1, p.157-183, 1982