ESTOQUE DE SAÚDE DOS IDOSOS BRASILEIROS E FATORES ASSOCIADOS: ANÁLISE PARA AS DOENÇAS DIABETES E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Health Statement of Elderly Brazilians and Associated Factors: Analysis for Diseases, Diabetes and Arterial Hypertension

José Rodrigo Gobi[a]

Cássia Kely Favoretto Costa[a]

Resumo: O objetivo deste artigo consiste em analisar, a partir do modelo teórico de Grossman, os fatores associados às prevalências de diagnósticos (ou não) das doenças crônicas diabetes e hipertensão arterial em idosos no Brasil em 2015. Além disso, também avaliar as interações entre o fator educacional (anos de escolaridade), as prevalências e os demais condicionantes que o afetam. Para tanto, utiliza-se a base de microdados de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) de 2015 e o modelo econométrico Probit bivariado. De acordo com os resultados, a troca de refeições por alimentos não saudáveis, o estilo de vida sedentário, a autoavaliação negativa da saúde, a obesidade e ter sido diagnosticado com colesterol aumentam a probabilidade de diagnóstico de diabetes e hipertensão em idosos. Percebe-se, também, a importância da educação devido à forte relação com a produção de saúde dessa população. Os resultados deste trabalho apontam a necessidade do desenvolvimento de estratégias sobre a conscientização do processo de envelhecimento saudável por meio de ações que objetivem disseminar informações sobre comportamentos de risco (obesidade, alcoolismo, tabagismo e alimentação não saudável). Por fim, ressalta-se que políticas voltadas à educação podem ter eficácia para elevar a saúde populacional como um todo.

Palavras-chave: envelhecimento; doenças crônicas; nível educacional; economia da saúde; modelo Probit.

Abstract: The objective of this article is to analyze, based on Grossman's theoretical model, the factors associated with the prevalence of diagnoses (or not) chronic diseases diabetes and hypertension in the elderly (proxies of the individual health stock in Brazil in 2015. In addition, to evaluate the interactions between the educational factor (years of study), these prevalences and the other conditions that affect it. For that, the micro data base of Surveillance of Risk Factors and Protection for Chronic Diseases by Telephone Inquiry (Vigitel) of 2015 and the bivariate Probit econometric model were used. According to the results, meal replacement by not-so-healthy foods, physical inactivity, negative self-rated

[a] Universidade Estadual de Maringá.

health, obesity and cholesterol diagnosis increase the probability of diagnosing diabetes and hypertension in the elderly. It is also perceived the importance of education, due to the strong relation with the health production of this population. The results of this work point to the need to develop strategies to raise the awareness of the process of healthy aging, through actions that aim to disseminate information about laughter behaviors (obesity, alcoholism, smoking and unhealthy eating). Finally, it is emphasized that education policies can be effective in raising the health of the population as a whole.

Keywords: aging; chronic diseases; educational level; health economics; model Probit.

JEL Classification: D0; I1; C01.

1 INTRODUÇÃO

A saúde individual é classificada como um estoque de capital humano, que está associado a diversos fatores como insumos de assistência à saúde, aspectos comportamentais, socioeconômicos e demográficos. Esse estoque tende a se reduzir rapidamente com o envelhecimento da população (GROSSMAN, 1972a, 1972b, 2000; FOLLAND; GOODMAN; STANO, 2012) e com a expansão da incidência e prevalência de doenças crônicas em idosos (BRASIL, 2018a).

As enfermidades crônicas hipertensão arterial e diabetes são classificadas como epidemias em escala mundial e nacional, impactando diretamente nas condições de saúde dos idosos (FRANCISCO; SEGRI; BORIM; MALTA, 2018). Em 2015, elas foram responsáveis por cerca de 1,3 milhões e 783,1 mil mortes de indivíduos com 60 anos ou mais no mundo, respectivamente. No Brasil, foram registrados 51,2 mil e 16,2 mil óbitos de idosos por esses agravos, nessa ordem (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016). Essas doenças são caracterizadas, respectivamente, por níveis elevados e sustentados da pressão arterial [1]

[1] A hipertensão arterial é diagnosticada quando a pressão arterial sistólica atinge nível igual ou maior a 140 mmHg e a pressão arterial diastólica for igual ou superior a 90 mmHg (MALACHIAS *et al.*, 2016).

(MALACHIAS *et al.*, 2016) e pela falta e/ou incapacidade da insulina de exercer adequadamente seus efeitos no organismo de um indivíduo[2] (MILECH *et al.*, 2016).

O diabetes e a hipertensão arterial interferem fortemente na qualidade de vida e na saúde dos idosos ao desencadear mortes prematuras e exercer perda de capital humano. Esse fato gera efeitos negativos no desenvolvimento social e econômico dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016). A presença de fatores de risco comuns entre essas enfermidades, por exemplo, obesidade, tabagismo, alcoolismo, sedentarismo, hábitos alimentares não saudáveis, entre outros, fazem com que elas estejam ainda mais presentes na população com 60 anos ou mais de idade. As consequências de tratamentos não preventivos, inadequados ou ainda não diagnosticados precocemente tendem a levar esses indivíduos também a óbito (CAPELETTI; SALLA, 2016).

Para minimizar os efeitos nocivos da hipertensão e do diabetes sobre a saúde dos idosos, o fator educacional tem sido classificado como ferramenta de fundamental importância na sua produção de saúde. Na literatura, afirma-se a existência de uma relação positiva entre educação e estoque de saúde dos indivíduos (MICHAEL, 1973; BERGER; LEIGH, 1989; FAYISSA; GUTEMA, 2008; VAN DER POL, 2011; SOUSA; SANTOS; JACINTO, 2013; GOBI; PASCHOALINO; COSTA; CUNHA, 2019). Maiores níveis educacionais desse público podem levar ao uso mais eficiente de insumos como o acesso a serviços médicos, alimentação saudável, renda mais alta, dentre outros e, consequentemente, melhorar essa produção (GROSSMAN, 1972a, 1972b, 1976, 2000).

Pesquisas buscam compreender os efeitos que os insumos e produtos apresentam em relação à produção de saúde e, por sua vez, sobre o estoque de saúde de uma população. Destacam-se os estudos de Grossman (1972a, 1972b, 1976, 2000), Kenkel (1995), Barros (2003), Humphreys, Mcleod e Ruseski (2014),

[2] O diabetes é diagnosticado pelo exame de glicemia em jejum (FPG) e pelo teste oral de tolerância à glicose (TOTG). No exame FPG, se a glicemia for igual ou superior a 126 mg/dl, com repetição do teste no dia seguinte, é diagnosticado o diabetes. Já no teste TOTG, o diabetes é diagnosticado se a glicemia atingir nível igual ou maior a 200 mg/dl, com repetição do teste (MILECH *et al.*, 2016).

Sarma *et al.* (2015), Yin *et al.* (2016), Kassouf (2005), Silva, Santos e Balbinotto Neto (2016), Godoy e Silva (2017), Simão Filho, Perobelli, Rodrigues e Procópio (2018) e Gobi, Paschoalino, Costa e Cunha (2019). Estes autores mostram que fatores socioeconômicos (nível de escolaridade e renda), demográficos (idade, sexo, urbanização e índice de massa corporal – IMC) e comportamentais (hábitos benéficos à saúde) afetam positivamente esse estoque, ademais, que o processo de envelhecimento é acompanhado pela depreciação de tal estoque, o que gera maior demanda por bens e serviços no setor saúde. Contudo, ainda são incipientes os trabalhos que analisam exclusivamente o estoque de saúde da população idosa.

A principal inovação e contribuição deste estudo consiste em compreender os fatores associados à demanda por bens e serviços dos idosos no Brasil em um contexto de prevalência das doenças crônicas. Além disso, mostrar a interação entre o fator educacional com o estoque de saúde desses indivíduos, bem como com os demais aspectos que o afetam. Por fim, fornecer indicadores aos formuladores de políticas públicas para que desenvolvam ações mais eficazes de promoção do envelhecimento saudável, melhoria da qualidade de vida e do capital humano desses indivíduos.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é analisar, a partir do modelo teórico de Grossman, os fatores associados às prevalências de diagnósticos (ou não) das doenças crônicas diabetes e hipertensão arterial em idosos (*proxies* do estoque de saúde individual) no Brasil em 2015. Busca-se também avaliar as interações entre o fator educacional (anos de escolaridade), as prevalências e os demais condicionantes que o afetam. Para tanto, são usados os microdados da base Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) para o ano destacado e aplica-se o modelo Probit bivariado.

A hipótese central desta pesquisa é que fatores relacionados ao comportamento humano e características sociodemográficas e assistenciais à saúde são fundamentais para explicar a demanda por capital saúde dos indivíduos com 60 anos ou mais, conforme indicado por Grossman (1972a, 1972b, 2000) e, principalmente, no contexto das doenças crônicas diabetes e hipertensão arterial. Medidas que visem elevar o nível educacional, estimular hábitos mais saudáveis,

disponibilizar informações de prevalências dessas enfermidades e destacar a importância pela procura de atendimento médico na atenção básica (ou primária) tornam-se fundamentais para que os idosos mantenham elevado nível de estoque de saúde.

Além dessa breve introdução, este artigo está organizado em mais quatro seções: a segunda aborda a revisão teórica e as evidências empíricas; a terceira trata da metodologia com a fonte e descrição dos dados, além do método empírico; a quarta apresenta os resultados e a discussão a respeito; e, por fim, a quinta traça as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estoque de Saúde e Educação: Breve Revisão Teórica

O modelo de demanda por capital saúde desenvolvido por Grossman (1972a, 1972b) introduz a ideia de que a saúde é objeto de um processo de produção individual, que surge a partir do desejo da pessoa atingir certo nível de saúde em determinado período da vida. Esse nível é produzido por meio do consumo de bens e serviços e do próprio uso do tempo, sendo mensurado por intermédio de uma função de produção de saúde.

Segundo Folland, Goodman e Stano (2012), uma função de produção em saúde descreve a relação entre insumos de assistência e o próprio estado de saúde dos indivíduos. Os insumos incluem a demanda por medicamentos, prevenções, tratamentos médicos, dentre outros. Os esforços dos indivíduos direcionados para manter ou alcançar determinado nível de saúde são classificados como entradas (insumos) no processo de produção e contribuem, de forma geral, para melhorar a saúde.

Considerando-se que os insumos citados são investimentos para a qualidade de vida dos indivíduos, o seu estoque de saúde sofrerá depreciação em virtude das doenças, mas poderá manter-se em níveis altos durante uma fase longa de suas vidas. A depreciação está relacionada aos comportamentos negativos para a saúde,

por exemplo, tabagismo, alcoolismo, sedentarismo e consumo de alimentos não saudáveis. Já os investimentos correspondem às ações positivas à saúde, como exercícios físicos, alimentação saudável e acompanhamento médico para prevenção de enfermidades (FOLLAND; GOODMAN; STANO, 2012).

No modelo de demanda por saúde de Grossman (1972a, 1972b) o indivíduo tem a capacidade de escolher seu próprio nível de saúde e, assim, sua vida útil. O estoque de saúde não é exógeno, mas depende dos recursos alocados por ele para sua produção. A educação é apontada como um dos mais importantes fatores capazes de aumentar esse estoque, em virtude de elevar a eficiência a partir dos investimentos em saúde (GROSSMAN, 2000).

O fator educacional impacta positivamente na vida dos indivíduos de diversas formas, por exemplo, na elevação da sua produtividade no mercado de trabalho e/ou no fornecimento de maiores conhecimentos e habilidades (GÖPFFARTH; KOPETSCH; SCHMITZ, 2016). Níveis adicionais de educação propiciam aos consumidores a necessidade de investir menos na manutenção de seu estoque de saúde, pois passam a obter os mesmos resultados em saúde com uma quantidade menor de insumos (GROSSMAN, 1972b, 1976; MICHAEL, 1973; FAYISSA; TRAIAN, 2013).

A educação contribui, ainda, para que o consumidor selecione uma dieta mais saudável, procure por mais informações com agentes de saúde, use eficientemente os cuidados médicos e evite hábitos menos saudáveis, como sedentarismo, tabagismo, alcoolismo, entre outros. O maior nível educacional influencia para que o consumidor busque manter níveis de estoque de saúde mais elevados e reduz, com isso, a sua procura por cuidados médicos (GROSSMAN, 1972b, 1976; MICHAEL, 1973; FAYISSA; GUTEMA, 2008).

O estoque de saúde (H) pode ser produzido conforme a seguinte especificação (KENKEL, 1995):

$$H = H(L, S, X) \tag{1}$$

De acordo com a equação 1, *H* está em função do estilo de vida (vetor *L*) e do nível educacional (vetor *S*), que determinam o investimento bruto de cada indivíduo. Além disso, depende do vetor *X*, o qual compreende variáveis exógenas que podem afetar a produtividade do investimento bruto e medir a saúde passada (como doenças crônicas preexistentes ou comorbidades) ou, ainda, mensurar a taxa de depreciação do estoque de saúde (por exemplo, sexo e idade) (KENKEL, 1995).

2.2 Evidências Empíricas dos Fatores Associados ao Estoque de Saúde

Pesquisas têm analisado os fatores associados ao estado de saúde dos indivíduos a partir do modelo teórico de Grossman (1972a, 1972b, 2000) e dos métodos econométricos Probit e/ou Probit ordenado. Variáveis binárias foram utilizadas para distinguir esse *status*, não abordando de forma específica a saúde dos idosos (indivíduos de 60 anos ou mais), seu estoque de saúde e a contribuição do fator educacional no comportamento desse estoque.

No Quadro 1 está sumarizada a literatura (internacional e nacional, respectivamente), sobre o *status e* o estoque de saúde do indivíduo, destacando as pesquisas de Kenkel (1995), Barros (2003), Humphreys, Mcleod e Rusesky (2014), Sarma *et al.* (2015), Yin *et al.* (2016), Kassouf (2005), Silva, Santos e Balbinotto Neto (2016) e Godoy e Silva (2017).

Quadro 1 – Sistematização da literatura (internacional e nacional) sobre os fatores associados ao estado e estoque de saúde dos indivíduos

Literatura internacional				
Autor (ano)	**Amostra**	**Método**	**Variável dependente**	**Resultados**
Kenkel (1995)	População dos Estados Unidos com até 100 anos de idade. Dados do *National Health Interview Survey* de 1985.	Probit ordenado e univariado; Poisson truncado; mínimos quadrados ordinários.	Saúde autoavaliada; limitação de atividade; número de dias de atividade restrita; pressão arterial sistólica; IMC.	Observou que peso excessivo, tabagismo, alto consumo de álcool, sono insuficiente e excessivo e estresse são classificados como insumos que afetam negativamente o estoque de saúde. A prática de exercícios físicos e consumo moderado de álcool emergem como insumos benéficos. Com relação ao efeito da idade, verificou que esses insumos se tornam mais prejudiciais

(continua)

(continuação:)

				conforme o indivíduo fica mais velho. Maiores níveis educacionais impactam positivamente alguns insumos saudáveis (exercícios físicos) e limitam o efeito negativo daqueles nocivos (tabagismo).
Barros (2003)	População de Portugal; dados do Inquérito Nacional de Saúde de 1998 e 1999.	Probit ordenado.	Saúde autoavaliada; prevalência de diabetes.	Verificou que maior nível de escolaridade está relacionado com melhor saúde, já o aumento da idade, obesidade e sedentarismo levam à diminuição desse estado. A prática de fumar e consumo de álcool não geram fortes efeitos negativos sobre a produção de saúde. Em relação ao modelo restrito ao diabetes, demonstrou efeitos semelhantes aos obtidos no modelo de saúde autoavaliada.
Humphreys, Mcleod e Rusesky (2014)	Províncias canadenses; dados do *Canadian Community Health Survey* de 2005.	Probit multivariado.	Frequência ativa, moderada e diária de atividade física; saúde autoavaliada; prevalência de diabetes, pressão alta, doenças cardíacas, artrite, asma.	Constataram que a prática de atividades físicas reduz a incidência relatada de diabetes, pressão alta, doenças cardíacas, asma e artrite, bem como estar com saúde regular ou fraca. Contudo, elevar a intensidade e a frequência de atividades acima do nível moderado apresenta impacto marginal decrescente sobre os resultados adversos à saúde. Em relação ao efeito da idade, verificaram que, mesmo levando uma vida ativa e realizando atividades físicas frequentemente, a depreciação causada pela elevação da idade atinge de forma negativa a incidência de pressão alta.
Sarma *et al.* (2015)	Adultos entre 18 e 75 anos no Canadá; dados do *Canadian Community Healthy Survey* nos Ciclos 1.1 (2000/01), Ciclo 2.1	Probit univariado; Probit instrumental; Probit bivariado.	Atividade física relacionada ao lazer (AFRL) e ao trabalho (AFRT).	A AFRT impacta negativamente em relação às doenças crônicas, excesso de peso e obesidade. Já para a AFRL, os resultados não indicam a existência de efeito causal significativo sobre as doenças crônicas. Observaram a importância da atividade física regular, da integração da atividade no lazer e no trabalho, sendo fator

(continua)

(continuação:)

	(2003/04) e Ciclo 3.1 (2005/06).			relevante na redução da incidência da obesidade, diabetes, pressão alta e doença cardíaca. Em relação ao efeito da idade, verificaram que, ao envelhecer, os indivíduos tendem a desenvolver doenças crônicas e aumentar seu peso. Entretanto, essa elevação se reduz conforme a idade aumenta ainda mais, em virtude da perda de massa magra. Já para o nível educacional, destacaram que pessoas com mais escolaridade têm menor probabilidade de ser obesos e possuírem agravos crônicos, além de ser mais propensos a participar de AFRL.
Yin *et al.* (2016)	Adultos maiores de 45 anos na China no ano de 2011; dados do *China Health and Retirement Longitudinal Study*.	Probit univariado.	Diabetes diagnosticado e não diagnosticado.	A probabilidade do diabetes diagnosticado e não diagnosticado se eleva em indivíduos hipertensos, que apresentam sobrepeso e obesidade, com circunferência da cintura acima do normal e que residem na área urbana. Verificaram que os indivíduos que estavam em contato com o sistema médico diminuíam a probabilidade do diabetes não diagnosticado. Assim, a prevenção de diabetes deve ser maior na população obesa, com circunferência da cintura maior que o normal, em hipertensos e residentes em áreas urbanas.
Literatura nacional				
Autor (ano)	**Amostra**	**Método**	**Variável dependente**	**Resultados**
Kassouf (2005)	População brasileira entre 40 e 60 anos; dados da PNAD de 1998.	Probit.	Demanda por atendimentos à saúde por doenças.	Verificou que há maior quantidade de adultos que residem na área rural e avaliam sua saúde de forma ruim ou muito ruim em relação aos residentes da região urbana. Constatou que a maior proporção dos indivíduos da área urbana que procuram por atendimento médico buscam exames de rotina; já aqueles que vivem na área rural

(conclusão:)

				demandam somente quando surge alguma doença. Por fim, o fator mais importante para a diminuição da demanda por atendimento à saúde foi o estado de saúde do indivíduo, seguido pelo aumento da escolaridade.
Silva, Santos e Balbinotto Neto (2016)	Residentes no estado do Rio Grande do Sul (Brasil) entre as idades de 25 e 85 anos; dados da PNAD de 2008.	Probit univariado com variáveis instrumentais.	Estado de saúde autoavaliado.	Em geral, maiores níveis de escolaridade, renda, ser do sexo masculino, não ter ido em uma consulta nos últimos 12 meses, não ter rádio, ter internet, praticar exercícios físicos, residir na área urbana e possuir menores níveis de idade estão associados com melhor avaliação da própria saúde. Portanto, políticas voltadas à educação, aos indivíduos com mais de 60 anos e hábitos mais saudáveis são extremamente importantes e podem ter eficácia para a melhora do estado de saúde de toda população.
Godoy e Silva (2017)	Idosos acima dos 50 anos residentes em 14 países europeus; dados do *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (Share) de 2012.	Probit univariado.	Estado de saúde autoavaliado.	Observaram que ser estrangeiro, apresentar doenças crônicas, fumar e consumir bebidas alcoólicas em excesso estão negativamente relacionadas à boa saúde. Entretanto, verificaram que o logaritmo natural da renda, a prática de atividade física, anos de estudo, consumo de frutas, realizar três refeições diárias e a participação em atividades sociais aumentam a probabilidade de boa saúde. Ressaltaram a importância da educação, pois causa forte efeito positivo sobre o estado de saúde dos idosos, além de influenciar a renda e as decisões de investir em saúde.

Fonte: Elaboração própria.

A partir da revisão de literatura sobre os efeitos que os insumos e produtos apresentam sobre a produção de saúde, constata-se que os fatores socioeconômicos (por exemplo, nível de escolaridade e renda), demográficos (como idade, sexo,

urbanização e IMC) e comportamentais (hábitos benéficos à saúde) estão fortemente associados com a elevação do estoque de saúde. Portanto, torna-se importante medidas que incentivem os indivíduos a consumir alimentos saudáveis, praticar atividade física regularmente, buscar por cuidados médicos por prevenção, entre outros. Além disso, divulgar informações sobre questões que prejudicam a saúde, como sedentarismo, alcoolismo, tabagismo, entre outros fatores tendem a apresentar influência positiva sobre a qualidade de vida dos indivíduos, inclusive dos idosos.

Cabe destacar que o impacto positivo do nível educacional para a manutenção do estoque de saúde foi observado em diversos trabalhos apresentados nesta seção. Além disso, a educação é um fator essencial para estudos que abordam os comportamentos de saúde dos indivíduos. No que se refere à idade, percebe-se que o envelhecimento tende a estar acompanhado pela depreciação do estoque de saúde, levando ao maior consumo de bens e serviços nesse setor.

A partir desta revisão de literatura foi possível evidenciar que poucos estudos analisam, exclusivamente, a questão do estoque de saúde da população idosa no Brasil, principalmente no contexto das doenças crônicas. Considerando-se esse fato, o presente trabalho visa contribuir para a discussão sobre os fatores associados a tal estoque por meio da estimação de funções de produção de saúde.

3 METODOLOGIA

3.1 Fonte e Descrição dos Dados

Este estudo é do tipo descritivo e analítico, em que foram utilizados os microdados do Vigitel referente ao ano de 2015, que está disponível no *site* do Ministério da Saúde (BRASIL, 2016, 2018). Essa base foi implantada no Brasil em 2006 e compõe o sistema de vigilância de fatores de risco para doenças crônicas do Ministério da Saúde. É um inquérito telefônico anual realizado em todas as capitais brasileiras e no Distrito Federal que considera amostras da população (residentes em domicílios com linha de telefone fixo) com idade igual ou maior que

18 anos (adulta). Seu objetivo é monitorar a frequência e fornecer informações dos fatores de risco e proteção para essas doenças e, assim, divulgar dados dos hábitos de vida desse público (BRASIL, 2016).

As perguntas do Vigitel referem-se a temas como tabagismo, consumo alimentar, atividade física, excesso de peso e obesidade, consumo de bebidas alcoólicas, autoavaliação de saúde, prevenção de câncer, morbidade referida, entre outros. Outros questionamentos abordados estão relacionados à situação de saúde da população – por exemplo, exames médicos e estilo de trabalho (BRASIL, 2016, 2018). Cabe destacar que a edição 2015 abordou (adicionalmente) questões específicas sobre o consumo de sal – fator de risco para hipertensos – e diagnóstico de colesterol alto – comorbidade para as duas doenças crônicas analisadas neste estudo.[3]

O Vigitel para o ano de 2015 atingiu 54.174 indivíduos adultos, sendo que, para compor a amostra deste estudo, foram selecionados apenas indivíduos com 60 anos ou mais – enfoque da pesquisa. Em seguida, foram retirados da amostra os entrevistados com informações incompletas em relação às variáveis selecionadas para análise, obtendo-se um total de 13.249 idosos.

Do Vigitel, foram coletados os dados do número de idosos diagnosticados (ou não) com diabetes e hipertensão arterial (variáveis dependentes do estudo), os quais foram usados como *proxies* para o estoque de saúde individual, conforme a abordagem teórica (seção 2). Essas doenças são silenciosas e apresentam grandes riscos à saúde dos indivíduos devido a dois aspectos: primeiro, não apresentam maiores sintomas nos seus estágios iniciais e, segundo, os indivíduos podem ser portadores das duas enfermidades ao mesmo tempo, o que gera maiores complicações nos diagnósticos e tratamentos médicos. Além disso, são classificadas como graves problemas de saúde pública em nível mundial e nacional e afetam significativamente a expectativa de vida dos pacientes e seu capital humano (BRASIL, 2018a).

[3] O Vigitel 2016 apresentou apenas a pergunta sobre colesterol e nada foi questionado sobre o consumo de sal. Os inquéritos de 2017 e 2018 não abordaram nenhuma das questões.

As variáveis explicativas abrangeram as condições sociodemográficas, de assistência à saúde, comportamentais e de doença crônica (comorbidade) de cada indivíduo com 60 anos ou mais de idade participante do inquérito. No Quadro 2 está apresentada a descrição de cada um desses fatores. Para as estimativas, utilizou-se o *software* Stata, versão 13 (StataCorp, *College Station*, Estados Unidos).

Quadro 2 – Descrição das variáveis explicativas usadas na pesquisa: Brasil (Vigitel 2015)

Variáveis	Descrição
Sociodemográficas	
Sexo	Sexo declarado pelo indivíduo (1 = feminino; 0 = masculino).
Cor/raça	Cor ou raça declarada pelo indivíduo (1 = negra, morena ou parda; 0 = branca).
Índice de massa corporal (IMC)	Índice de massa corporal (1 = idosos com índice igual ou superior a 30; 0 = idosos com índice inferior a 30).[4]
Escolaridade	Anos de escolaridade do indivíduo (1 = entre zero e oito anos de estudo; 2 = nove anos ou mais de estudo).
Assistência à saúde	
Plano de saúde	Tem plano de saúde (1 = sim; 0 = não).
Autoavaliação de saúde	Percepção que cada pessoa tem em relação a sua própria saúde (1 = *status* de saúde muito bom e bom; 0 = caso contrário).
Comportamentais	
Consumo de álcool	Consumo de álcool (1 = sim; 0 = não).
Tabagismo	Hábito de fumar (1 = sim; 0 = não).
Consumo de refrigerante	Consumo de refrigerante do indivíduo (1 = de um dia a todos os dias da semana; 0 = nunca ou quase nunca).
Consumo de doces	Consumo de doce do indivíduo (1 = de um dia a todos os dias da semana; 0 = nunca ou quase nunca).
Troca de refeições	Trocar almoço, jantar ou ambos por sanduíches, salgados, pizzas ou lanches (1 = trocou uma ou mais vezes na semana; 0 = não trocou).
Consumo de sal	Consumo de sal do indivíduo (1 = muito alto ou alto; 0 = adequado, baixo ou muito baixo).
Horas de televisão (sedentarismo)	Horas assistindo televisão (1 = mais de três horas; 0 = até três horas).
Doença crônica (comorbidade)	
Colesterol alto	Indivíduos que já foram diagnosticados com colesterol alto (1 = sim; 0 = não).

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Brasil.

[4] De acordo com o Centro Brasileiro de informação sobre Medicamentos (2009), o IMC que é calculado dividindo o peso (em Kg) pelo quadrado da altura (em metros), revela se o peso está dentro da faixa ideal, abaixo ou acima do desejado. Um IMC abaixo de 18,5 caracteriza-se como abaixo do peso, entre 18,5 e 24,9 como peso normal, entre 25 e 29,9 como sobrepeso e acima de 30 como obesidade.

3.2 Modelo Probit Bivariado e Especificações Econométricas

As prevalências de diagnósticos de diabetes e da hipertensão arterial podem ser classificadas como dependentes, pois, nos indivíduos diagnosticados com diabetes, a hipertensão é duas vezes mais frequente quando comparada com outras doenças (SILVA; SANTOS; BALBINOTTO NETO, 2006). Nessa linha, essas enfermidades são regressores potencialmente endógenos, devido às variáveis omitidas que podem estar correlacionadas com ambos os agravos e/ou, ainda, características individuais não observadas que podem elevar essa prevalência.

As considerações citadas indicam a relação existente entre ambas as doenças abordadas neste estudo, acarretando a necessidade da estimação de duas equações em conjunto, que pode ser feita a partir do modelo Probit bivariado. Essa abordagem é uma extensão do modelo Probit univariado, na qual considera duas variáveis dependentes binárias cujos erros são correlacionados (GREENE, 2012). Além disso, possibilita testar se os fatores não observáveis que afetam a probabilidade do diagnóstico de diabetes e hipertensão estão (ou não) correlacionados, indicando se a estimação do modelo é realmente necessária (HUMPHREYS; MCLEOD; RUSESKI, 2014).

A especificação desse modelo pode ser expressa da seguinte forma (GREENE, 2012):

$$y_1^* = x_1'\beta_1 + \varepsilon_1, y_1 = 1 \; se \; y_1^* > 0 \; (diabético) \;\; ou \; y_1 = 0 \; (não \; diabético) \tag{2}$$

$$y_2^* = x_2'\beta_2 + \varepsilon_2, y_2 = 1 \; se \; y_2^* > 0 \; (hipertenso) \;\; ou \; y_2 = 0 \; (não \; hipertenso) \tag{3}$$

sendo:

$$E[\,\varepsilon_1 \mid x_1, x_2\,] = E[\,\varepsilon_2 \mid x_1, x_2\,] = 0 \tag{4}$$

$$Var[\,\varepsilon_1 \mid x_1, x_2\,] = Var[\,\varepsilon_2 \mid x_1, x_2\,] = 1 \tag{5}$$

$$Cov[\,\varepsilon_1, \varepsilon_2 \mid x_1, x_2\,] = \rho \tag{6}$$

Conforme as equações 4, 5 e 6, os termos de erros $(\varepsilon_1, \varepsilon_2)$ possuem valores esperados iguais a zero, variância unitária e covariâncias iguais a ρ, respectivamente, o que indica que os erros são correlacionados (GREENE, 2012).

Os testes de razão de verossimilhança e de Wald são utilizados para verificar se os distúrbios entre as equações 2 e 3 são correlacionados, o que indica se a estimação do modelo Probit bivariado é realmente necessária. A hipótese nula de ambos os testes mostra que, se $\rho = 0$, as equações devem ser estimadas separadamente. Rejeitando-se H_0, as equações devem ser estimadas pelo Probit bivariado, ou seja, conjuntamente (GREENE, 2012).

As estimativas realizadas no presente estudo estão baseadas nas equações 2 e 3 do modelo Probit bivariado. As especificações econométricas do modelo estimado para as doenças crônicas diabetes e hipertensão arterial foram expressas, respectivamente, por:

$$Diabetes_i = \beta_0 + \beta_1(x_{1i}) + \cdots + \beta_k(x_{ki}) + \varepsilon_i \quad (7)$$

$$Hipertensão_i = \beta_0 + \beta_1(x_{1i}) + \cdots + \beta_k(x_{ki}) + \varepsilon_i \quad (8)$$

em que $i = 1, 2, \ldots, n$, $k = 1, 2, \ldots, k$, $Diabetes_i$ e $Hipertensão_i$ são variáveis binárias que representam as prevalências de diagnósticos (ou não) dessas doenças nos idosos, respectivamente (*proxies* do estoque de saúde individual). Para o caso do diabetes, tem-se que os valores iguais a um correspondem aos indivíduos que já foram diagnosticados com diabetes e a zero, caso contrário. Para a hipertensão, o valor um refere-se aos indivíduos que já foram diagnosticados com hipertensão e zero, caso contrário. Os x_i são os fatores associados a essas prevalências, β_i é o vetor dos parâmetros estimados e ε é o termo de erro.

Nas estimações das equações 7 e 8 considerou-se a amostra total de 13.249 idosos. A interpretação dos coeficientes dessas equações é realizada da seguinte forma: considerando-se a probabilidade de $Diabetes_i = 1$ no ponto médio da amostra (ou seja, o idoso diagnosticado com diabetes), o sinal negativo (positivo)

diminui (aumenta) a probabilidade desse diagnóstico e o efeito dessa redução (expansão) é medido pelo valor do coeficiente do efeito marginal. A mesma interpretação pode ser realizada para a probabilidade $Hipertensão_i = 1$, que corresponde ao diagnóstico de hipertensão arterial.

Com relação aos fatores associados à prevalência de diagnóstico de diabetes e hipertensão em idosos, destacam-se aqueles que captam o comportamento dos indivíduos (como a troca de refeições por lanches, pizzas ou outros lanches, consumo excessivo de sal, consumo de refrigerantes e doces, consumo de álcool, tabagismo e as horas assistindo televisão – *proxy* para o sedentarismo), o nível educacional (medido pelos anos de escolaridade), a posse de planos de saúde, o IMC, o sexo e a cor ou raça do indivíduo.

No modelo estimado, a saúde passada foi medida por meio da autoavaliação de saúde e da prevalência de colesterol alto (comorbidade). No Vigitel 2015, o indivíduo foi questionado sobre como avalia seu estado de saúde com base em cinco categorias (muito bom, bom, regular, ruim e muito ruim). Na presente pesquisa, essa variável foi transformada em binária, sendo classificada em duas categorias: a) muito bom ou bom; e b) regular, ruim e muito ruim. Por fim, a taxa de depreciação do estoque de saúde foi mensurada pelas variáveis referentes ao sexo, idade e índice de massa corporal de cada indivíduo.

Em um segundo momento deste estudo, analisou-se o impacto da escolaridade sobre os demais fatores que afetam as prevalências de diagnósticos de diabetes e hipertensão em idosos. Foram estimados os respectivos efeitos marginais de cada variável explicativa e da escolaridade para cada combinação possível das duas covariáveis. Em seguida, verificou-se o efeito que a educação possui sobre o comportamento individual e como afetou tais probabilidades. Essas interações estão apresentadas por meio de gráficos (ver Figuras 2 e 3 – seção 4.2.1), sendo que o eixo vertical representa a probabilidade de diagnóstico de uma ou das duas doenças e o eixo horizontal, os anos de escolaridade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Descritiva

Na Tabela 1, observou-se que, de um total de 13.249 idosos, 18,8% possuíam diagnósticos de diabetes e 55,7% eram hipertensos. Houve alta prevalência de hipertensão arterial (quase o triplo de pessoas diabéticas), indicando que grande parte dessa população pode ser diagnosticada com as duas doenças. Constatou-se maior proporção de mulheres (64,9%), pessoas brancas (54,5%), não obesos (80,1%) e indivíduos com nove anos ou mais de escolaridade (62,2%). Além disso, 59,2% desse total se autoavaliaram como saudáveis e 40,8% têm a percepção de que sua saúde é regular, ruim ou muito ruim. Por fim, 66,7% possuem pelo menos um plano de saúde.

Tabela 1 – Distribuições do diagnóstico (ou não) de diabetes e hipertensão arterial e das variáveis explicativas da amostra principal (13.249 idosos): Brasil (Vigitel 2015)

Variáveis	Total	Porcentagem
Diabetes		
Diagnosticado	2.495	18,8
Não diagnosticado	10.754	81,2
Hipertensão		
Diagnosticado	7.380	55,7
Não diagnosticado	5.869	44,3
Sexo		
Feminino	8.596	64,9
Masculino	4.653	35,1
Cor ou raça		
Negra, parda ou morena	6.031	45,5
Branca	7.218	54,5
Índice de massa corporal		
IMC ≥ 30 (obesos)	2.638	19,9
IMC < 30 (não obesos)	10.611	80,1
Escolaridade		
Zero a oito anos de escolaridade	5.007	37,8
Nove ou mais anos de escolaridade	8.242	62,2
Plano de saúde		
Possui	8.834	66,7
Não possui	4.415	33,3
Autoavaliação de saúde		
Muito boa ou boa	7.844	59,2
Regular, ruim ou muito ruim	5.405	40,8
Consumo de álcool		
Consome	3.530	26,6
Não consome	9.719	73,4
Tabagismo		
Sim	864	6,5

(continua)

(continuação:)

Variáveis	Total	Porcentagem
Não	12.385	93,5
Consumo de refrigerante		
Consome	4.534	34,2
Não consome	8.715	65,8
Consumo de doces		
Consome	6.728	50,8
Não consome	6.521	49,2
Troca de refeições		
Sim	6.671	50,4
Não	6.578	49,6
Consumo de sal		
Muito alto ou alto	856	6,5
Adequado, baixo ou muito baixo	12.393	93,5
Horas de televisão (sedentarismo)		
Mais de três horas	3.627	27,4
Menos de três horas	9.622	72,6
Colesterol alto		
Diagnosticado	4.951	37,4
Não diagnosticado	8.298	62,6

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa.

A maior parte dos idosos (de um total de 13.249) não possui o hábito de ingerir bebidas alcoólicas (73,4%), não fumam (93,5%), consomem sal em um nível adequado, baixo ou muito baixo (93,5%), passam menos de três horas assistindo televisão durante o dia (72,6%) e não consomem refrigerante (65,8%), de acordo com a Tabela 2. Por outro lado, não se observaram significativas diferenças no consumo de doces (50,8% dos idosos consomem e 49,2% não) e na troca de refeições (50,4% trocam e 49,6% não). Por fim, os entrevistados foram questionados sobre o diagnóstico de colesterol alto, observando-se que 37,4% já haviam sido diagnosticados com essa doença crônica.

Na Tabela 2 está apresentado o número de indivíduos diagnosticados com diabetes, hipertensão e a totalidade de casos das duas doenças para as capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal em 2015. O total de idosos com diabetes e hipertensão correspondeu a 2.495 e 7.380, respectivamente. Já a soma de entrevistados com as duas enfermidades foi de 9.875 indivíduos com 60 anos ou mais.

Tabela 2 – Distribuições de indivíduos diagnosticados com diabetes, hipertensão e o total das duas doenças nas capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal (Vigitel 2015)[1]

Capitais	Diabetes	%	Hipertensão	%	Diabetes e hipertensão[2]	%
Porto Velho	66	2,65	206	2,79	272	2,75
Rio Branco	81	3,25	222	3,01	303	3,07
Manaus	103	4,13	252	3,41	355	3,59
Boa Vista	53	2,12	210	2,85	263	2,66
Belém	55	2,20	172	2,33	227	2,30
Macapá	82	3,29	223	3,02	305	3,09
Palmas	52	2,08	162	2,20	214	2,17
São Luís	69	2,77	202	2,74	271	2,74
Teresina	81	3,25	223	3,02	304	3,08
Fortaleza	85	3,41	221	2,99	306	3,10
Natal	84	3,37	254	3,44	338	3,42

(continua)

(continuação:)

Capitais	Diabetes	%	Hipertensão	%	Diabetes e hipertensão[2]	%
João Pessoa	99	3,97	321	4,35	420	4,25
Recife	103	4,13	255	3,46	358	3,63
Maceió	97	3,89	255	3,46	352	3,56
Aracaju	90	3,61	247	3,35	337	3,41
Salvador	97	3,89	244	3,31	341	3,45
Belo Horizonte	82	3,29	294	3,98	376	3,81
Vitória	123	4,93	404	5,47	527	5,34
Rio de Janeiro	125	5,01	400	5,42	525	5,32
São Paulo	78	3,13	192	2,60	270	2,73
Curitiba	84	3,37	229	3,10	313	3,17
Florianópolis	123	4,93	407	5,51	530	5,37
Porto Alegre	119	4,77	387	5,24	506	5,12
Campo Grande	107	4,29	275	3,73	382	3,87
Cuiabá	122	4,89	340	4,61	462	4,68
Goiânia	114	4,57	406	5,50	520	5,27
Distrito Federal	121	4,85	377	5,11	498	5,04
Brasil	**2.495**	**100,00**	**7.380**	**100,00**	**9.875**	**100,00**

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa.
Notas: A amostral total é a 13.249 idosos; a totalidade corresponde à soma dos diagnósticos de diabetes e hipertensão em idosos; a amostra da Vigitel não apresenta perguntas em que os indivíduos declararam ter ao mesmo tempo diabetes e hipertensão.

As maiores quantidades de diagnósticos de diabetes foram identificadas no Rio de Janeiro (125), Vitória (123) e Florianópolis (123). Já Palmas (52), Boa Vista (53) e Belém (55) exibiram o menor número dessa doença. As capitais Florianópolis (407) e Vitória (404) também tiveram altos casos de hipertensos, acompanhadas de Goiânia (406). Os menores registros dessa enfermidade ocorreram em Palmas (162), Belém (172) e São Paulo (192). Na totalidade de casos das duas enfermidades, Florianópolis (530), Vitória (527) e Rio de Janeiro (525) foram as cidades com as maiores concentrações.

4.2 Análise e Discussão dos Resultados do Modelo Estimado

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da estimação do modelo Probit bivariado. O valor da estimativa do coeficiente de correlação (ρ) entre os erros das duas equações estimadas é estatisticamente significativo e positivo (0,268), mostrando que as doenças diabetes e hipertensão têm algum grau de associação. Contudo, essa relação não permite estabelecer nenhum grau de causalidade, ou seja, não é possível afirmar que um indivíduo foi diagnosticado com diabetes em razão de já ter sido diagnosticado com hipertensão, ou vice-versa.

Tabela 3 – Efeitos marginais das estimações das prevalências de diagnósticos de diabetes e hipertensão em idosos: Brasil (Vigitel 2015)

Variáveis	Coeficientes	
	Diabetes	Hipertensão
Sexo	−0,056*	0,012
	(0,000)	(0,240)
Cor/raça	0,005	0,036*
	(0,505)	(0,000)
IMC ≥ 30	0,071*	0,183*
	(0,000)	(0,000)
Nove ou mais anos de escolaridade	−0,014***	−0,064*
	(0,056)	(0,000)
Plano de saúde	0,010	0,021**
	(0,180)	(0,044)
Autoavaliação da saúde	−0,111*	−0,160*
	(0,000)	(0,000)
Consumo de álcool	−0,031*	−0,012
	(0,000)	(0,263)
Tabagismo	−0,030***	−0,096*
	(0,031)	(0,000)
Consumo de refrigerante	−0,016**	−0,001
	(0,024)	(0,955)
Consumo de doces	−0,138*	−0,062*
	(0,000)	(0,000)
Troca de refeições	0,051**	0,020**
	(0,029)	(0,029)
Consumo de sal	0,030**	0,013
	(0,020)	(0,468)
Horas de televisão (sedentarismo)	0,032*	0,022**
	(0,000)	(0,027)
Colesterol alto	0,056*	0,129*
	(0,000)	(0,000)
Observações	13.249	
ρ	0,268	
Teste de Wald ($\rho = 0$)	(0,000)	

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa.
Notas: * Estatisticamente significativo a 1%; ** estatisticamente significativo a 5%; *** estatisticamente significativo a 10%.

A primeira e segunda colunas da Tabela 3 referem-se às estimativas dos efeitos marginais das prevalências de diagnósticos de diabetes e hipertensão arterial em idosos, respectivamente. O coeficiente para o sexo foi significativo somente para o diabetes, indicando que a probabilidade de diagnóstico dessa doença é maior entre os homens. Esse fato está em consonância com outras pesquisas da área de economia da saúde (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2015; MALTA *et al.*, 2017b) e pode ser explicado devido a menor demanda por serviços de saúde por parte do sexo masculino. Como o diagnóstico dessa enfermidade (e também da hipertensão arterial) depende do atendimento

médico e da realização de exames complementares, quanto mais demorada for essa procura, mais tardia tende a ser a sua identificação (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

O fator cor/raça afetou positivamente a prevalência de diagnóstico de hipertensão, principalmente dos indivíduos negros, pardos ou morenos. Outras pesquisas também apontaram que a incidência dessa doença foi maior entre a população não branca, principalmente em negros (LOTUFO; BENSENO, 2013; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016). Entretanto, alguns estudos não encontraram associação dessa enfermidade e o condicionante analisado (BEZERRA; ANDRADE; CÉSAR; CAIAFFA, 2013; ANDRADE *et al.*, 2015).

As razões para a maior prevalência de hipertensão na população não branca podem estar relacionadas com fatores genéticos (REDMOND; BAER; LEROI, 2011) e defeito hereditário na captação celular de sódio e cálcio (RICHARDSON; FREEDMAN; ELLISON; RODRIGUEZ, 2013). Entretanto, a interação de outras variáveis também deve ser considerada, como as condições socioeconômicas, que tendem a ser inferiores às da população branca (REDMOND; BAER; LEROI, 2011). Por fim, não se pode afirmar que o condicionante cor/raça esteja relacionado a menor ou maior probabilidade de diagnóstico de diabetes, devido a não significância dessa variável.

A obesidade apresentou associação negativa com as probabilidades de prevalência de diabetes e hipertensão arterial. Ou seja, quanto mais obesos forem os idosos, maiores as chances do diagnósticos dessas doenças. Conforme Malachias *et al.* (2016) e Malta *et al.* (2017b), esse condicionante é um fator de risco para ambas as enfermidades e também é classificado como uma comorbidade crônica, que prejudica ainda mais a saúde e qualidade de vida dos indivíduos com 60 anos ou mais de idade.

O uso de planos de saúde eleva a probabilidade de o idoso já ter sido diagnosticado com hipertensão, pois essas pessoas necessitam utilizar mais frequentemente serviços de saúde para realizar os tratamentos e cuidados necessários para a manutenção de seu estoque de saúde (MALTA *et al.*, 2017b). No

entanto, essa variável não influencia a prevalência de diabetes devido a não significância estatística.

Na autoavaliação de saúde, verificou-se que os idosos que relataram ter uma saúde muito boa ou boa apresentaram probabilidades menores de diagnóstico de ambas as doenças (ver Tabela 3), confirmando as evidências encontradas por Barros (2003) e Barros, Zanchetta, Moura e Malta (2009). Esse resultado pode estar relacionado à presença dos sintomas e complicações dessas doenças, às alterações no estilo de vida dos idosos, às limitações das atividades diárias e ao maior uso de medicamentos e atendimentos médicos. Assim, essas mudanças podem levar o indivíduo a ter uma percepção negativa de seu próprio estado de saúde (MALTA *et al.*, 2017a; 2017b).

Com relação ao fator alcoolismo, Goel, Sharma e Garg (2018) destacam que o uso leve a moderado de bebidas alcoólicas pode trazer potenciais benefícios à saúde dos indivíduos ao longo do tempo. Já Griswold *et al.* (2018) indica que os efeitos negativos desse hábito podem aumentar com a progressão da quantidade consumida, sendo que, a partir de 10 gramas diários, já elevaria o risco de danos à saúde.

Considerando-se as doenças crônicas, o álcool é um fator de risco preocupante, principalmente para aqueles com diabetes e hipertensão arterial (MALTA *et al.*, 2017a, 2017b). Para a doença diabetes, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas leva ao comprometimento do metabolismo da glicose e resistência à insulina no organismo dos indivíduos (KIM *et al.*, 2015). Por sua vez, existem mecanismos relacionados à pressão arterial que podem ser desencadeados por esse hábito, como deficiências nas células que levam ao enrijecimento das artérias, desequilíbrios hormonais e interrupções na função arterial e vascular que auxiliam na regulação dessa pressão (PIANO, 2017). De acordo com Klatsky (2015), os efeitos do consumo leve a moderado de álcool sobre as variações da pressão arterial ainda são inconclusivos; contudo, para o consumo pesado, a prevalência de hipertensão equivale ao dobro da observada em abstêmios e consumidores leves.

No presente estudo, o consumo de álcool apresentou efeito negativo sobre os idosos que declararam ser diagnosticados com diabetes, contudo não foi significativo para a hipertensão. É importante destacar que a maior parte desse público da amostra utilizada (73,4%) não possui esse hábito, o que pode estar afetando os resultados.

O fator tabagismo apresentou efeitos negativos sobre a probabilidade de o idoso ser diagnosticado com diabetes e hipertensão. Oliveira e Vencio (2014) mostram que o hábito de fumar em qualquer indivíduo causa queda na expectativa de vida e, conforme a idade aumenta, pode reduzir a promoção da saúde e qualidade de vida. Uma possível explicação para esse resultado na presente pesquisa pode ser a subjetividade da resposta (se fuma ou não) referente à pergunta da Vigitel 2015, o que merece atenção por parte dos gestores públicos.

De acordo com Cotta *et al.* (2009), o consumo excessivo de açúcares e gorduras saturadas, junto com o aumento de produtos industrializados, contribui para a prevalência de diabetes, hipertensão e outras doenças crônicas. No entanto, os resultados desse estudo mostraram que as variáveis consumo de refrigerante e de doces afetaram negativamente o diagnóstico de diabetes em idosos. Para a doença hipertensão arterial, os efeitos foram os mesmos, mas somente com significância para aqueles que comem doces.

Ressalta-se a limitação da base de dados usada na pesquisa não ser longitudinal, impossibilitando analisar as variações nos comportamentos individuais ao longo do tempo. O histórico dos hábitos de saúde no decorrer da vida não é conhecido, o que pode gerar um problema de causalidade reversa, ou seja, a exposição a um fator de risco pode ser alterada como consequência da própria doença. Por exemplo, os dados não permitem identificar quando o hábito de fumar teve início ou, ainda, se entre a população de não fumantes existem indivíduos que pararam de fumar devido à condição precária de saúde.

A variável troca de refeições exerceu efeito positivo sobre as doenças diabetes e hipertensão, ou seja, permutar alimentos saudáveis no almoço e/ou jantar por produtos considerados inadequados (sanduíches, salgados, pizzas ou lanches) elevam a probabilidade de diagnóstico dessas doenças. O consumo de alimentos

adequados e ações ativas de promoção da saúde dos idosos são importantes e favorecem o melhor controle do metabolismo, do peso corporal e da pressão arterial (COTTA *et al.*, 2009; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2015), além disso contribuem para a redução de possíveis complicações futuras no estado de saúde desses indivíduos (DE BRITO; BUZO; SALADO, 2009).

O fator consumo de sal se associou positivamente com o diagnóstico de diabetes e hipertensão, contudo não foi significativo para a segunda doença. Esse hábito em excesso contribui para a prevalência de hipertensão de forma direta, aumentando o volume intravascular, e indireta por enfraquecer a eficácia dos medicamentos anti-hipertensivos. Pacientes com hipertensão devem seguir uma dieta restrita em sódio. Por outro lado, para indivíduos com diabetes, essa dieta também é importante em virtude de prevenir ou, pelo menos, retardar o desenvolvimento de complicações relacionadas à macroangiopatia diabética – acumulação progressiva de placas de gordura nas paredes das grandes artérias (HORIKAWA; SONE, 2017).

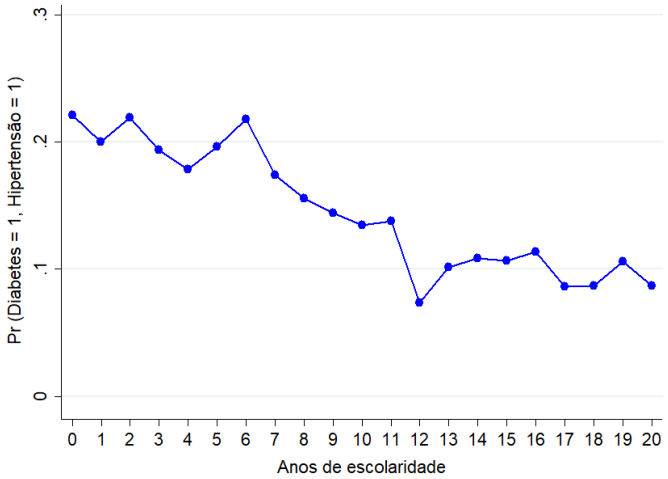
No que diz respeito ao sedentarismo, observou-se que aqueles idosos que permaneceram mais horas assistindo televisão tendem a aumentar a probabilidade de serem diagnosticados com diabetes e hipertensão, conforme indicado por Santos e Moreira (2012). A prática regular de atividades físicas é importante para o tratamento e controle dessas doenças. Realizar exercícios físicos melhora a condição cardiovascular do indivíduo, sendo capaz de auxiliar na redução dos níveis de repouso necessário e doses de medicamentos prescritos para hipertensos. Para diabéticos, o exercício diminui a glicemia, ajudando a prevenir e controlar a enfermidade, reduz a necessidade de medicamentos e minimiza o risco de doenças cardiovasculares (NOGUEIRA *et al.*, 2012). Por fim, a comorbidade colesterol alto apresentou associação positiva com a prevalência de diagnóstico de diabetes e hipertensão, conforme evidenciado nos estudos de Malta *et al.* (2017a, 2017b).

4.2.1 Educação, Prevalência de Diabetes e Hipertensão e Fatores Associados: Análise das Interações

Nesta seção buscou-se verificar a relação entre educação e as prevalências de diagnósticos de diabetes e hipertensão, bem como os efeitos da escolaridade sobre os fatores associados a essas doenças. A associação negativa que existe entre os anos escolaridade e as probabilidades de diagnósticos de diabetes e de hipertensão em idosos foi confirmada nos resultados já apresentados na Tabela 4 e também a partir da Figura 1.

Ao se considerar os efeitos marginais dessas probabilidades, tem-se uma tendência negativa em relação ao comportamento da escolaridade, principalmente para anos de estudos mais altos. Idosos com elevado nível educacional tendem a buscar maior acesso às práticas de promoção à saúde (como alimentação mais saudável, atividade física regular, entre outros) e melhor qualidade de vida. Além disso, podem demandar mais serviços e atendimento médicos, pois buscam a identificação e o tratamento precoce dessas enfermidades (MALTA *et al.*; 2017a, 2017b). Cabe ressaltar que esses resultados confirmam o modelo teórico de Grossman (1972a, 1972b) e estão em consonância com os trabalhos de Barros, Zanchetta, Moura e Malta (2009), Andrade *et al.* (2015) e Malta *et al.* (2017b).

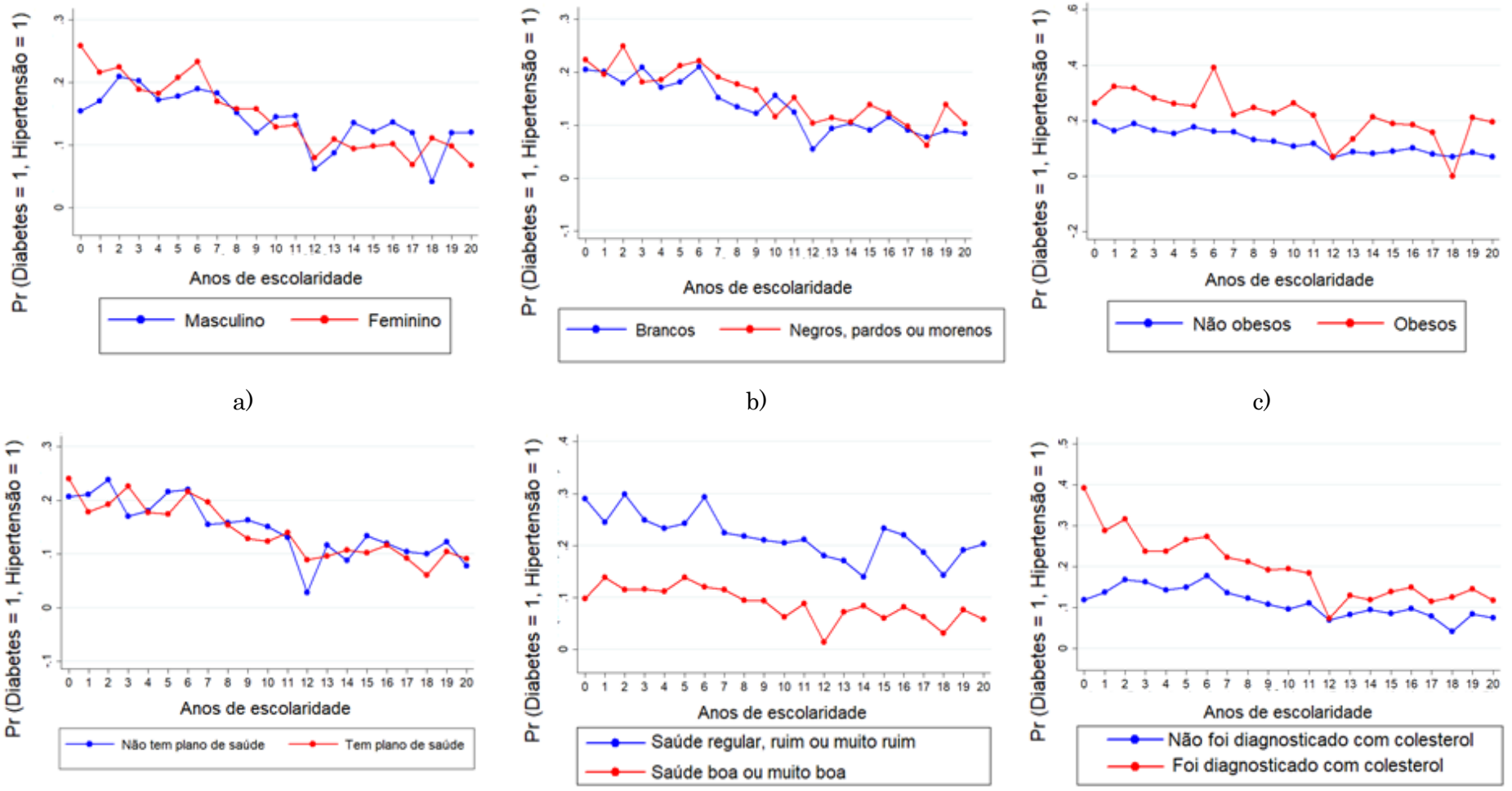
Figura 1 – Efeito marginal das probabilidades de diagnósticos de diabetes e hipertensão em idosos para os anos de estudo: Brasil (Vigitel 2015)



Fonte: Elaboração própria a partir de resultado da pesquisa.

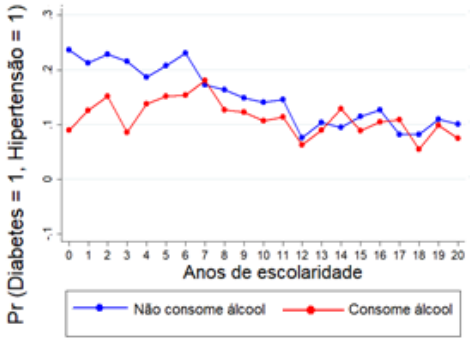
Na Figuras 2 (letras *a* até *f*) estão apresentados os efeitos marginais da interação entre anos de escolaridade e os fatores sociodemográficos, de assistência à saúde e de doença crônica (colesterol alto) que exerceram efeitos sobre as probabilidades de diagnósticos de diabetes e hipertensão nos idosos brasileiros em 2015. Já na Figura 3 (letras *a* até *g*) estão os resultados para os fatores comportamentais. Observou-se que, conforme os anos de escolaridade se elevam, essas probabilidades se reduzem em todos os casos abordados – para ambos os sexos, qualquer cor/raça, obesos e não obesos, quem usa ou não planos de saúde, qualquer percepção de saúde, consome ou não álcool, refrigerante, doces, sal, possui hábito ou não de fumar, substitui ou não as refeições, é ou não sedentário e foi ou não diagnosticado com colesterol alto.

Figura 2 – Interação entre as variáveis sociodemográficas, de assistência à saúde, de doença crônica e os anos de estudos: Brasil (Vigitel 2015)

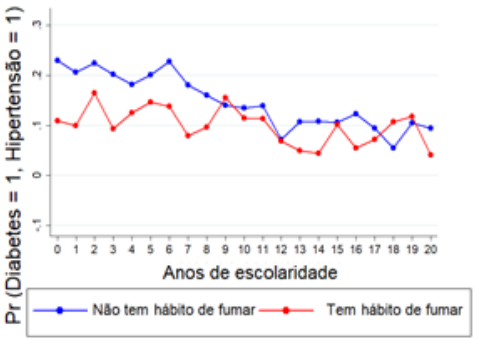


Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa.

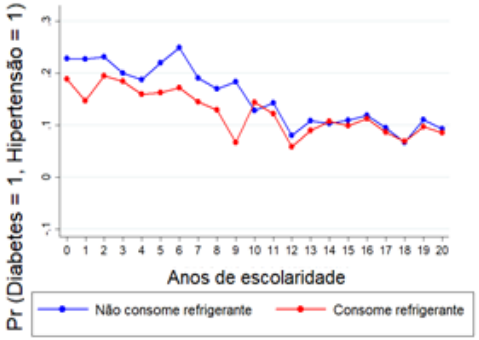
Figura 3 – Interação entre variáveis comportamentais e anos de estudo: Brasil (Vigitel 2015)



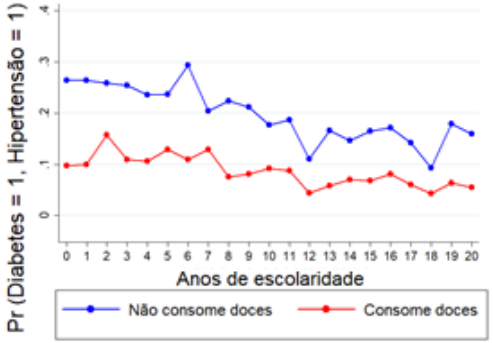
a)



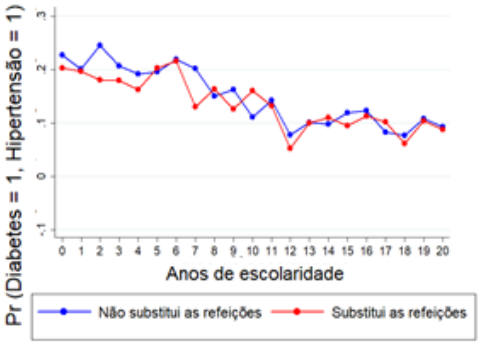
b)



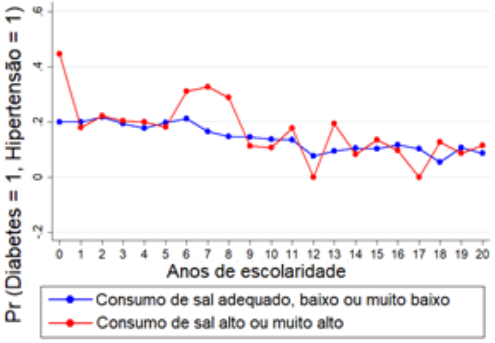
c)



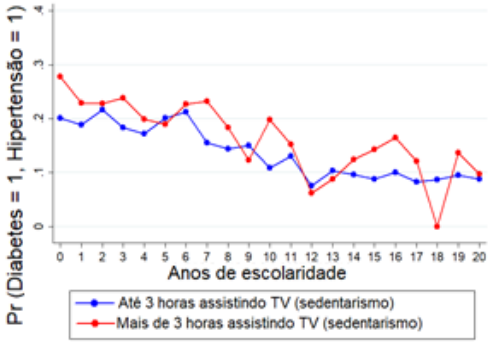
d)



e)



f)



g)

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa.

Na medida em que a educação tem impactos positivos sobre o estoque de saúde dos idosos, torna-se importante entender quais os principais canais de mediação. Os indivíduos mais educados podem ter melhores condições para interpretar informações sobre tratamentos, medicamentos, entre outros, levando ao melhor uso de insumos e decisões de saúde (SOUSA; SANTOS; JACINTO, 2013). O nível educacional afeta também de forma positiva a saúde dos idosos por meio do crescimento da renda. Os indivíduos com anos de estudos mais altos podem ser mais propensos a investir em tratamentos onerosos e adquirir planos de saúde. Por fim, indivíduos com alta escolaridade tendem a escolher estilos de vida mais saudáveis, o que pode incluir uma dieta mais adequada e balanceada, praticar exercícios físicos, consumir álcool com moderação e não fumar (LOCHNER, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo permitiram constatar que os fatores sociodemográficos, de assistência à saúde, comportamentais e de doença crônica (comorbidade) abordados exerceram importantes efeitos sobre a demanda por capital saúde dos idosos e, por sua vez, no seu estoque de saúde, principalmente no contexto das enfermidades diabetes e hipertensão arterial.

Os fatores autoavaliação de saúde e colesterol alto permitiram medir a saúde passada dos idosos na função de produção de saúde. Evidenciou-se o quão fundamental é o cuidado com a saúde, principalmente preventivo, pois a sua avaliação negativa e a prevalência de colesterol se associaram com os diagnósticos de diabetes e hipertensão arterial. É importante o desenvolvimento de ações mais eficazes por parte dos gestores que incentivem estratégias de educação e promoção de saúde dos indivíduos com 60 anos ou mais (por exemplo, políticas de nutrição e esporte), como também medidas que possam captar os hábitos de risco desses indivíduos. Mudanças de comportamentos por parte dos idosos são de fundamental importância para as avaliações de impacto no contexto da saúde pública.

Observou-se que o fator educação se associou de forma positiva às prevalências de diagnósticos de diabetes e hipertensão em idosos (*proxies* do

estoque de saúde individual). Altos níveis educacionais proporcionam o uso mais eficiente de recursos para a produção de saúde por parte desse público, influenciando na eficiência com que selecionam e utilizam os insumos para sua geração. Ademais, idosos com educação mais elevada podem ter mais acesso às práticas de promoção à saúde, como alimentação saudável, atividade física regular e maior acesso a serviços médicos. A educação possui, assim, um efeito transbordamento importante, pois influência diversos fatores associados a essa produção. Políticas públicas voltadas a esse fator podem ter eficácias para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos com 60 anos ou mais no país.

Este estudo constituiu-se em uma pequena, mas importante contribuição (teórica e empírica) no sentido de possibilitar melhor compreensão dos fatores associados às prevalências de diagnosticados de diabetes e hipertensão arterial em idosos. Os resultados empíricos podem gerar subsídios para a formulação de políticas públicas baseadas em evidências para a população idosa atual e futura. Em termos de principais limitações da pesquisa, destacam-se as restrições de indicadores econômicos na base de microdados do Vigitel e de instrumentos menos subjetivos para testar problemas de endogeneidade de potenciais variáveis (por exemplo, educação, hábitos comportamentais, entre outros).

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes – 2015. *Diabetes Care*, v. 38, supl. 1, p. 51-93, 2015.

ANDRADE, S. S. A.; STOPA, S. R.; BRITO, A. S.; CHUERI, P. S.; SZWARCWALD, C. L.; MALTA, D. C. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 24, n. 2, p. 297-304, 2015.

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. 7-17, 2003.

BARROS, M. B. A.; ZANCHETTA, L. M.; MOURA, E. C.; MALTA, D. C. Autoavaliação da saúde e fatores associados, Brasil, 2006. *Revista de Saúde Pública*, v. 43, supl. 2, p. 27-37, 2009.

BEZERRA, V. M.; ANDRADE, A. C. S.; CÉSAR, C. C.; CAIAFFA, W. T. Comunidades quilombolas de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil: hipertensão arterial e fatores associados. *Caderno de Saúde Pública*, v. 29, n. 9, p. 1889-1902, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2015*: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2015.pdf. Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Diabetes*: tipos, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. 2018. Disponível em: http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/diabetes. Acesso em: 28 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2017*: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico – estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2017. Brasília: Ministério da Saúde, 2018b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

CAPELETTI, A. P.; SALLA, L. F. Relação entre hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus tipo 2. *Blucher Medical Proceedings*, v. 2, n. 7, p. 171-180, 2016.

CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO SOBRE MEDICAMENTOS – CEBRIM. *Obesidade*. 2009. Folder. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/dicas/215_obesidade.html. Acesso em: 09 ago. 2017.

COTTA, R. M. M.; REIS, R. S.; BATISTA, K. C. S.; DIAS, G.; ALFENAS, R. C. G.; CASTRO, F. A. F. Hábitos e práticas alimentares de hipertensos e diabéticos: repensando o cuidado a partir da atenção primária. *Revista de Nutrição.*, v. 22, n. 6, p. 823-835, 2009.

DE BRITO, K. M.; BUZO, R. A. C.; SALADO, G. A. Estilo de vida e hábitos alimentares de pacientes diabéticos. *Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 3, 2009.

FAYISSA, B.; GUTEMA, P. A health production function for Sub-Saharan Africa (SSA). *Department of Economics and Finance Working Paper Series*, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bichaka_Fayissa/publication/5182517_A_Health_Production_Function_for_Sub-Saharan_Africa_SSA/links/553c53190cf245bdd76689c8.pdf. Acesso em: 08 jan. 2017.

FAYISSA, B.; TRAIAN, A. Estimation of a health production function: evidence from East-European countries. *The American Economist*, v. 58, n. 2, p. 134-148, 2013.

FOLLAND, S.; GOODMAN, A. C.; STANO, M. *The economics of health and health care*. 7th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2012.

FRANCISCO, P. M. S. B.; SEGRI, N. J.; BORIM, F. S. A.; MALTA, D. C. Prevalência simultânea de hipertensão e diabetes em idosos brasileiros: desigualdades individuais e contextuais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, p. 3829-3840, 2018.

GOBI, J. R.; PASCHOALINO, P. A. T.; COSTA, C. K. F.; CUNHA, M. S. Função de produção de saúde para o Brasil: análise pelo modelo de Grossman. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 50, n. 1, p. 85-100, 2019.

GODOY, M. R.; SILVA, C. Função de produção de saúde para idosos: o caso europeu. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, v. 9, n. 1, 2017.

GOEL, S.; SHARMA, A.; GARG, A. Effect of alcohol consumption on cardiovascular health. *Current Cardiology Reports*, v. 20, n. 4, 2018. 19 p.

GÖPFFARTH, D.; KOPETSCH, T.; SCHMITZ, H. Determinants of regional variation in health expenditures in Germany. *Health Economics*, v. 25, n. 7, p. 801-815, 2016.

GREENE, H. W. *Econometric analysis*. 7th ed. England: Pearson Education, 2012.

GRISWOLD, M. G.; FULLMAN, N.; HAWLEY, C.; ARIAN, N.; ZIMSEN, S. R. M.; TYMESON, H. D.; VENKATESWARAN, V.; TAPP, A. D.; FOROUZANFAR, M. H.; SALAMA, J. S.; ABATE, K. H.; ABATE, D. Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, v. 392, n. 22, p. 1015-35, 2018.

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

GROSSMAN, M. The correlation between health and schooling. *In*: TERLECKYJ, N. E. *Household production and consumption*. New York: National Bureau of Economic Research, 1976.

GROSSMAN, M. *The demand for health*: a theoretical and empirical investigation. New York: National Bureau of Economic Research, 1972b.

GROSSMAN, M. The human capital model. *Handbook of Health Economics*, v. 1, p. 347-408, 2000.

HORIKAWA, C. H.; SONE, H. Dietary salt intake and diabetes complications in patients with diabetes: an overview. *Journal of General and Family Medicine*, v. 18, p. 16-20, 2017.

HUMPHREYS, B. R.; MCLEOD, L.; RUSESKI, J. E. Physical activity and health outcomes: evidence from Canada. *Health Economics*, v. 23, n. 1, p. 33-54, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa Nacional de Saúde*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm. Acesso em: 12 dez. 2016.

KASSOUF, A. L. Acesso aos serviços de saúde nas áreas urbanas e rural do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 43, n 1, 2005.

KENKEL, D. S. Should you eat breakfast? Estimates from health production functions. *Health Economics*, v. 4, n. 1, p. 15-29, 1995.

KIM, J. Y.; LEE, Y. J.; PARK, K. J.; KIM, K. H.; KIM, J. W. Chronic alcohol consumption potentiates the development of diabetes through pancreatic ß-cell dysfunction. *World Journal of Biological Chemistry*, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2015.

KLATSKY, A. L. Alcohol and cardiovascular diseases: where do we stand today? *Journal of Internal Medicine*, v. 278, n. 3, p. 238-250, 2015.

LOCHNER, L. Non-production benefits of educations: crime, health, and good citizenship. *National Bureau of Economic Research*, 2011. (Working paper n. 16722).

LOTUFO, P. A.; BENSENO, I. J. Raça e mortalidade cerebrovascular no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 6, p. 1201-1204, 2013.

MALACHIAS, M. V. B. *et al.* 7ª diretriz brasileira de hipertensão arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 3, p. 01-83, 2016.

MALTA, D. C.; BERNAL, R. T. I.; ISER, B. P. M.; SZWARCWALD, A. L.; DUNCAN, B. B.; SCHMIDT, M. I. Fatores associados ao diabetes autorreferido segundo a Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Revista de Saúde Pública*, v. 51, supl. 1, 2017a.

MALTA, D. C.; BERNAL, R. T. I.; ANDRADE, S. S. C. A.; SILVA, M. M. A.; VELASQUEZ-MELENDEZ, G. Prevalência e fatores associados com hipertensão arterial autorreferido em adultos brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, v. 51, supl. 1, 2017b.

MICHAEL, R. T. Education in non-market production. *Journal of Political Economy*, v. 81, p. 306-327, 1973.

MILECH, A.; ANGELUCCI, A. P.; GOLBERT, A.; MATHEUS, A.; CARRILHO, A. J.; RAMALHO, A. C. *Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes (2015-2016)*. São Paulo: AC Farmacêutica. 2016. Disponível em: https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf. Acesso em: 28 mai. 2019.

NOGUEIRA, I. C.; SANTOS, Z. M. D. S. A.; MONT, D. G. B.; MARTINS, A. B. T.; ARAUJO MAGALHÃES, C. B. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, n. 3, p. 587-601, 2012.

OLIVEIRA, J. E. P.; VENCIO, S. (Org.). *Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes, 2013-2014*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2014.

PIANO, M. R. Alcohol's effects on the cardiovascular system. *Alcohol Research:* Current Reviews, v. 38, n. 2, p. 219-241, 2017.

REDMOND, N.; BAER, H. J.; LEROI, L. S. Hicks health behaviors and racial disparity in blood pressure control in the national health and nutrition examination survey. *Hypertension*, v. 57, p. 383-389, 2011.

RICHARDSON, S. I.; FREEDMAN, B. I.; ELLISON, D. H.; RODRIGUEZ, C. J. Salt sensitivity: a review with a focus on non-Hispanic blacks and Hispanics. *Journal of the American Society of Hypertension*, v. 7, n. 2, p. 170-179, 2013.

SANTOS, J. C.; MOREIRA, T. M. M. Fatores de risco e complicações em hipertensos/ diabéticos de uma regional sanitária do nordeste brasileiro. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 46, n. 5, p. 1125-1132, 2012.

SARMA, R. L.; DEVLIN, R. A.; GILLILAND, J.; CAMPBELL, M. K.; ZARIC, G. S. The effect of leisure-time physical activity on obesity, diabetes, high BP and heart disease among Canadians: evidence from 2000/2001 to 2005/2006. *Health Economics*, v. 24, n. 12, p. 1531-1547, 2015.

SILVA, C.; SANTOS, A. M. A.; BALBINOTTO NETO, G. Função de produção de saúde para o Rio Grande do Sul em 2008. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, v. 8, n. 2, p. 108-117, 2016.

SIMÃO FILHO, J. S.; PEROBELLI, F. S.; RODRIGUES, D. S.; PROCÓPIO, I. V. Determinantes da percepção dos indivíduos acerca de seus próprios estados de saúde. *Análise Econômica*, v. 36, n. 69, p. 267-289, 2018.

SOUSA, E. A.; SANTOS, A. M. A.; JACINTO, P. A. Efeitos da educação sobre a saúde do indivíduo: uma análise para a região nordeste do Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 44, n. 4, 2013.

VAN DER POL, M. Health, education and time preference. *Health Economics*, v. 20, n. 8, p. 917-929, 2011.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. *Promoting health, preventing disease the economic case*: the economic case. New York: OCDE Publishing, 2015.

YIN, M.; AUGUSTIN, B.; SHU, C.; QIN, T.; YIN, P. Probit models to investigate prevalence of total diagnosed and undiagnosed diabetes among aged 45 years or older adults in China. *Plos One*, v. 11, n. 10, 2016.

Recebido em: 16/07/2019.

Aceito em: 28/10/2020.