

# Determinantes dos gastos dos cidadãos brasileiros com assistência à saúde: uma contribuição a partir de um estudo empírico-quantitativo em todo território nacional

*Determinants of expenditures with Brazilian citizens health care: a contribution from an empirical-quantitative study in whole territory*

Carlos Roberto Souza Carmo<sup>1</sup>, Vidigal Fernandes Martins<sup>2</sup>, Adeilson Barbosa Soares<sup>3</sup>, Renata de Oliveira Souza Carmo<sup>4</sup>, Vinicius Silva Pereira<sup>5</sup>

## Palavras-chave:

assistência à saúde, gastos, cidadãos brasileiros, métodos quantitativos

## Keywords:

health care, expenses, Brazilian citizens, quantitative methods

## RESUMO

Ao tomar por base o detalhamento dos gastos referentes à “assistência à saúde” da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008/2009, realizada pelo IBGE, e com o objetivo geral de identificar os determinantes dos gastos individuais com saúde realizados mensalmente pelo cidadão brasileiro, inicialmente, este estudo foi composto por 10 variáveis de estudo e 22 variáveis explicativas, todas relativas a todos os estados brasileiros e ao distrito federal. Ao término dessa pesquisa, as evidências coletadas permitiram inferir que cada cidadão deste país incorre mensalmente em gastos fixos com remédios em torno de R\$3,94. Além disso, esse estudo identificou uma tendência positiva em que, a cada R\$1,00 gasto com educação, o brasileiro tende a gastar R\$0,52 com remédios, e, adicionalmente, para cada um quilograma de produtos laticínios consumidos, o brasileiro tende a gastar R\$2,18 com remédios todo mês. Além de uma precisão em torno de 83% em relação à modelagem realizada com duas variáveis explicativas, os testes estatísticos para validação geral do modelo, envolvendo a análise de presença de multicolinearidade (estatísticas VIF e estatística de tolerância), heterocedasticidade (teste de Pesarán-Pesarán) e autocorrelação de resíduos (Estatística Dubin-Watson), mostraram-se todos satisfatórios. Isso, por sua vez, validou totalmente o modelo que tem como variáveis explicativas os “gastos relacionados à educação” e ao “consumo de laticínios”.

## ABSTRACT

When you take based on the details of expenditures related to “health care” of the Household Budget Survey (HBS) 2008/2009, conducted by the IBGE, and with the overall objective of identifying the determinants of individual spending on health care conducted monthly by the Brazilian citizen initially, this study consisted of 10 study variables and 22 explanatory variables, all related to all Brazilian states and the federal district. Upon completion of this research, the evidence collected allowed us to infer that every citizen of this country incurs fixed expenses on a monthly basis with drugs around R\$3.94. Furthermore, this study identified a positive trend in which every R\$1.00 spent on education, the Brazilian tends to spend R\$0.52 with drugs, and additionally, for each kilogram of dairy products consumed, the Brazilian tends R\$2.18 to spend on medicine every month. In addition to an accuracy of about 83% relative to the screened with two model variables, the statistical tests for general validation of the model, involving the analysis of presence of multicollinearity (VIF statistics and statistical tolerance), heteroscedasticity (Pesaran-test Pesaran) and autocorrelation of residues (Dubin-Watson statistic), were all satisfactory. This, in turn, fully validated the model as explanatory variables have the “expenditures related to education” and “consumption of dairy products.”

Recebido para publicação em: 27/04/2012

1 Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia – Brasil, 2 Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia – Brasil, 3 Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia – Brasil, 4 Universidade de Uberaba – Brasil, 5 Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia

Trabalho submetido ao “VIII Congresso Iberoamericano de Administración Empresarial Y Contabilidad”, Lima-Peru, jul. 2011.

Estudo realizado na Faculdade de Ciências Contábeis de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

**Fontes de financiamento:** este estudo não recebeu fontes externas de financiamento.

**Conflitos de interesse:** os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse

## Introdução

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabeleceu que a saúde é um direito de todos os cidadãos e, ainda, que o Estado é obrigado a prestar este serviço à população (BRASIL, 1988). Contudo, a realidade nacional é algo muito distante do que foi estabelecido como “direitos e garantias fundamentais da sociedade”.

Na contramão da “teoria legal”, no Brasil cabe aos cidadãos as ações efetivas acerca dos cuidados básicos com a saúde, o que faz com que a prática seja algo, no mínimo, muito distinto do que preconiza a Carta Magna da nação. Ou seja, conforme observa Pelegrini Filho (2012), em países com uma carga tributária próxima da brasileira, cerca de 70% dos gastos com saúde da população são suportados pelo estado, sendo que, até em países com um modelo de saúde baseado na lógica do mercado, por exemplo os Estados Unidos, a proporção dos gastos suportados pelo estado pode atingir quase 64%, diferentemente do que acontece no Brasil.

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008/2009 do IBGE, além de permitir comparar as despesas com assistência à saúde das famílias das faixas de rendimentos entre R\$ 830,00 e R\$ 10.375,00 ou mais, revela que em média os gastos familiares com “assistência à saúde” dos brasileiros giram em torno de 5,7% dos gastos familiares totais. Nessa mesma pesquisa, percebe-se que os gastos das famílias brasileiras com saúde são, em média, quase 2,5 vezes maiores do que os seus gastos com educação.

Nesse contexto, tomando por base os dados disponibilizados pela POF, o presente trabalho tem por objetivo geral identificar quais os determinantes dos gastos individuais com saúde para a população brasileira, dentre as classes componentes dos gastos familiares relativos à “assistência à saúde” com significância estatística satisfatória.

Essa pesquisa foi conduzida com base na seguinte questão-problema: a partir dos dados disponibilizados pela POF, dentre as classes componentes dos gastos familiares relativos à “assistência à saúde”, quais seriam alguns dos determinantes dos gastos individuais com saúde pagos pelos cidadãos brasileiros em todos os estados da federação e o distrito federal?

Assim, tomando como ponto de partida o problema de pesquisa e o respectivo objetivo geral, este artigo foi dividido em seis outras seções além dessa introdução. Na seção seguinte (tópico 2) são apresentados os objetivos específicos, descrição dos dados e fontes referentes às variáveis de estudo e as variáveis explicativas escolhidas para este trabalho. Na terceira parte, será apresentada a metodologia utilizada para execução da pesquisa. A quarta seção destina-se à apresentação e análise das evidências encontradas nesse processo de investigação científica. Na quinta etapa deste trabalho são apresentadas as considerações finais. Finalmente, na sexta e

última seção, são relacionadas todas as referências utilizadas ao longo da pesquisa.

Por fim, cabe destacar que não foi elaborado um tópico específico para o embasamento teórico, pois, devido ao caráter extremamente empírico dessa investigação exploratória, a sua plataforma teórica foi construída ao longo de cada um dos cinco tópicos seguintes em que este artigo foi dividido, sempre que considerado pertinente.

## Objetivos específicos, descrição das fontes e dados utilizados na pesquisa

Para atingir o objetivo geral proposto para esta investigação, foi necessário cumprir cada uma das seguintes etapas básicas consideradas como objetivos específicos:

- realizar o levantamento de informações médias relacionadas aos rendimentos, gastos e composição familiar (número de indivíduos) referentes às famílias de todos os estados e do distrito federal do Brasil;
- buscar dados médios relacionados à aquisição alimentar referentes às famílias de todos os estados e do distrito federal do Brasil;
- identificar métodos estatísticos de análise univariada que permitissem avaliar a significância estatística das variáveis estudo escolhidas para esta investigação;
- identificar métodos estatísticos de análise univariada que permitissem avaliar a significância estatística das variáveis explicativas escolhidas para este estudo;
- escolher a metodologia estatística, a partir de análise multivariada, que permitisse identificar quais os determinantes dos gastos individuais com saúde incorridos pelo cidadão brasileiro;
- encontrar e validar uma modelagem matemática que fosse explicativa dos gastos individuais com saúde escolhidos para esta investigação;
- validar estatisticamente a modelagem matemática encontrada.

Para a realização do presente trabalho, foram utilizados dados secundários das tabulações da POF. Tais dados estão disponíveis no site do IBGE.

Com relação às variáveis de estudo, foram analisadas todas as classes de gastos familiares que compõem o grupo relativo aos gastos com “assistência à saúde” da pesquisa POF 2008/2009, conforme detalhado no Quadro 1.

Quanto às variáveis explicativas, foram utilizadas duas categorias de dados, ou seja, um grupo pode ser classificado como o das **variáveis financeiras**, aquelas extraídas das tabelas de rendimentos gastos familiares da POF 2008/2009, e outro grupo classificado como o conjunto das **variáveis quantitativas**, relativas à aquisição alimentar domiciliar per capita anual, extraídas de um dos suplementos da POF 2008/2009.

**Quadro 1** - Detalhamento, por natureza, dos gastos relativos ao grupo “assistência à saúde” da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE, 2008/2009

- Remédios
- Plano/Seguro saúde
- Consulta e tratamento dentário
- Consulta médica
- Tratamento médico e ambulatorial
- Serviços de cirurgia
- Hospitalização
- Exames diversos
- Material de tratamento
- Outras

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Tabelas de gastos)

As variáveis explicativas financeiras utilizadas nessa pesquisa, descritas no Quadro 2, foram todas referentes aos valores médios familiares e mensais disponibilizadas pela POF 2008/2009. Por isso, uma vez que naquelas mesmas tabelas também era disponibilizada a composição média das famílias, em número de indivíduos, os valores individuais mensais foram obtidos mediante a divisão dos valores totais pela quantidade média de indivíduos das famílias, em cada um dos 26 estados da federação e do distrito federal.

As variáveis explicativas quantitativas, descritas no Quadro 3, eram todas referentes às quantidades individuais (per capita) de alimentos consumidos anualmente, disponibilizadas em um dos suplementos da POF 2008/2009. Por isso, uma vez que essas tabelas já disponibilizavam o consumo anual em quilogramas, o consumo médio mensal foi obtido a partir da divisão das quantidades anuais por doze (meses), em cada um dos 26 estados da federação e o distrito federal.

Por último, resta informar que, nos Quadros 1, 2 e 3, além da descrição das variáveis de estudo e das variáveis explicativas agrupadas de acordo com as respectivas naturezas (financeiras e quantitativas, respectivamente), foi informado entre parênteses a denominação utilizada para cada variável dentro do banco de dados formado para o processo de análise estatística. Destaca-se esta informação, pois, no tópico relativo à análise das evidências (tópico 4 deste artigo) a referência a essas variáveis será realizada de acordo com aquela denominação informada entre parênteses.

## Metodologia de pesquisa

Esta investigação pode ser caracterizada como um estudo exploratório de natureza empírico-analítica devidamente apoiado em métodos estatísticos.

Com relação à metodologia estatística empregada para atingir o objetivo geral deste trabalho e alguns dos seus objetivos específicos, optou-se pela análise de regressão linear múltipla, pelo método *stepwise*.

**Quadro 2** - Detalhamento, por natureza, das “variáveis explicativas financeiras” obtidas a partir da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE, 2008/2009

- Renda média individual (Renda\_individual)
- Gastos médios individuais com alimentação (Alimentacao)
- Gastos médios individuais com educação (Educacao)
- Gastos médios individuais com limpeza (Artigos\_limpeza)
- Gastos médios individuais com higiene e cuidados pessoais (Higiene\_cuid\_pessoais)

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Tabelas de rendimentos e gastos)

**Quadro 3** - Detalhamento, por natureza, das “variáveis explicativas quantitativas” obtidas a partir da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE, 2008/2009

- Consumo médio individual, em kg, de cereais e legumes (Cons\_kg\_Cereais\_e\_Legum)
- Consumo médio individual, em kg, de hortaliças (Cons\_kg\_Hortalic)
- Consumo médio individual, em kg, de frutas (Cons\_kg\_Frutas)
- (Cons\_kg\_Castanhas)
- Consumo médio individual, em kg, de farinhas e féculas (Cons\_kg\_Farinhas\_Feculas)
- Consumo médio individual, em kg, de panificados (Cons\_kg\_Panificados)
- Consumo médio individual, em kg, de carnes (Cons\_kg\_Carnes)
- Consumo médio individual, em kg, de víceras (Cons\_kg\_Viceras)
- Consumo médio individual, em kg, de pescados (Cons\_kg\_Pescados)
- Consumo médio individual, em kg, de aves e ovos (Cons\_kg\_Aves\_e\_Ovos)
- Consumo médio individual, em kg, de laticínios (Cons\_kg\_Laticinios)
- Consumo médio individual, em kg, de açúcares e doces em geral (Cons\_kg\_Acucares\_doces)
- Consumo médio individual, em kg, de sais e outros condimentos (Cons\_kg\_Sais\_condimentos)
- Consumo médio individual, em kg, de gorduras diversas (Cons\_kg\_Oleos\_gorduras)
- Consumo médio individual, em kg, de bebidas em geral (Cons\_kg\_Bebidas\_Infusoes)
- Consumo médio individual, em kg, de alimentos industrializados (Cons\_kg\_Aliment\_preparados)
- Consumo médio individual, em kg, de outros alimentos em geral (Outros\_produtos)

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Tabelas de aquisição alimentar-suplementos)

Ao definir a metodologia de análise do comportamento de variáveis baseado na regressão linear, Stevenson (1986, p. 341) afirma que “a regressão linear múltipla envolve três ou mais variáveis, com uma variável dependente e duas ou mais variáveis independentes, com a finalidade de melhorar a capacidade de predição em confronto com a regressão linear simples.” Segundo Fávero *et al.* (2009), método *stepwise* con-

siste em realizar a inclusão e a exclusão passo a passo de cada uma das variáveis explicativas de forma que se identifiquem somente aquelas que melhor se adaptem à modelagem explicativa do comportamento da variável dependente.

Em relação à distribuição de frequências das variáveis (de estudo e explicativas), Martins (2010) alerta que as observações da amostra de pesquisa devem apresentar “distribuição normal”.

A respeito da verificação da “normalidade” destacada por Martins (2010), Fávero *et al.* (2009, p. 112) afirmam que o teste de Kolmogorov-Smirnov “[...] é um teste de aderência que compara a distribuição de frequência acumulada de um conjunto de valores observados da amostra com uma distribuição esperada ou teórica”. Contudo, Cunha e Coelho (2011) observam que em caso de amostras com uma quantidade de observações abaixo de 30, como é o caso deste trabalho (26 observações referentes aos estados e 1 referente ao distrito federal), o teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser substituído pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

Ao abordar os pressupostos da modelagem por meio da análise de regressão linear, Fávero *et al.* (2009) apontam três problemas que normalmente podem advir do emprego desta técnica estatística: autocorrelação residual, multicolinearidade, e heterocedasticidade, ou ausência de homocedasticidade.

Com relação à autocorrelação dos resíduos, Fávero *et al.* (2009) explicam que este problema surge quando a diferença entre os valores reais observados da variável de estudo ( $Y_i$ ) e os valores estimados ( $\hat{Y}_i$ ) com base no modelo encontrado (portanto:  $Y_i - \hat{Y}_i$ ) apresentam correlação com a variável de estudo. Ainda segundo esses autores, problemas de autocorrelação dos resíduos podem ser identificados por meio da estatística de Dubin-Watson, cujos valores satisfatórios devem ficar muito próximos de 2.

Conforme observado por Fávero *et al.* (2009), os problemas de “multicolinearidade” surgem quando as variáveis explicativas apresentam comportamentos (variações) semelhantes, denotando assim, uma correlação elevada entre elas. Segundo os autores, a multicolinearidade pode ser diagnosticada por meio das estatísticas VIF (*variance inflation factor*) e Tolerância (*tolerance*). A estatística VIF tem que apresentar valores inferiores a cinco para que seja descartada a hipótese de multicolinearidade, sendo desejáveis valores mais próximos possíveis de um. Sobre os valores satisfatórios da estatística, ou índice de Tolerância, Cunha e Coelho (2011) esclarecem que seus valores devem ficar entre 1 em 0,10.

Acerca dos problemas envolvendo “heterocedasticidade”, ou ausência de homocedasticidade, Fávero *et al.* (2009) afirmam que eles surgem da correlação dos resíduos com uma ou mais variáveis explicativas e, por isso, os erros, ou resíduos, tendem a variar em função desta(s) variável(eis). Cunha e Coelho (2011) afirmam que a avaliação da existência de homo-

cedasticidade, ou ausência de heterocedasticidade pode ser realizada com base no teste de Pesarán-Pesarán. A realização desse teste implica em se regredir o quadrado dos resíduos padronizados ( $\{Z_i[Y_i - \hat{Y}_i]\}^2$ ) em função do quadrado dos valores estimados ( $\{Z_i[\hat{Y}_i]\}^2$ ) do modelo (Cunha & Coelho 2011). Uma vez que o teste avalia a existência de homocedasticidade (variância constante dos resíduos), portanto, ausência de heterocedasticidade, a significância do seu valor parâmetro deve ser maior que 0,05 (Corrar *et al.*, 2007).

Assim, com o objetivo de validar a modelagem matemática, além das análises envolvendo o coeficiente de determinação, erro-padrão, estatística “f” e estatística “t”, foram realizados testes estatísticos envolvendo a análise de presença de multicolinearidade (estatísticas VIF e estatística de tolerância), heterocedasticidade (teste de Pesarán-Pesarán) e autocorrelação de resíduos (Estatística Dubin-Watson).

Por fim, para a realização de todos os procedimentos de cálculos referentes às análises estatísticas já expostas, foi utilizado o pacote estatístico para as ciências sociais SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 15.0.

## Análise das Evidências

Após realizar o levantamento das informações médias relativas aos rendimentos, gastos, composição familiar (número de indivíduos) e dados médios relativos à aquisição alimentar, procedeu-se ao seu armazenamento no banco de dados do SPSS conforme procedimentos descritos nos tópicos relativos à formatação dos dados e à metodologia deste trabalho (tópico 3).

No intuito de avaliar a significância estatística das observações relativas aos dados escolhidos como variáveis (de estudo e explicativas) para este estudo, procedeu-se à aplicação do teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade referente à distribuição de frequência da amostra. Conforme pode ser visto em destaque (negrito) na Tabela 1, após a aplicação do teste, dentre todas as variáveis que compunham o detalhamento dos gastos referentes à “assistência saúde” das tabelas da POF 2008/2009, apenas a variável “gastos médios com remédios” apresentou distribuição normal. Portanto, esta passou a ser a única variável de estudo desta investigação por apresentar um “valor-p” superior a 0,05.

Com relação às variáveis explicativas escolhidas para este trabalho de investigação, quatro das variáveis explicativas financeiras e doze das variáveis explicativas quantitativas apresentaram distribuição normal, conforme pode ser visto em destaque (negrito) na Tabela 1.

Assim, após esta primeira etapa do processo de análise, o estudo dos possíveis determinantes dos gastos individuais com saúde que incidem sobre o cidadão brasileiro passou a ser conduzido com apenas uma variável (o gasto médio individual com remédios) e dezesseis possíveis variáveis explicativas.

Tabela 1 - Teste de normalidade das séries que compõem a amostra de pesquisa (Shapiro-Wilk)

Variáveis	Valor-P	Freq.	Sig. do Valor-P	Avaliação
<b>Remédios</b>	<b>0,947</b>	<b>27</b>	<b>0,2345</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
Plano seguro saúde	0,807	27	0,0004	Não possui dist. Normal - excluída
Consulta tratamento dentário	0,900	27	0,0214	Não possui dist. Normal - excluída
Consulta médica	0,889	27	0,0129	Não possui dist. Normal - excluída
Tratamento médico ambulatorial	0,761	27	0,0001	Não possui dist. Normal - excluída
Servicos cirurgia	0,869	27	0,0051	Não possui dist. Normal - excluída
Hospitalização	0,802	27	0,0003	Não possui dist. Normal - excluída
Exames diversos	0,936	27	0,0301	Não possui dist. Normal - excluída
Material tratamento	0,859	27	0,0032	Não possui dist. Normal - excluída
Outros	0,811	27	0,0004	Não possui dist. Normal - excluída
Renda individual	0,896	27	0,0181	Não possui dist. Normal - excluída
<b>Alimentação</b>	<b>0,918</b>	<b>27</b>	<b>0,0538</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Educação</b>	<b>0,935</b>	<b>27</b>	<b>0,1287</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Artigos limpeza</b>	<b>0,970</b>	<b>27</b>	<b>0,6587</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Higiene_cuid_pessoais</b>	<b>0,939</b>	<b>27</b>	<b>0,1556</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
Cons_kg_Cereais_e_Legum	0,905	27	0,0273	Não possui dist. Normal - excluída
<b>Cons_kg_Hortalic</b>	<b>0,954</b>	<b>27</b>	<b>0,3325</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Frutas</b>	<b>0,983</b>	<b>27</b>	<b>0,9425</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
Cons_kg_Castanhas	0,300	27	0,0000	Não possui dist. Normal - excluída
<b>Cons_kg_Farinhas_Féculas</b>	<b>0,928</b>	<b>27</b>	<b>0,0871</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Panificados</b>	<b>0,932</b>	<b>27</b>	<b>0,1097</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Carnes</b>	<b>0,953</b>	<b>27</b>	<b>0,3158</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
Cons_kg_Víceras	0,939	27	0,1521	Possui distribuição normal
Cons_kg_Pescados	0,645	27	0,0000	Não possui dist. Normal - excluída
Cons_kg_Aves_e_Ovos	0,909	27	0,0333	Não possui dist. Normal - excluída
<b>Cons_kg_Laticínios</b>	<b>0,971</b>	<b>27</b>	<b>0,6806</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Açúcares_doces</b>	<b>0,962</b>	<b>27</b>	<b>0,4743</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Sais_condimentos</b>	<b>0,970</b>	<b>27</b>	<b>0,6757</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Óleos_gorduras</b>	<b>0,972</b>	<b>27</b>	<b>0,7064</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Bebidas_Infusões</b>	<b>0,966</b>	<b>27</b>	<b>0,5702</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
<b>Cons_kg_Alim_prep_indust</b>	<b>0,920</b>	<b>27</b>	<b>0,0596</b>	<b>Possui distribuição normal</b>
Outros_produtos	0,302	27	0,0000	Não possui dist. Normal - excluída

Fonte: dados da pesquisa obtidos a partir de análises no SPSS

Depois de realizada a análise de regressão linear múltipla pelo método *stepwise*, foram identificados dois modelos explicativos dos gastos médios com remédios realizados individualmente pelos cidadãos brasileiros, conforme Tabela 2.

A primeira modelagem realizada (modelo 1) identificou como variáveis explicativas um valor fixo (constante) e uma parcela relacionada aos “gastos com educação” realizados individualmente pelos brasileiros. Este primeiro modelo apre-

sentou um grau de associação ( $R \approx 0,8321$ ) entre os “gastos com remédios” e a variável explicativa “gastos com educação” em torno de 83% das observações realizadas no Brasil. Adicionalmente, pode-se afirmar que o poder explicativo deste modelo ( $R^2 \approx 0,6925$ ) ficou em torno de 70%.

Na segunda modelagem realizada (modelo 2), além de um termo constante e da variável explicativa “gastos com educação”, foi detectado que o “consumo de laticínios” tam-

**Tabela 2** – Resultados da análise de regressão linear múltipla para gastos médios com remédios<sup>(a)</sup> (método *stepwise*)

Modelo	R(Coef. de correl. geral do modelo)	R <sup>2</sup> (Coefici. de determin.)	R <sup>2</sup> Ajustado	Erro-padrão	Estat. "f"	Sig. da Estat. "f"	Estatística "dw" (Durbin-Watson)
1 <sup>a</sup>	0,832194142	0,692547089	0,6802	3,9633	56,3133	0,000	
2 <sup>b</sup>	0,909634796	0,827435461	0,8130	3,0305	57,5392	0,000	1,9843042
(a)	Variáveis explicativas: Constante, Educacao						
(b)	Variáveis explicativas: Constante, Educacao, Cons_kg_Laticinios						
(c)	Variável de estudo: Remedios						

Fonte: dados da pesquisa obtidos a partir de análises no SPSS

bém é um direcionador dos gastos com remédios dos cidadãos brasileiros. Pois, com a inclusão dessa segunda variável, o poder explicativo do modelo ( $R^2 \approx 0,8274$ ) se elevou para cerca 83% dos casos analisados. Ou seja, se for levado em conta que, conforme dados da POF, o gasto médio mensal com medicamentos do cidadão brasileiro gira em torno de R\$ 18,31/indivíduo e, ainda, que a segunda modelagem apresentou um erro-padrão em torno de R\$3,03, pode-se afirmar que aquele modelo apresentou uma precisão em torno de R\$15,28 (R\$ 18,31 - R\$3,03, ou seja, o gasto médio mensal com medicamentos do cidadão brasileiro deduzido do respectivo erro-padrão), o que equivale a dizer que 83% ( $R\$15,28 / R\$ 18,31 = 0,83$ ) dos gastos médios mensais com remédios de um cidadão brasileiro podem ser explicados, em conjunto, pelo comportamento daquelas duas variáveis.

Ainda analisando as informações contidas na Tabela 2, a estatística "f" dos dois modelos apresentou valores significativamente distantes de 0,05 (0,000 em ambos os casos) o que reforça a evidência de que a combinação linear das variáveis explicativas ("gastos com educação" e "consumo de laticínios") exerce influência sobre a variável de estudo ("gastos com remédios"), com um nível de confiança em torno de 95%.

Conforme pode ser visto na última coluna da Tabela 2, a estatística de Durbin-Watson apresentou um valor muito próximo de 2 (Estatística "dw"  $\approx 1,984$ ), o que sinaliza a ausência de autocorrelação residual e reforça ainda mais o poder

explicativo da última modelagem em torno de 83% dos casos/valores.

Passando à interpretação dos coeficientes das modelagens, conforme as informações contidas na Tabela 3, em ambos os modelos (com uma e com duas variáveis explicativas dos gastos com remédio dos cidadãos brasileiros), os coeficientes dessas modelagens se mostraram significativos (Sig. da estatística "t" < 0.05).

Especificamente com relação ao segundo modelo, a leitura que pode ser feita dos seus coeficientes, ou betas, é que cada cidadão brasileiro incorre mensalmente em gastos fixos com remédios em torno de R\$3,94, e, ainda, a cada R\$1,00 gasto com educação ele tende a gastar R\$0,52 adicionais com remédios. Adicionalmente, para cada quilograma de produtos laticínios consumido, o brasileiro tende a gastar R\$2,18 com remédios todo mês.

A análise da coluna "erro-padrão" da Tabela 3 permite inferir a qualidade das previsões que venham a ser efetuadas com base nos coeficientes comentados no parágrafo anterior, isto é, com relação específica ao segundo modelo, a margem de erro (Erro-padrão/Beta) ao utilizar o termo constante (gasto fixo  $\approx R\$3,94$ ) pode chegar a 37%. Ao utilizar o coeficiente relativo à educação (R\$0,52) a margem de erro (Erro-padrão/Beta) pode girar em torno de 19%. Finalmente, ao utilizar o beta relativo ao consumo de laticínios, a margem de erro (Erro-padrão/Beta) ficará próxima de 23%. Contudo, conforme já destacado anteriormente, a utilização conjunta

**Tabela 3** - Coeficientes das modelagens realizadas<sup>c</sup>, Estatísticas "t" (e sua significância) e testes de multicolinearidade

Modelo	Variáveis explicativas	Coeficientes				Teste de multicolinearidade	
		Betas	Erro-padrão	Estat. "t"	Sig. da Estat. "t"	Tolerância	VIF
1	(Constant)	6,56	1,74	3,761	0,0009	1	1
	Educação	0,78	0,10	7,504	0,0000		
2	(Constant)	3,94	1,46	2,693	0,0127	0,6321	1,5820
	Educação	0,52	0,10	5,176	0,0000		
	Cons_kg_Laticinios	2,18	0,50	4,331	0,0002		
(c)	Variável de estudo: Remédios						

Fonte: dados da pesquisa obtidos a partir de análises no SPSS

desse coeficientes prevê um percentual médio de acerto em torno de 83% ( $R^2 \approx 0,8274$ ).

As duas últimas colunas da Tabela 3 trazem informações relativas aos testes para detecção de problemas relacionados à multicolinearidade, ou seja, a existência de correlação entre as variáveis explicativas do modelo a partir da análise de regressão múltipla (modelo 2). De acordo com os testes realizados, as variáveis “gastos com educação” e “consumo de produtos laticínios” não apresentaram problemas de multicolinearidade, pois, a estatística VIF do modelo ficou muito próxima de 1 ( $VIF \approx 1,58$ ), traduzindo assim uma tolerância aceitável entre as variáveis explicativas (Tolerância  $\approx 0,63$ ).

Ao operacionalizar o teste de Pesarán-Pesarán mediante a regressão do quadrado dos resíduos padronizados (ZRE\_1\_reg\_stepwise\_remedios\_2) em função do quadrado dos valores estimados a partir da equação formada pelos coeficientes do modelo 2 (ZPR\_1\_reg\_stepwise\_remedios\_2), obteve-se uma estatística “f” com significância superior a 5% (Sig. da Estat. «F»  $\approx 0,24$ ), conforme demonstrado na última coluna da Tabela 4. Isso permite inferir que, com 95% de confiança, os termos de erro das previsões realizadas com base na modelagem (modelo 2) apresentaram variância constante e, portanto, são homocedásticos, o que indica ausência de problemas envolvendo heterocedasticidade. Esse último teste geral valida totalmente o modelo que tem como variáveis explicativas os “gastos relacionados à educação” e ao “consumo de laticínios”.

Diante das evidências identificadas a partir dessa análise quantitativa, é possível afirmar, com 83% de possibilidades de acerto, que os gastos médios mensais com remédios de um cidadão brasileiro podem ser explicados, ou melhor, mantêm um estreito relacionamento positivo (em um mesmo sentido) com os seus gastos com educação e com o seu consumo de produtos laticínios (em quilogramas). Ou seja, esse relacionamento existe de tal forma que, se um cidadão

eleva os seus gastos com educação e/ou o seu consumo de produtos laticínios, fatalmente, ele tenderá a gastar mais com medicamentos. O raciocínio inverso também é verdadeiro. Isto é, caso ele reduza seus gastos com educação e/ou o seu consumo de produtos laticínios, ele tenderá a reduzir os seus gastos mensais com medicamentos.

## Considerações finais

Ao tomar por base o detalhamento dos gastos referentes à “assistência à saúde” da POF 2008/2009 e com o objetivo geral de identificar os determinantes dos gastos individuais com saúde incorridos pelo cidadão brasileiro, inicialmente, este estudo seria composto por 10 variáveis de estudo e 22 variáveis explicativas.

Porém, ao aplicar os testes para qualificação inicial de todas as variáveis em relação à sua significância estatística, percebeu-se que as observações realizadas em 26 estados e no distrito federal (27 observações para cada variável) não eram satisfatórias em 9 casos das variáveis de estudo (gastos com “assistência médica”) e 6 casos de variáveis explicativas (1 caso de variável explicativa financeira e 5 casos de variáveis explicativas quantitativas).

Desse modo, o estudo foi conduzido com uma variável de estudo, os gastos com remédios realizados mensalmente pelo cidadão brasileiro, e quatro variáveis explicativas financeiras e 12 variáveis explicativas quantitativas.

Após a aplicação da metodologia estatística da análise de regressão linear pelo método *stepwise*, foram realizados dois modelos explicativos dos gastos com remédios. No modelo 1, foi identificada somente a variável financeira “gastos com educação” como variável explicativa. Já no modelo 2, que mereceu maior atenção neste estudo, além dos “gastos com educação” foi identificada também uma correlação entre o “consumo de produtos laticínios” e os “gastos com remédios”.

Os testes estatísticos básicos do modelo de regressão com duas variáveis explicativas foram todos considerados satisfatórios em cerca 83% das observações realizadas em todos os estados e no distrito federal brasileiro. Assim, permitiram inferir que cada cidadão desse país incorre mensalmente em gastos fixos com remédios em torno de R\$3,94. Além disso, esse estudo identificou uma tendência positiva em que, a cada R\$1,00 gasto com educação, o brasileiro tende a gastar R\$0,52 com remédios, e, adicionalmente, para cada um quilograma de produtos laticínios consumidos, o brasileiro tende a gastar R\$2,18 com remédios todo mês.

Essa tendência positiva não necessariamente está relacionada ao aumento de gastos, ou seja, ela indica apenas que o comportamento tanto dos gastos com remédios quanto dos gastos com educação e o consumo de produtos laticínios caminham em um mesmo sentido. Isto é, caso o cidadão brasileiro reduza seus gastos com educação e/ou o seu

**Tabela 4** – Tabela ANOVA<sup>b</sup> do teste para diagnóstico da presença homocedasticidade e ausência de heterocedasticidade (Pesarán-Pesarán)

Modelo	Soma dos quadrados	Freq.	Estat. “f”	Sig. da Estat. “f”
Regressão	3,109	1	1,4453	0,2406 <sup>a</sup>
Resíduos	53,775	26		
Total	56,884	27		

(a) Variáveis explicativas: Constante [sig. individual = 0,004], ZPR\_1\_reg\_stepwise\_remedios\_2 [sig. individual = 0,241] (quadrado dos valores das previsões/estimativas padronizados)  
(b) Variável de estudo: ZRE\_1\_reg\_stepwise\_remedios\_2 (quadrado dos resíduos/erros padronizados)

Fonte: dados da pesquisa obtidos a partir de análises no SPSS

consumo de produtos laticínios, ele também apresentará um tendência a reduzir os seus gastos mensais com medicamentos. De forma análoga, caso o cidadão brasileiro aumente seus gastos com educação e/ou o seu consumo de produtos laticínios, ele também tenderá a elevar os seus gastos mensais com medicamentos.

Ainda cerca daquela tendência positiva, cabe destacar que as modelagens realizadas não permitem inferir se o investimento em educação e o consumo de laticínios causam mais doenças e se isso leva o cidadão brasileiro a realizar maiores gastos com remédios. Ou se, por outro lado, o cidadão que gasta mais com educação e/ou consome mais laticínios tende a, por exemplo, comprar mais remédios ou, ainda, comprar remédios mais caros.

Além daquela precisão em torno de 83% em relação à modelagem realizada com duas variáveis explicativas dos gastos do cidadão brasileiro com remédios, os testes estatísticos para validação geral do modelo, envolvendo a análise de presença de multicolinearidade (estatísticas VIF e estatística de tolerância), heterocedasticidade (teste de Pesarán-Pesarán) e autocorrelação de resíduos (Estatística Dubin-Watson), mostraram-se todos satisfatórios. Isso, por sua vez, validou totalmente o modelo que tem como variáveis explicativas os “gastos relacionados à educação” e ao “consumo de laticínios”.

Acerca das limitações deste estudo, destaca-se que as variáveis explicativas foram escolhidas por conveniência, de acordo com a disponibilidade de dados informados pela POF

2008/2009. Contudo, devido ao rigor estatístico empregado nessa investigação e, ainda, devido à escolha de uma amostra que contemplasse dados de todo o território brasileiro, pode-se considerar satisfatória a contribuição deste trabalho para compreensão de alguns dos determinantes dos gastos individuais com saúde realizados mensalmente pelo cidadão brasileiro.

Uma vez que as evidências detectadas neste trabalho estão longe de esgotar o assunto na área temática envolvendo gastos dos cidadãos brasileiros com assistência à saúde, em especial os gastos com medicamentos, sugere-se a realização de estudos dessa mesma natureza, porém, contemplando outras variáveis explicativas.

## Referências bibliográficas

- (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: POF 2008/2009. Retrieved 20 fev, 2012, from [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic\\_sociosaude/2009/indicsaude.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/indicsaude.pdf).
- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil.
- Corrar, L. J., E. Paulo, et al. Análise Multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. Atlas. São Paulo; 2007.
- Cunha, J. V. A. d. and A. C. Coelho. Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis, atuariais e financeiras. Atlas. São Paulo; 2011.
- Fávero, L. P., P. Belfiore, et al. Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. Elsevier. Rio de Janeiro; 2009.
- Filho, A. P. Quem paga a conta da saúde?, from [http://cmdss2011.org/site/?post\\_type=opinioes&p=8171&preview=true](http://cmdss2011.org/site/?post_type=opinioes&p=8171&preview=true).
- Martins, G. d. A. Estatística geral e aplicada. Atlas. São Paulo; 2010.
- Stevenson, W. J. Estatística aplicada à administração. Harbra. São Paulo; 1986.