



Revista de Saúde Pública

ISSN: 0034-8910

revsp@usp.br

Universidade de São Paulo  
Brasil

Ivata Bernal, Regina Tomie; Carvalho Malta, Deborah; Santos de Araújo, Thiago; Nunes da Silva, Nilza

Inquérito por telefone: pesos de pós-estratificação para corrigir vícios de baixa cobertura em Rio Branco, AC

Revista de Saúde Pública, vol. 47, núm. 2, abril, 2013, pp. 316-325

Universidade de São Paulo  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67240205022>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Regina Tomie Ivata Bernal<sup>I</sup>

Deborah Carvalho Malta<sup>II</sup>

Thiago Santos de Araújo<sup>III</sup>

Nilza Nunes da Silva<sup>IV</sup>

# Inquérito por telefone: pesos de pós-estratificação para corrigir vícios de baixa cobertura em Rio Branco, AC

## Telephone survey: post-stratification adjustments to compensate non-coverage bias in city of Rio Branco, Northern Brazil

### RESUMO

**OBJETIVO:** Analisar efeitos do uso de pesos de pós-estratificação para corrigir vícios decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone.

**MÉTODOS:** Comparação dos resultados levantados pelo Inquérito Domiciliar com o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), em Rio Branco, AC, 2007, cuja cobertura era de 40% de telefonia fixa. O vício potencial do Vigitel foi expresso pela diferença entre as prevalências do Vigitel e do Inquérito Domiciliar, calculada a raiz quadrática do erro quadrático médio como medida de acurácia da estimativa.

**RESULTADOS:** O procedimento de ponderação do Vigitel corrigiu o vício potencial nas prevalências de consumo de frutas, legumes e verduras, de carnes com gordura visível, o ser fumante, a autoavaliação do estado de saúde ruim e da morbidade referida de colesterol ou triglicéride. O procedimento adotado pelo Vigitel não reduziu o vício nas prevalências da prática de atividade física no tempo livre e de morbidade referida de asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema.

**CONCLUSÕES:** É necessário o uso de métodos alternativos de ponderação e a estratégia de seleção de variáveis externas para construção de pesos de pós-estratificação que minimizem o vício potencial das estimativas das variáveis decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone fixo.

**DESCRIPTORIOS:** Inquéritos Epidemiológicos, métodos. Entrevistas como Assunto. Viés (Epidemiologia). Coleta de Dados, métodos.

<sup>I</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

<sup>II</sup> Departamento de Enfermagem. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>III</sup> Departamento de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Acre. Rio Branco, AC, Brasil

<sup>IV</sup> Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**  
Regina Tomie Ivata Bernal  
Rua Geraldo Amorim, 257  
05594-110 São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: rbernal@usp.br

Recebido: 4/10/2011  
Aprovado: 17/8/2012

Artigo disponível em português e inglês em:  
[www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp)

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the effects of using post-stratification weight to correct the bias due to low coverage of households with telephones.

**METHODS:** A Comparison was made of results collected by the Household Survey with those of the VIGITEL (Telephone Survey to Monitor Risk and Protective Factors for Chronic Diseases) in Rio Branco, Northern Brazil, in 2007 whose coverage was 40% of landline phones. The potential bias in the VIGITEL survey was expressed by the difference between the rates of prevalence of the VIGITEL and Household Survey, calculated as the square root mean square error (MSE) as a measure of the accuracy of the estimate.

**RESULTS:** The weighting procedure of VIGITEL corrected potential bias in the prevalence of consumption of fruit and vegetables, meat with visible fat, smoking, bad self-assessment of health status and morbidity of cholesterol or triglycerides. In the prevalence of physical activity in leisure time and morbidity of asthma, bronchial asthma, chronic bronchitis or emphysema, the procedure adopted by VIGITEL did not reduce the potential bias.

**CONCLUSIONS:** in order to construct post-stratification weights which minimize the potential bias in estimates of the variables due to low coverage of households with landlines, it becomes necessary to use alternative methods of weighting and strategies of selecting external variables.

**DESCRIPTORS:** Health Surveys, methods. Interviews as Topic. Bias (Epidemiology). Data Collection, methods.

---

## INTRODUÇÃO

A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) implantou o sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) nas 26 capitais brasileiras e no Distrito Federal, em 2006. Esse sistema coleta informações sobre fatores de risco, como o hábito de fumar, consumo excessivo de alimentos com fonte de gordura saturada, excesso de peso, sedentarismo e o consumo excessivo de bebida. Como fatores de proteção, foram coletadas as informações sobre as práticas de atividade física no lazer, o consumo de hortaliças e verduras e a prevenção de câncer.<sup>a</sup>

Passados seis anos desde sua implantação, o Vigitel está consolidado como ferramenta de coleta de dados.

O inquérito por telefone possui vários atrativos, como baixo custo operacional e rapidez no processo de divulgação dos resultados, quando comparado ao Inquérito Domiciliar.<sup>16,17,22</sup> No entanto, a produção científica existente expõe três principais questões: (a) a validade das estimativas obtidas em Inquérito por Telefone, devido à exclusão de domicílios sem telefone fixo,<sup>2,4,11,18,b,c</sup> (b) o aumento de ausência de resposta<sup>9,d</sup> e (c) os procedimentos metodológicos para obtenção de estimativas válidas.<sup>11,12,14,c</sup>

A experiência do Vigitel no Brasil difere da experiência de outros países, como o *Behavior Risk Factor Surveillance System* (BRFSS)<sup>d</sup> nos Estados Unidos, quanto à taxa de não resposta. Nos mais de 20 anos de aplicação dessa metodologia nos Estados Unidos,

---

<sup>a</sup> Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2006: vigilância de fatores de risco e proteção de doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sócio-demográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2006. Brasília (DF); 2007. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

<sup>b</sup> Kerckhove W, Montaigu JM, Carver PR, Brick JM. An evaluation of bias in the 2007 National Household Education Surveys Program: results from a special data collection effort. Washington (DC): US Department of Education, National Center for Education Statistics; 2008. (NCES 2009-029) [citado 2013 mai 15]. Disponível em: [http://nces.ed.gov/pubs2009/2009029\\_1.pdf](http://nces.ed.gov/pubs2009/2009029_1.pdf)

<sup>c</sup> Flores-Cervantes I, Brick JM, Jones ME, Westat J, DiSogra C, Yen W. Weighting for nontelephone household in the 2001 California Health Interview Survey. In: Proceedings of the Joint Statistical Meetings Section on Survey Research Methods; 2002 Aug 11-15; New York. p.1002-7 [citado 2013 mai 14]. Disponível em: <http://www.amstat.org/sections/srms/Proceedings/y2002/Files/JSM2002-000661.pdf>

<sup>d</sup> CDC - Center for Disease Control and Prevention. Behavioral Risk Factor Surveillance System. Atlanta (GA); 2011 [citado 2013 mai 14]. Disponível em: [http://www.cdc.gov/brfss/annual\\_data/annual\\_2011.htm](http://www.cdc.gov/brfss/annual_data/annual_2011.htm)

observa-se o declínio na taxa de resposta<sup>c,e</sup> na última década, enquanto o Vigitel reduz progressivamente a recusa (2,5% na última edição deste). Isso contribui para a redução de vícios e o fortalecimento dessa estratégia no País.<sup>f</sup>

Embora a taxa de cobertura de residências atendidas por uma linha telefônica fixa tenha crescido no Brasil a partir de 2000, os resultados da Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE),<sup>g</sup> realizada em 2007, apontam estimativas entre 33% (Palmas, Tocantins) e 78% (São Paulo, SP) de domicílios localizados na área urbana das capitais servidos por pelo menos uma linha telefônica residencial (LTR). No município de Rio Branco, AC, 40% dos domicílios têm acesso a uma linha telefônica residencial. As regiões Norte e Nordeste apresentam as menores taxas (40% e 48%, respectivamente). Na região Centro-Oeste, essa taxa encontra-se em 57%, enquanto as maiores taxas estão nas regiões Sul e Sudeste (71% e 76%, respectivamente).

Devido à exclusão da população sem telefone, o Vigitel utiliza os procedimentos de ponderação que calibram as inferências estatísticas, visando corrigir possíveis vícios introduzidos por baixas taxas de cobertura de telefone fixo. Este estudo teve por objetivo analisar os efeitos do uso de pós-estratificação para corrigir vícios decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone.

## MÉTODOS

Foi realizada comparação entre as prevalências obtidas nos inquéritos domiciliar e por telefone sobre fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis. As prevalências do inquérito domiciliar foram consideradas como valores populacionais<sup>b</sup> por tratar-se de amostra de domicílios com e sem telefone fixo. Os pressupostos do estudo são os de que as prevalências obtidas no inquérito domiciliar apresentam vícios desprezíveis e independência entre as amostras do Vigitel e do inquérito domiciliar, cujas taxas de respostas foram 71% e 87%, respectivamente.

O Vigitel e o inquérito domiciliar foram realizados em Rio Branco, AC, em 2007. Cerca de 40% dos domicílios particulares permanentes possuía pelo menos uma linha telefônica residencial, segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE.<sup>g</sup>

Foram alcançadas 1.515 entrevistas no inquérito domiciliar, com adultos maiores de 18 anos de março de 2007 a setembro de 2008 (64% das entrevistas foram realizadas em 2007). O Vigitel entrevistou 2.010 adultos maiores de 18 anos de julho a dezembro de 2007. Os dois estudos utilizaram o mesmo questionário nos módulos de Atividade Física, Frequência Alimentar, Tabagismo, Álcool, Percepção e Morbidade Referida.

Os dados do inquérito domiciliar foram utilizados para identificar as prevalências associadas à posse de telefone fixo e para caracterizar o perfil sociodemográfico da população excluída do Vigitel. A primeira etapa do estudo consistiu na seleção das variáveis para avaliação do vício potencial do Vigitel. Devido a coleta de dados ocorrer até 2008, foi necessária a realização do teste de hipótese (Teste *t*) para testar a igualdade dos parâmetros das variáveis obtidas em 2007 e 2008 ( $H_0: P_{2007} = P_{2008}$ ), com nível de significância de 5%. Das 29 variáveis levantadas, 18 foram selecionadas para o estudo de vício potencial do Vigitel. As variáveis selecionadas foram: consumo alimentar (feijão cinco ou + dias/semana; frutas, legumes e verduras – FLV – regularmente; FLV recomendado; carnes com gordura visível; leite com teor integral de gordura; refrigerante cinco ou + dias/semana); prática de atividade física no tempo livre; sedentarismo; consumo de bebida alcoólica de forma abusiva; fumante; ex-fumante; autoavaliação do estado de saúde como ruim e morbidades referidas (pressão alta; diabetes; infarto, derrame ou acidente vascular cerebral; colesterol ou triglicérides elevados; asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema; osteoporose). As variáveis (*Y*) de estudo foram qualitativas e dicotomizadas (1 = sim; 0 = não).

Os adultos do inquérito domiciliar foram divididos em dois estratos: os que possuem e os que não possuem uma linha telefônica residencial (LTR). Isso permitiu a identificação das prevalências associadas à posse de telefone, pelo uso do teste de hipótese para a diferença de médias entre as populações com e sem telefone (5% de significância). Esses dados permitiram caracterizar o perfil sociodemográfico da população de adultos excluída do sistema Vigitel. Utilizou-se o modelo de regressão múltipla<sup>h</sup> ( $\log\left\{\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right\} = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$ ), em que  $\pi(x)$  expressa a probabilidade de não acesso a uma LTR, dadas as características  $x_p$  (faixa etária, cor da pele declarada, anos de estudo e número de moradores no domicílio). As variáveis que descrevem o perfil da população residente em domicílios sem telefone fixo

<sup>c</sup> Brick JM, Keeler S, Bell B, Chandler K. National Household Education Survey of 1993: adjusting for coverage bias using telephone service interruption data: technical report. Washington (DC): U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics; 1996. (NCES 97-336) [citado 2010 nov 24]. Disponível em: <http://0-nces.ed.gov.opac.acc.msmc.edu/pubs/97336.pdf>

<sup>f</sup> Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção de doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sócio-demográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2010. Brasília (DF); 2011. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

<sup>g</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2007. Rio de Janeiro; 2007.

<sup>h</sup> Paula GA. Modelos de regressão com apoio computacional. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística da USP; 2004.

foram usadas para construção dos pesos de pós-estratificação, para suavizar o vício potencial introduzido pelo plano de amostragem. As variáveis explicativas são qualitativas, e a última categoria considerada como referência. Os resultados da regressão logística múltipla são expressos pela razão de chance para determinada categoria de  $x_p$  e de referência. A razão de chance = 1 indica que a chance é igualmente provável nos dois grupos. Valor > 1 indica quantas vezes a chance é maior no primeiro grupo.

As distribuições das amostras do Inquérito Domiciliar e do Vigitel foram ajustadas para a mesma população para realizar a comparação entre os inquéritos. Utilizaram-se pesos de pós-estratificação segundo idade, sexo e escolaridade, utilizando os dados da PNAD<sup>8</sup> 2007 como fonte externa para construção dos pesos. O sistema Vigitel utiliza o método de ponderação por célula<sup>11,4</sup> para obter os pesos de pós-estratificação segundo idade, sexo e escolaridade, a fim de suavizar os vícios potenciais em razão da baixa cobertura de domicílios com telefone fixo. Esses pesos são construídos a partir dos dados do Censo 2000, como fonte externa, e disponibilizados no banco de dados. Para controlar o efeito do tempo, novos pesos de pós-estratificação foram construídos a partir dos dados da PNAD<sup>8</sup>. Esses pesos foram conseguidos por meio da razão entre a frequência relativa da população estimada na PNAD<sup>8</sup> e da amostra do Vigitel, em cada célula. Essas frequências foram obtidas mediante uso de seus respectivos pesos amostrais e das variáveis de delineamento do plano de amostragem complexa. No total foram auferidas 36 células compostas por sexo (F; M), faixa etária de 18 a 24, 25 a 34, 35 a 44, 45 a 54, 55 a 64, 65 anos ou mais, e faixa de escolaridade de 0 a 8, 9 a 11 e 12 anos ou mais. A célula composta por mulheres, na faixa etária de 65 anos ou mais e com 12 anos ou mais de anos de estudo foi agrupada com a célula de mulheres com idade entre 55 e 64 anos, totalizando 35 células. O peso final atribuído a cada indivíduo entrevistado pelo Vigitel foi composto pelo peso da amostra multiplicado pelo peso de pós-estratificação.

$$w_{ij} = \frac{\text{número de adultos}_i}{\text{número de telefones fixo}_i} * \text{peso}_{\text{pós-estratificação}_i}$$

O efeito dos pesos de pós-estratificação nas variáveis levantadas pelo Vigitel foi expresso pela diferença entre a prevalência ponderada pelo peso amostral e a prevalência ponderada pelo peso final.

O vício potencial do Vigitel foi expresso pela diferença entre as prevalências do Vigitel e o inquérito domiciliar ( $Vício(p_V) = p_V - p_D$ ).<sup>5,13</sup> O erro quadrático médio (EQM) ( $E\hat{Q}M(p_V) = \sqrt{\text{var}(p_V) + \hat{vicio}^2(p_V)}$ )<sup>5,13</sup> foi utilizado como medida de erro total composto pelo erro de amostragem e o erro sistemático. A raiz quadrada do EQM (REQM) informou a distância esperada entre as prevalências do Vigitel e o valor populacional.

## RESULTADOS

Foram detectadas diferenças significativas em sete das 18 variáveis na comparação entre as prevalências nos grupos que possuem e não possuem LTR (Tabela 1). O grupo com LTR diferiu nas prevalências de consumo de frutas, legumes e verduras (FLV) regularmente, consumo de carnes com gordura visível, prática de atividade física no tempo livre, ser fumante, autoavaliação de saúde considerada ruim e nas prevalências de morbidades referidas de colesterol ou triglicérides elevados e asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema.

A chance de um adulto não possuir LTR diminuiu à medida que aumentou a escolaridade. A mesma relação foi encontrada para o número de adultos nos domicílios, para a faixa etária e entre aqueles declarados com cor da pele não branca (Tabela 2).

Devido à exclusão dos domicílios sem telefone fixo, a pirâmide etária da amostra do Vigitel foi diferente da estimada para a população pela PNAD<sup>8</sup> em 2007. Essa diferença também ocorreu para anos de estudo. Usando o procedimento de ponderação para corrigir a inferência estatística, a distribuição da amostra do Vigitel foi ajustada para a da população estimada pela PNAD<sup>8</sup> usada como fonte externa. O uso de pesos de pós-estratificação nas análises estatísticas fez com que a pirâmide etária estimada pela amostra do Vigitel fosse igual à da população. O mesmo ocorreu para a distribuição dos anos de estudo (Figura).

Os pesos aumentaram as prevalências nos módulos de tabagismo, no consumo de bebida alcoólica e no consumo alimentar, exceto para o consumo de FLV regularmente no Vigitel. Os pesos diminuíram em quatro das seis estimativas de prevalências que compunham o módulo de morbidade referida. As prevalências estimadas de atividade física, do consumo de leite com teor integral de gordura e da autoavaliação do estado de saúde como ruim alteraram somente as casas decimais (Tabela 3).

As prevalências de consumo de refrigerante em cinco ou mais dias/semana, o consumo de leite com teor integral de gordura, ex-fumante, a morbidade referida de hipertensão arterial e morbidade referida de asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema foram subestimadas em mais de 3% no Vigitel. As prevalências de consumo de FLV regularmente e recomendado, consumo de carne com gordura visível, o comportamento sedentário, o consumo de bebida alcoólica de forma abusiva, fumante, autoavaliação do estado de saúde como ruim e as morbidades referidas infarto, diabetes, colesterol e osteoporose apontaram magnitudes de vícios entre -3% e 3%. O Vigitel superestimou as prevalências de consumo de feijão em cinco ou mais dias/semana e a prática de atividade física no tempo livre em mais de 3% (Tabela 4).

**Tabela 1.** Diferença de prevalências das variáveis de interesse segundo posse de telefone fixo no Inquérito Domiciliar. Rio Branco, AC, 2007.

Variável	Com telefone (n = 644)	Sem telefone (n = 871)	Diferença	
	Prevalência (p <sub>1</sub> )	Prevalência (p <sub>2</sub> )	p <sub>1</sub> - p <sub>2</sub>	p-valor
Consumo alimentar				
Feijão (5 ou + dias/semana)	62,89	62,39	0,50	0,85
FLV regularmente	24,33	11,21	13,13	0,00
FLV recomendado	5,79	4,10	1,69	0,16
Carnes com gordura visível	28,74	34,21	-5,46	0,03
Leite com teor integral de gordura	68,45	71,93	-3,48	0,16
Refrigerante (5 ou + dias/semana)	40,16	40,60	-0,45	0,87
Atividade física				
Prática de atividade física no tempo livre	13,45	9,61	3,84	0,02
Comportamento sedentário	20,10	23,60	3,50	0,11
Consumo de bebida alcoólica				
Forma abusiva	17,45	17,11	0,35	0,87
Tabagismo				
Fumante	13,49	22,13	-8,65	0,00
Ex-fumante	30,69	29,41	1,28	0,64
Autoavaliação do estado de saúde				
Ruim	3,39	8,30	-4,91	0,00
Morbidade referida				
Hipertensão arterial	28,82	24,56	4,25	0,08
Diabetes	4,78	4,85	-0,07	0,95
Infarto, derrame ou AVC	3,28	3,17	0,10	0,92
Colesterol ou triglicérides elevados	19,10	14,32	4,78	0,02
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema	11,65	16,56	-4,92	0,01
Osteoporose	4,85	3,44	1,41	0,17

AVC: acidente vascular cerebral

A mediana dos erros das prevalências estimadas pelo Vigitel foi 2,18%, expressa pela raiz quadrada do erro quadrático médio. Destacaram-se os erros nas prevalências de consumo de refrigerante, leite com gordura, prática de atividade física no tempo livre e de morbidade referida de hipertensão no terceiro quartil (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Em 2007, 41% dos domicílios particulares permanentes de Rio Branco possuíam telefone fixo, segundo dados do inquérito domiciliar. Os resultados do inquérito apontaram sete variáveis com potencial a vícios nas estimativas, devido à baixa taxa de cobertura de domicílios com telefone fixo. Essas variáveis são: consumo de FLV regularmente, consumo de carnes com gordura visível, prática de atividade física no tempo livre, ser fumante,

autoavaliação de saúde considerada ruim e morbidades referidas de colesterol ou triglicérides elevados e asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema.

Os resultados do inquérito domiciliar mostraram que os não usuários de telefone fixo estão concentrados nas classes de menor escolaridade, naqueles declarados de cor da pele não branca, entre os indivíduos de 18 a 34 anos e nos domicílios com um ou dois moradores. Esses resultados são consistentes com outros estudos que identificaram o perfil do não usuário de telefone fixo.<sup>9,1</sup>

O Vigitel subestima as prevalências que compõem o grupo de fator de risco. Esse resultado concorda com os apresentados por Battaglia et al,<sup>2</sup> que avaliaram o efeito dos pesos para corrigir o vício das estimativas devido à ausência de resposta de 50%. Béland & St-Pierre<sup>3</sup> encontraram resultados semelhantes para prevalência de fumantes e consumo de bebida alcoólica.

<sup>1</sup> Thornberry OT Jr, Massey JT. Correcting for undercoverage bias in Random Digit Dialed National Health Surveys. Washington (DC): National Center for Health Statistics; 1978 [citado 2010 out 25]. Disponível em: [http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/papers/1978\\_045.pdf](http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/papers/1978_045.pdf)



**Tabela 2.** Estimativa da razão de chances associada à não posse de LTR, obtida no modelo de regressão logística múltipla. Inquérito domiciliar. Rio Branco, AC, 2007.

Variável	Razão de chances	Erro padrão	t	p > t
Faixa de escolaridade				
[0;4]	7,16	1,58	8,93	0,00
[5;8]	4,62	1,19	5,93	0,020
[9;11]	2,59	0,51	4,86	0,00
[12;20]	1,00			
Faixa de número de moradores				
1	3,74	0,78	6,33	0,00
2	1,97	0,39	3,38	0,00
[3;8]	1,00			
Faixa etária				
[18;24]	4,43	0,94	7,00	0,00
[25;34]	3,93	0,80	6,74	0,00
[35;44]	2,04	0,42	3,46	0,00
[45;96]	1,00			
Cor da pele				
Não branca	1,90	0,44	2,77	0,01
Branca	1,00			

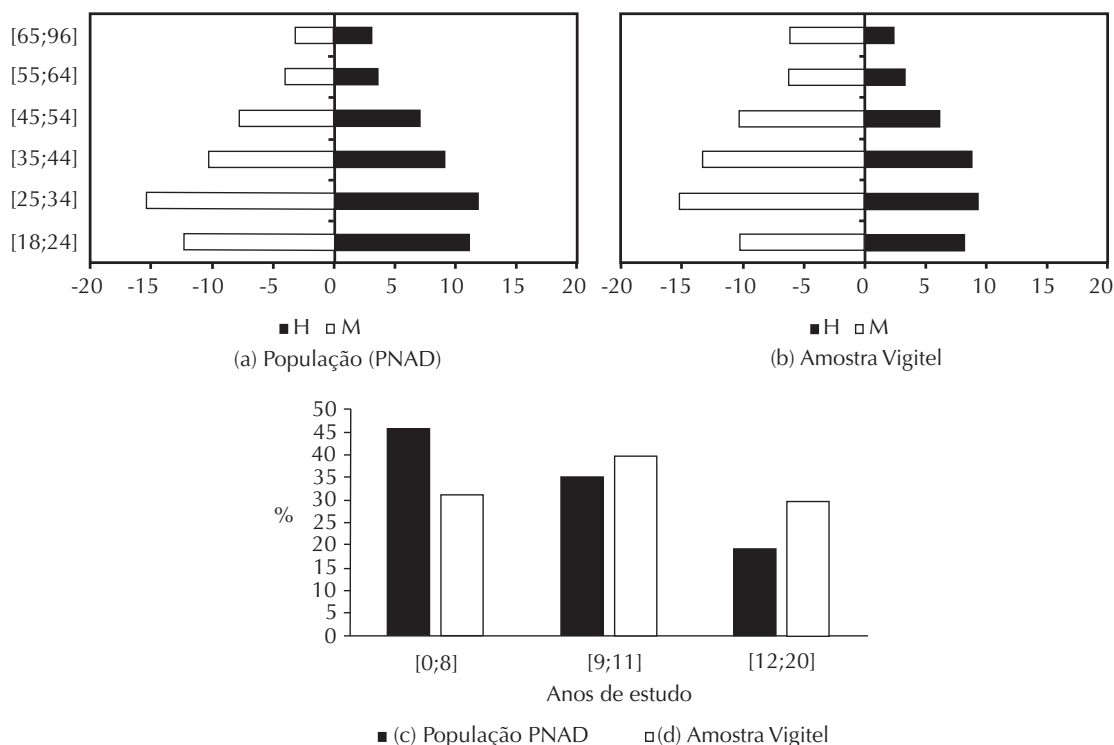
Os resultados aqui apresentados mostram que o Vigitel tende a subestimar as prevalências nos locais de

baixa cobertura de telefonia fixa. As prevalências de indicadores (tabaco, consumo de refrigerantes, carne com gordura, autoavaliação do estado de saúde ruim) estão presentes com maior proporção em populações de baixa escolaridade.<sup>1,10,15,20</sup>

Indicadores de proteção (consumo de FLV e atividade física) estão presentes em maior proporção entre população com maior escolaridade. Portanto, tendem a ser superestimados.<sup>7</sup>

Das sete prevalências indicadas pelo inquérito domiciliar com potencial a vício, devido à associação entre a prevalência e a posse de telefone fixo, os pesos de pós-estratificação do Vigitel eliminaram parcialmente os vícios das prevalências de consumo de FLV regularmente, consumo de carnes com gordura visível, fumante e morbidade referida de colesterol ou triglicéride avançada. O procedimento de ponderação adotado pelo sistema não corrigiu o vício das prevalências de asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema e da prática de atividade física no tempo livre.

Estudos brasileiros recentes avaliam as magnitudes de vícios encontrados nos resultados divulgados pelo sistema Vigitel, mediante comparação entre o Inquérito por Telefone e o Inquérito Domiciliar. Viacava et al<sup>21</sup> avaliam o vício de cobertura de mamografia em mulheres entre 50 e 69 anos nas 26 capitais e no Distrito Federal, comparando os resultados do Vigitel 2007 e

**Figura.** Pirâmide etária e distribuição da variável escolaridade segundo Inquérito Domiciliar. Rio Branco, AC, 2007.

**Tabela 3.** Diferença entre as prevalências ponderadas segundo variáveis de interesse. Inquérito Domiciliar. Rio Branco, AC, 2007.

Variável	Peso amostral		Peso final <sup>a</sup>		Diferença
	Prevalência (A)	Erro padrão	Prevalência (B)	Erro padrão	(B-A)
Consumo alimentar					
Feijão (5 ou + dias/semana)	64,01	1,17	66,74	1,28	2,73
FLV regularmente	15,33	0,89	14,96	1,01	-0,38
FLV recomendado	3,77	0,51	4,01	0,66	0,24
Carnes com gordura visível	28,44	1,12	30,46	1,33	2,02
Leite com teor integral	61,82	1,19	61,98	1,37	0,17
Refrigerante (5 ou + dias/semana)	30,07	1,13	31,62	1,32	1,55
Atividade física					
Prática de atividade física no tempo livre	17,71	0,95	17,81	1,12	0,10
Comportamento sedentário	22,60	1,00	22,10	1,17	-0,50
Consumo de bebida alcoólica					
Forma abusiva	14,58	0,87	15,13	1,04	0,55
Tabagismo					
Fumante	13,47	0,82	16,34	1,13	2,87
Ex-fumante	26,13	1,07	26,66	1,23	0,53
Autoavaliação do estado de saúde					
Ruim	6,01	0,56	6,02	0,64	0,01
Morbidade referida					
Hipertensão arterial	22,16	1,01	20,33	1,06	-1,83
Diabetes	4,78	0,52	4,04	0,47	-0,73
Infarto, derrame ou AVC	2,05	0,36	2,36	0,45	0,31
Colesterol ou triglicérides elevado	17,61	0,92	15,71	0,96	-1,90
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema	11,07	0,77	11,40	0,94	0,33
Osteoporose	4,69	0,52	3,80	0,51	-0,90

AVC: acidente vascular cerebral

<sup>a</sup> peso final = peso da amostra e pós-estratificação segundo idade, sexo e anos de estudo (PNAD: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2007. Rio de Janeiro; 2007), considerando 35 caselas.

da população estimada a partir dos dados da PNAD 2003 e 2006. O vício foi expresso pela diferença absoluta entre a prevalência do Vigitel e da população estimada a partir da cobertura estimada pela expressão  $100 * [(d * f) + e(1 - f)]$ , em que  $d$  é a prevalência estimada pelo Vigitel;  $f$  é o percentual da população feminina entre 50 e 69 anos;  $e = c * d$ ;  $c = b/a$ ;  $a$  é igual a percentual de mulheres entre 50 e 69 anos com telefone fixo na PNAD;  $b$  é igual a percentual de mulheres entre 50 e 69 anos sem telefone fixo na PNAD. Francisco et al<sup>8</sup> avaliaram a presença de vício nas estimativas do Vigitel realizado no município de Campinas em 2008 com o Inquérito de Saúde (ISA), Campinas 2008, usando a expressão vício  $((p_{\text{vigitel}}) = p_{\text{vigitel}} - p_{\text{isa\_campina}})$  e o teste *t-Student* para duas populações independentes. Ferreira et al<sup>6</sup> avaliaram os vícios nas estimativas do Vigitel de Belo Horizonte, com taxa de cobertura de

74% de telefone residencial, comparando os resultados do Vigitel com o inquérito domiciliar de saúde em Belo Horizonte (Beagá) usando a expressão do vício  $((p_{\text{vigitel}}) = p_{\text{vigitel}} - p_{\text{beaga}})$  e o teste *t-Student* para duas populações independentes. Segri et al<sup>19</sup> avaliaram a presença de vícios nas estimativas de cobertura de exames preventivos de mamografia do Vigitel, realizado no município de São Paulo em 2008, comparando-o com o inquérito domiciliar, Inquérito de Saúde (ISA), em São Paulo 2008. A diferença entre os inquéritos foi expressa pela razão de prevalências como medida de detecção de vício.

Na avaliação de vício potencial na prevalência de hipertensão arterial, os resultados de Rio Branco e Campinas mostram a presença de vício nos resultados divulgados pelo sistema Vigitel em municípios com baixa e alta cobertura de telefone fixo, respectivamente. Ferreira et



**Tabela 4.** Vício e erro quadrático médio (EQM) das prevalências divulgadas pelo Vigitel. Rio Branco, AC, 2007.

Variáveis	Inquérito Domiciliar		Vigitel (n = 2,010)			
	Prevalência	Prevalência	Variância	Vício <sup>a</sup>	EQM Var + Vício <sup>2</sup>	$\sqrt{EQM}$
Consumo alimentar						
Feijão (5 ou + dias/semana)	62,59	66,74	1,64	4,15	18,87	4,34
FLV regularmente	16,58	14,96	1,02	-1,63	3,66	1,91
FLV recomendado	4,79	4,01	0,43	-0,78	1,05	1,02
Carnes com gordura visível	31,97	30,46	1,76	-1,51	4,03	2,01
Leite com teor integral	70,51	61,98	1,87	-8,52	74,50	8,63
Refrigerante (5 ou + dias/semana)	40,42	31,62	1,75	-8,81	79,30	8,90
Atividade física						
Prática de atividade física no tempo livre	11,18	17,81	1,26	6,63	45,26	6,73
Comportamento sedentário	22,13	22,10	1,32	-0,03	1,32	1,15
Consumo de bebida alcoólica						
Forma abusiva	17,25	15,13	1,08	-2,12	5,56	2,36
Tabagismo						
Fumante	18,59	16,34	1,28	-2,25	6,34	2,52
Ex-fumante	29,97	26,66	1,50	-3,32	12,50	3,53
Autoavaliação do estado de saúde						
Ruim	6,29	6,02	0,41	-0,27	0,48	0,69
Morbidade re ferida						
Hipertensão arterial	26,30	20,33	1,13	-5,97	36,81	6,07
Diabetes	4,82	4,04	0,22	-0,78	0,82	0,91
Infarto, derrame ou AVC	3,22	2,36	0,20	-0,85	0,93	0,97
Colesterol ou triglicérides elevado	16,28	15,71	0,92	-0,57	1,24	1,11
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema	14,55	11,40	0,88	-3,16	10,83	3,29
Osteoporose	3,79	5,03	0,37	1,24	1,90	1,38

AVC: acidente vascular cerebral

<sup>a</sup> Vício é estimado pela diferença entre as estimativas do Vigitel e inquérito domiciliar

al<sup>6</sup> mostram que o peso de pós-estratificação suaviza o vício introduzido na prevalência de hipertensão arterial. Na avaliação de cobertura de mamografia, Viacava et al<sup>21</sup> mostram que o vício do Vigitel diminui à medida que aumenta a cobertura por telefone fixo, variando de 3,4%, em São Paulo, a 24,2% em João Pessoa. Segri et al<sup>19</sup> detectaram diferença significativa entre os inquéritos na obtenção das estimativas das prevalências de mamografia no estrato da população excluída pelo Vigitel em São Paulo, composta por mulheres com 0 a 8 anos de estudo.

Esses estudos mostram presença de vício na prevalência de hipertensão arterial em município de baixa e alta cobertura de telefone fixo e na cobertura de mamografia em município de alta cobertura. Essas diferenças podem ser atribuídas às bases de dados, à população de estudo, às diferenças metodológicas aplicadas na estimação do vício ou nas técnicas estatísticas utilizadas para as análises.

Os não usuários de telefones fixos estão concentrados nas classes sociais menos favorecidas, apresentam maiores prevalências nas variáveis associadas a fatores de risco, como tabagismo, consumo de carne com gordura visível e autoavaliação de saúde como ruim em Rio Branco. Os não usuários de telefone fixo apresentam menores prevalências nas variáveis de prática de atividade física no tempo livre e consumo de FLV regularmente.

O procedimento de ponderação do Vigitel corrigiu o vício potencial em cinco das sete variáveis apontadas pelo inquérito domiciliar, em razão da baixa cobertura de domicílio. Nas prevalências da prática de atividade física no tempo livre e de morbidade referida de asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema, por sua vez, o procedimento adotado pelo Vigitel não reduziu o vício. Esses resultados precisam ser validados em outras capitais com baixa cobertura de

domicílios com acesso ao telefone fixo. Estudos de comparação entre o Vigitel e o inquérito domiciliar em cidades com alta e média coberturas de domicílios com acesso ao telefone fixo são necessários para validar os resultados no município de Rio Branco, AC.

São necessários o uso de métodos alternativos de ponderação e a estratégia de seleção de variáveis externas para construção de pesos de pós-estratificação que minimizem o vício potencial das prevalências da atividade física no tempo livre e de morbidade referida de asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema, o que será explorado em futuras análises.

Estudos recentes de avaliação de vícios potenciais do Vigitel apontam divergências na detecção de vícios potenciais na prevalência de hipertensão arterial e na cobertura de mamografia. Essas diferenças podem ser atribuídas às bases de dados, à população de estudo, às diferenças metodológicas aplicadas na estimação do vício ou nas técnicas estatísticas utilizadas para as análises.

Isso reforça a importância de estudos de metodologia para estimação de vícios decorrentes de ausência de resposta e de baixa cobertura de cadastros como objeto de pesquisas epidemiológicas.

## REFERÊNCIAS

- Barros MBA, Zanchetta LM, Moura EC, Malta DC. Auto-avaliação de saúde e fatores associados, Brasil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl 2):27-37. DOI:10.1590/S0034-89102009000900005
- Belánd Y, St-Pierre M. Mode effects in the Canadian Community Health Survey: a comparison of CATI and CAPI. In: Lepkowsky JM, et al. *Advances in telephone survey methodology*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2008. p297-314 (Wiley Series in Survey Methodology).
- Bernal R, Silva NN. Cobertura de linhas telefônicas residenciais e vícios potenciais em estudos epidemiológicos. *Rev Saude Publica*. 2009;43(3):421-6. DOI:10.1590/S0034-89102009005000024.
- Cochran WG. *Sampling techniques*. 3.ed. New York : John Wiley & Sons; 1977.
- Ferreira AD, César CC, Malta DC, Andrade ACS, Ramos CGC, Proietti FA, et al. Validade de estimativas obtidas por inquérito telefônico: comparação entre VIGITEL 2008 e Inquérito Saúde em Beagá. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(Supl 1):16-30. DOI:10.1590/S1415-790X2011000500003
- Florindo AA, Hallal PC, Moura EC, Malta DC. Prática de atividades físicas e fatores associados em adultos, Brasil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl 2):65-73. DOI:10.1590/S0034-89102009000900009
- Francisco PMSB, Barros MBA, Segri NJ, Alves MCGP, Cesar CLG, Malta DC. Comparação de estimativas para auto-retrato de condições crônicas entre inquérito domiciliar e telefônico – Campinas (SP), Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(Supl 1):5-15. DOI:10.1590/S1415-790X2011000500002
- Groves RM. Nonresponse rates and nonresponse bias in household survey. *Public Opin Q*. 2006;70(5 Spec N°):646-75. DOI:10.1093/poq/nfl033
- Jaime PC, Figueiredo ICR, Moura EC, Malta DC. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl 2):59-64. DOI:10.1590/S0034-89102009000900008
- Kalton G. *Compensating for missing survey data*. Ann Arbor: University of Michigan Institute for Social Research; 1983.
- Kish L. *Survey sampling*. New York: John Wiley & Sons; 1965.
- Lepkowsky JM, Tucker C, Brick JM, De Leeuw ED, Japec L, Lavrakas PJ, et al. *Advances in telephone survey methodology*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2008. (Wiley Series in Survey Methodology).
- Malta DC, Moura EC, Silva SA, Oliveira PPV, Costa e Silva VL. Prevalência do tabagismo em adultos residentes nas capitais dos estados e no Distrito Federal, Brasil, 2008. *J Bras Pneumol*. 2010;36(1):73-83. DOI:10.1590/S1806-37132010000100013.
- Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Lucca A, Florindo AA, Figueiredo ICR, et al. Monitoramento de fatores de risco para doenças crônicas por entrevistas telefônicas. *Rev Saude Publica*. 2005;39(1):47-57. DOI:10.1590/S0034-89102005000100007.
- Nathan G. Telesurvey methodologies for household surveys: a review and some thoughts for the future. *Surv Methodol*. 2001;27(1):7-31. DOI:10.1590/S0034-89102005000100007.
- Segri NJ, Cesar CLG, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M. Inquérito de saúde: comparação dos entrevistados segundo posse de linha telefônica residencial. *Rev Saude Publica*. 2010;44(3):503-12. DOI:10.1590/S0034-89102010005000012.
- Segri NJ, Francisco PMSB, Alves MCGP, Barros MBA, Cesar CLG, Goldbaum M, et al. Práticas preventivas de detecção de câncer em mulheres: comparação das estimativas dos inquéritos de saúde (ISA - Capital) e vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL - São Paulo). *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(Supl 1):31-43. DOI:10.1590/S1415-790X2011000500004.
- Silva GA, Valente JG, Almeida LM, Moura EC, Malta DC. Tabagismo e escolaridade no Brasil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl 2):48-56. DOI:10.1590/S0034-89102009000900007.
- Viacava F, Souza-Junior PRB, Moreira RS. Estimativas da cobertura de mamografia segundo inquéritos de saúde no Brasil. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl 2):117-25. DOI:10.1590/S0034-89102009000900015.
- Waksberg J. Sampling methods for random digit dialing. *Journal of the American Statistical Association* 1978; 73: 40-46. [citado 2013 mai 14]. Disponível em: <http://libra.msra.cn/Publication/3706086/sampling-methods-for-random-digit-dialing>
- Waksberg J. Sampling methods for random digit dialing. *J Am Stat Assoc*. 1978;73(361):40-6.

Estudo baseado na tese de doutorado de Regina Tomie Ivata Bernal apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública no Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2011. Os autores declaram não haver conflito de interesses.