

Vigitel – Aracaju, Sergipe, 2008: efeitos da pós-estratificação na correção de vícios decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone fixo

Vigitel – Aracaju, Sergipe, 2008: the effects of post-stratification adjustments in correcting biases due to the small amount of households with a landline telephone

Regina Tomie Ivata Bernal^I, Deborah Carvalho Malta^{II}, Otaliba Libânio de Moraes Neto^{III}, Rafael Moreira Claro^{IV}, Braulio Cesar de Alcantara Mendonça^V, Antonio Cesar Cabral de Oliveira^V, Nilza Nunes da Silva^{VI}

RESUMO: *Introdução:* O Inquérito por Telefone, quando comparado ao Inquérito Domiciliar, apresenta vários atrativos, em especial baixo custo operacional e rapidez do processo de divulgação de resultados. No entanto, a exclusão de domicílios sem telefone fixo pode apresentar problemas na validade externa das estimativas. *Objetivo:* Avaliar os efeitos do uso de pós-estratificação para corrigir vícios decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone nos resultados divulgados no sistema Vigitel. *Métodos:* Comparar resultados levantados no Inquérito Domiciliar com Vigitel no município de Aracaju, Sergipe, cuja cobertura era de 49% de telefonia fixa. O vício do Vigitel foi expresso pela diferença entre as prevalências do Vigitel e do Inquérito Domiciliar, sendo calculada a raiz quadrada do erro quadrático médio como medida de acurácia da estimativa. *Resultados:* O Inquérito Domiciliar apontou dez variáveis associadas à posse de linha telefônica residencial (LTR). Desse conjunto de variáveis, os pesos de pós-estratificação corrigiram os vícios potenciais do consumo de feijão em cinco ou mais dias por semana, consumo de folhas, legumes e verduras (FLV) regularmente e recomendado, autoavaliação de saúde considerada ruim e morbidade referida de diabetes, enquanto os pesos eliminaram parcialmente o vício da prevalência de asma, posse de plano de saúde e a cobertura de prevenção de câncer de mama em mulheres de 50 a 59 anos. *Conclusões:* Tendo em vista a redução dos vícios potenciais nos resultados divulgados pelo sistema Vigitel, em regiões de baixa cobertura de telefone fixo, torna-se necessário o uso de procedimentos de ponderação alternativo e a estratégia de seleção de variáveis externas para a construção de pesos de pós-estratificação.

Palavras-chave: Coleta de dados. Entrevista por telefone. Inquéritos

^IPrograma de Pós-Doutorado da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

^{II}Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte (MG), Brasil.

^{III}Departamento de Saúde Coletiva, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás – Goiânia (GO), Brasil.

^{IV}Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte (MG), Brasil.

^VNúcleo de Educação Física e Desporto da Universidade Federal de Alagoas – Maceió (AL), Brasil.

^{VI}Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente: Regina Tomie Ivata Bernal. Avenida Doutor Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, CEP: 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: rbernal@usp.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: Introduction: The Telephone Survey has several attractions, such as low operational costs and speed the process, when compared to the Household Survey. However, the exclusion of households without a landline phone can pose a serious question of the validity of the estimates. **Objective:** Evaluating the use of post stratification adjustments to correct the potential bias due to low coverage of landline phone in the results published in the Vigitel system. **Methods:** We compared the prevalence obtained by the Household Survey and the Vigitel, in Aracaju, Sergipe, where 49% of households had a telephone, calculating the differences measured between the surveys that used the square root mean square error as a measure of accuracy of the estimate. **Results:** The Household Survey showed ten variables associated with landline phone. From this set of variables, post stratification weights corrected the potential bias of the consumption of beans in five or more days per week, vegetables intake regularly and recommended self-assessment of health as bad and morbidity of diabetes, while the weights partially eliminated the bias of the prevalence of asthma, possession of health insurance coverage and prevention of breast cancer in women aged 50 to 59 years. **Conclusions:** In order to reduce the potential bias in the results published by Vigitel system, in areas with low telephone coverage, it becomes necessary to use alternative weighting procedures and selection strategy of external variables for construction of post-stratification weights.

Keywords: Data collection. Interview. Population surveys. Selection Bias.

INTRODUÇÃO

Em 2006, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) implantou o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco para Doenças Crônicas (DCNT) por Inquérito Telefônico – Vigitel nas 26 capitais brasileiras e no Distrito Federal. Esse sistema coleta informações sobre fatores de risco e proteção de DCNT, como o hábito de fumar, hábitos alimentares, excesso de peso, prática de atividade física, consumo excessivo de bebida, morbidade referida, dentre outros temas¹. Entretanto, a principal limitação do Vigitel está relacionada com a exclusão dos domicílios sem telefone fixo nas regiões Norte e Nordeste. Em razão da exclusão, a inferência estatística é realizada por meio de procedimentos matemáticos que ajustam os resultados observados na população com telefone fixo para a população sem telefone fixo. Esse procedimento visa à correção do vício potencial introduzido pela baixa taxa de cobertura de telefonia fixa^{2,3}.

Embora, no Brasil, a taxa de cobertura de telefonia fixa tenha crescido a partir do ano 2000, os resultados da Pesquisa de Amostras por Domicílios (PNAD)⁴ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada em 2008, apontam estimativas muito distintas de domicílios servidos por pelo menos uma linha telefônica residencial, variando entre as capitais de 28% (Boa Vista) a 77% (São Paulo). As regiões Norte e Nordeste apresentam as menores taxas – 41 e 45% respectivamente. Em Aracaju, 49% dos domicílios têm acesso a

uma linha telefônica fixa. Na região Centro-Oeste, essa taxa encontra-se em 59%, enquanto as maiores taxas estão nas regiões Sudeste e Sul, com 70 e 74%, respectivamente.

Mesmo com essa limitação, o Vigitel apresenta vários atrativos, como baixo custo operacional e rapidez do processo de divulgação dos resultados, quando comparado a inquéritos domiciliares de porte semelhante⁵⁻⁷. No entanto, a produção científica expõe três questões: a validade das estimativas obtidas em inquérito por telefone, em razão da exclusão de domicílios sem telefone fixo⁸⁻¹¹; o aumento de ausência de resposta^{10,11}; e os procedimentos metodológicos para obtenção de estimativas válidas^{2,3,12-16}.

No que se refere à taxa de não resposta, a experiência do Vigitel no Brasil difere em relação à experiência de outros países, como o *Behavior Risk Factor Surveillance System* (BRFSS)¹⁷, realizado por mais de 20 anos nos Estados Unidos. Enquanto no BRFSS, na última década, observou-se um aumento da taxa de recusas, no Vigitel a recusa vem sendo progressivamente reduzida, sendo de apenas 2,5% na última edição dele¹⁸.

Avaliar os efeitos do uso de pós-estratificação para corrigir vícios decorrentes da baixa cobertura de telefonia fixa nos resultados divulgados no inquérito telefônico de fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis (Vigitel) realizado em 2008, em Aracaju, Sergipe, é a intenção central deste estudo.

MÉTODOS

A avaliação da presença de vícios potenciais nos resultados do inquérito telefônico foi realizada por meio da comparação entre os resultados obtidos nos inquéritos por telefone e no domiciliar. As prevalências das variáveis do Inquérito Domiciliar foram consideradas como valores populacionais⁹ por tratar-se de amostra de domicílios com e sem telefone fixo. Para a realização deste estudo, foram adotados os seguintes pressupostos: as prevalências das variáveis levantadas no Inquérito Domiciliar apresentam vícios desprezíveis; as amostras do Vigitel e Inquérito Domiciliar são independentes.

O Inquérito Domiciliar de base populacional entrevistou 2.268 adultos, de ambos os sexos, entre 20 e 69 anos de idade, residentes em 50 setores censitários da cidade de Aracaju, no período de outubro de 2008 a março de 2009, tendo sido realizadas em 2008 83% das entrevistas. O questionário aplicado no Inquérito Domiciliar é idêntico ao Vigitel nos módulos: Frequência Alimentar; Tabagismo; Álcool; Prevenção ao Câncer de Mama e de Cólo de Útero; Percepção e Morbidade Referida. Para análise, foram selecionadas as variáveis que compõem os indicadores: de consumo alimentar (feijão em cinco ou mais dias por semana; frutas, verduras e legumes (FLV) regularmente e recomendado; carnes com gorduras visíveis; leite com teor integral de gordura; refrigerante adoçado em cinco ou mais dias por semana); de consumo de bebida alcoólica (forma abusiva e direção perigosa após consumo de bebida alcoólica abusiva); de tabagismo (fumante e fuma 20 ou mais cigarros diários); de autoavaliação de saúde considerada ruim; de morbidades referidas (pressão alta, diabetes, infarto, derrame ou acidente vascular cerebral (AVC), colesterol ou triglicérides

elevado, asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema, osteoporose); de posse de plano de saúde; de prevenção ao câncer de mama em mulheres de 50 a 59 anos (fez exame de mamografia e fez o exame nos últimos dois anos); de prevenção de câncer no cólio de útero em mulheres de 20 a 59 anos (fez exame de papanicolau e fez o exame nos últimos três anos). São todas variáveis qualitativas e transformadas em dicotômicas, recebendo 1 para sim e 0 caso contrário.

A base de dados do Inquérito Domiciliar foi utilizada para identificar as prevalências associadas à posse de telefone fixo e para caracterizar o perfil sociodemográfico da população excluída pelo Vigitel. Na primeira etapa do estudo, 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 LTR, por meio de procedimento de teste de hipótese para diferença de média entre as populações com e sem telefone fixo, considerando o nível de significância de 5%. Esses dados permitiram, ainda, caracterizar o perfil do não usuário de telefone fixo mediante uso do modelo de regressão logística múltipla ($\log\left\{\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right\} = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$)¹⁹, em que $\pi(x)$ expressa a probabilidade de não acesso à LTR, dadas as características x_p (faixa etária, cor da pele declarada e anos de estudo). As variáveis explicativas são de natureza qualitativa, sendo considerada como referência a última categoria. Os resultados da regressão logística múltipla são expressos pela razão de chances para uma determinada categoria de x_p e de referência. A razão de chance igual a 1 indica que a chance é igualmente provável nos dois grupos. Valor acima de 1 indica quantas vezes a chance é maior no primeiro grupo, e valor menor que 1 indica quantas vezes a chance é menor no primeiro grupo do que no segundo.

Para suavizar os vícios das estimativas do Vigitel, em decorrência da baixa taxa de domicílios com telefone fixo, o sistema utiliza pesos de pós-estratificação segundo idade, sexo e escolaridade, obtidos pelo método de ponderação por célula¹⁶. 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 fator tempo, novos pesos de pós-estratificação foram construídos a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios realizada em 2008. Esses pesos foram obtidos por meio da razão entre frequência relativa da população (PNAD, 2008) e do Vigitel, em cada célula. No total foram obtidas 36 células compostas por sexo (F, M), faixa etária ([20-24], [25-34], [35-44], [45-54], [55-64] e [65-69] e faixa de escolaridade ([0-8], [9-11] e [12-20]).

As prevalências (\hat{p}_v) do Vigitel foram obtidas mediante uso do peso básico da amostra $\frac{\text{número_adultos}}{\text{número_telefones_fixo}}$ multiplicado pelos pesos de pós-estratificação. Já as prevalências (\hat{p}) do Inquérito Domiciliar foram obtidas mediante uso dos pesos básicos da amostra e das variáveis de planejamento da amostra por serem dados provenientes de plano complexo de amostragem.

O efeito dos pesos de pós-estratificação nas prevalências levantadas pelo Vigitel foi expresso pela diferença entre a prevalência ponderada pelo peso amostral e a prevalência ponderada pelo peso final ($w_{ij} = \frac{\text{número de adultos}_i}{\text{número de telefones fixo}_i} * \text{peso_pós-estratificação}_{ij}$), i variando de 1 a n entrevistas e j variando de 1 a 36 células.

A definição de vício de uma estimativa é dada por $[E(\bar{y}) - \bar{Y}]^{1,2}$, isto é, a diferença entre a esperança da distribuição de médias amostrais e o valor populacional. O desconhecimento desses parâmetros é a principal dificuldade na avaliação do vício associado ao processo de amostragem. Este estudo utilizou a diferença entre duas estimativas para o cálculo do vício do Vigitel. A expressão do vício potencial do Vigitel é dada pela diferença entre as prevalências do Vigitel e do Inquérito Domiciliar $(\widehat{\text{vício}}(\hat{p}_{\text{vigitel}}) = \hat{p}_{\text{vigitel}} - \hat{p}_{\text{domiciliar}})^{8,9}$, tendo sido utilizado o erro quadrático médio (EQM) da prevalência $EQM[\hat{p}_{\text{vigitel}}] = var[\hat{p}_{\text{vigitel}}] + \widehat{\text{vício}}^2(\hat{p}_{\text{vigitel}})^{2,3}$ e a raiz quadrada do EQM (REQM) como medida de acurácia. A REQM informa a distância entre o resultado divulgado pelo sistema Vigitel e o valor populacional expresso pela estimativa do Inquérito Domiciliar (população com e sem telefone fixo).

O Inquérito Domiciliar “Avaliação de Efetividade do Programa Academia da Cidade Aracaju” e o Vigitel foram aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CONEP). No caso do Vigitel, o consentimento livre e esclarecido foi substituído pelo consentimento verbal obtido por ocasião dos contatos telefônicos com os entrevistados.

RESULTADOS

No Inquérito Domiciliar, ao comparar as prevalências entre o grupo de indivíduos que possui LTR e o grupo que não possui, foram verificadas diferenças significativas em 10 das 22 variáveis analisadas (Tabela 1). Nota-se que o grupo que possui LTR é diferente nas prevalências: de consumo regular de feijão, frutas, legumes e verduras (FLV) regularmente e recomendado; no consumo de carnes com gorduras visíveis; na autoavaliação do estado de saúde como ruim; nas morbidades referidas de diabetes e asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema; na posse de plano de saúde e na cobertura de prevenção ao câncer de mama em mulheres de 50 a 59 anos.

Os resultados do modelo de regressão logística múltipla, expressos pelas razões de chances, mostram que a chance de um adulto não ser usuário de LTR diminui à medida que aumenta a escolaridade. A mesma relação é encontrada para a faixa etária (Tabela 2). A variável cor da pele declarada não foi significativa no modelo.

Em 2008, os dados da PNAD⁴ apontavam que 49% dos domicílios de Aracaju, Sergipe, possuíam telefone fixo. Em decorrência da exclusão dos domicílios sem telefone fixo, observa-se que a pirâmide etária da amostra do Vigitel, quando são levados em conta somente os pesos básicos da amostra, é diferente da população estimada pela PNAD⁴ em 2008. Essa diferença também ocorreu para a variável anos de estudo. Usando o procedimento de ponderação para corrigir a inferência estatística, a distribuição da amostra do Vigitel é ajustada para a da população estimada pela PNAD⁴, usada como fonte externa. Observa-se que o uso de pesos de pós-estratificação nas análises estatísticas faz com que a pirâmide etária estimada pela amostra do Vigitel seja igual à da população. Isso também ocorre para a distribuição da variável anos de estudo (Figura 1).

Tabela 1. Prevalências segundo posse de telefone fixo levantadas no Inquérito Domiciliar. Município de Aracaju, Sergipe, 2008.

Variáveis	Com telefone (n_1)	Sem telefone (n_2)	Diferença	
	p_1	p_2	$p_1 - p_2$	Valor p
Consumo alimentar				
Feijão 5 ou mais dias por semana	69,33	80,82	-11,48	0,00
FLV regularmente	45,21	30,92	14,30	0,00
FLV recomendado	27,12	15,38	11,73	0,00
Carnes com gordura visível	27,60	36,47	-8,87	0,00
Leite com teor integral de gordura	52,84	54,92	-2,09	0,54
Refrigerante adoçado 5 ou mais dias por semana	17,18	21,94	-4,76	0,11
Consumo de bebida alcoólica				
Forma abusiva	22,51	22,90	-0,39	0,88
Direção perigosa	5,06	2,53	2,53	0,06
Tabagismo				
Fumante	12,04	14,81	-2,77	0,12
Fuma mais de 20 cigarros diário	4,46	5,16	-0,70	0,60
Autoavaliação do estado de saúde				
Ruim	2,18	4,73	-2,55	0,04
Morbidade referida				
Hipertensão arterial	21,60	20,82	0,78	0,71
Diabetes	5,65	2,75	2,90	0,00
Infarto, derrame ou acidente vascular cerebral (AVC)	5,88	4,13	1,74	0,13
Colesterol ou triglicérides elevado	2,87	2,65	0,22	0,80
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema	24,41	13,45	10,97	0,00
Osteoporose	4,99	3,17	1,82	0,12
Plano de saúde				
Possui plano	48,44	17,77	30,68	0,00
Prevenção ao câncer de mama (50 a 59 anos de idade)[§]				
Fez mamografia	91,24	61,66	29,57	0,00
Fez exame de mamografia nos últimos dois anos	78,93	47,79	31,14	0,00
Prevenção ao câncer de cólo de útero (25 a 59 anos de idade)[§]				
Fez papanicolau	85,25	84,87	0,38	0,89
Fez exame papanicolau nos últimos três anos	78,22	79,47	-1,25	0,66

FLV: folhas, legumes e verduras.

(*) $n_1 = 1.088$ (tamanho da amostra com telefone) e $n_2 = 1.180$ (tamanho da amostra sem telefone).

[§] $n_1 = 216$ e $n_2 = 115$.

[§] $n_1 = 469$ e $n_2 = 491$.

Avaliando os efeitos dos pesos de pós-estratificação nas prevalências divulgadas pelo Vigitel, nota-se que as prevalências associadas à posse de LTR apresentam as maiores diferenças, exceto para a autoavaliação de saúde como ruim, a morbidade referida de diabetes e a realização do exame de mamografia. Os pesos diminuíram as prevalências do consumo de FLV regularmente e recomendado, a posse de plano de saúde e se fez

Tabela 2. Estimativa da razão de chances associada a não usuário de linha telefônica residencial, obtida no modelo de regressão logística múltipla. Inquérito Domiciliar realizado no município de Aracaju, Sergipe, 2008.

Variáveis	Odds Ratio	Erro padrão	t	P>t
Faixa de escolaridade				
0 a 8 anos	5,40	1,51	6,02	0,00
9 a 11 anos	2,29	0,62	3,04	0,00
12 anos ou mais	1,00			
Faixa etária				
20 a 29 anos	4,40	0,77	8,50	0,00
30 a 39 anos	3,37	0,65	6,29	0,00
40 a 49 anos	2,45	0,52	4,21	0,00
50 anos ou mais	1,00			

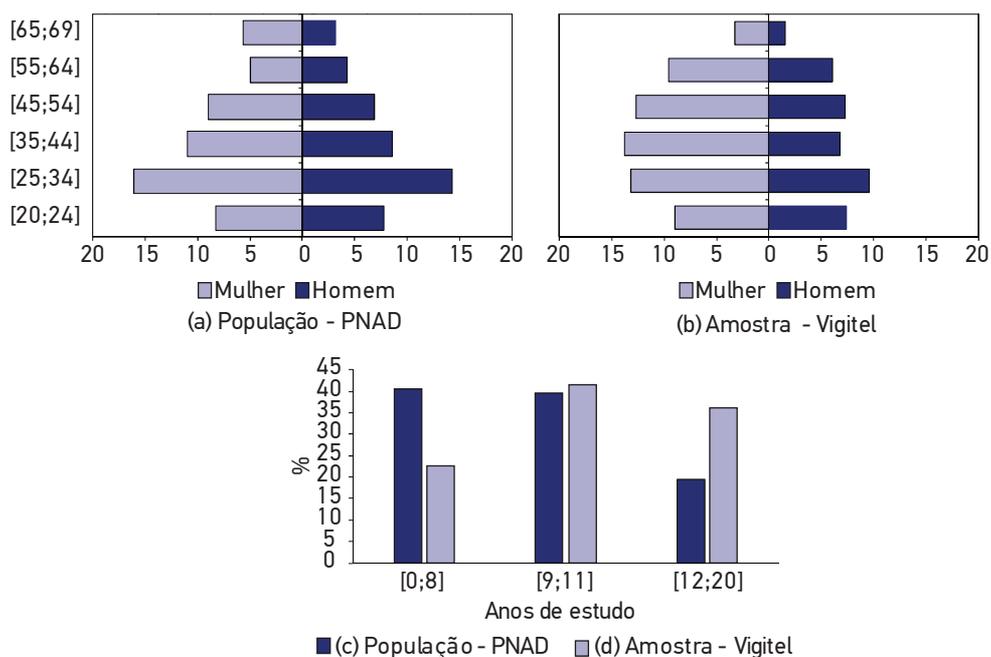


Figura 1. Pirâmide etária e distribuição da variável anos de estudo segundo inquérito. Município de Aracaju, Sergipe, 2008.

exame de mamografia nos últimos dois anos, e aumentaram a proporção do consumo de feijão cinco ou mais dias por semana e de carnes com gordura visível. Dentre as prevalências não associadas à posse de LTR, os pesos de pós-estratificação aumentaram, em menos de 2%, as prevalências de consumo de leite com teor integral de gordura, de refrigerante adoçado e de bebida alcoólica, enquanto as estimativas de morbidade referida

hipertensão arterial, infarto e prevenção ao câncer de colo de útero diminuíram em até 2,6%. Nota-se ainda que as prevalências menores ou iguais a 10% ou acima de 90% apresentam diferença inferior a 1% (Tabela 3).

Tabela 3. Prevalências ponderadas, erros-padrão e diferenças absolutas levantadas no Vigitel. Município de Aracaju, Sergipe, 2008.

Variáveis	Peso da amostra		Peso final		B-A
	Prevalência (A)	Erro padrão	Prevalência (B)	Erro padrão	
Consumo alimentar					
Feijão 5 ou mais dias por semana [#]	68,08	1,22	72,74	1,40	4,66
FLV regularmente [#]	39,74	1,29	34,27	1,55	5,47
FLV recomendado [#]	21,58	1,08	18,48	1,23	3,10
Carnes com gordura visível [#]	24,82	1,15	29,08	1,64	4,25
Leite com teor integral de gordura	46,34	1,32	47,43	1,68	1,09
Refrigerante adoçado 5 ou mais dias por semana	11,56	0,84	12,82	1,15	1,26
Consumo de bebida alcoólica					
Forma abusiva	17,75	1,01	19,48	1,39	1,73
Direção perigosa	2,54	0,42	2,99	0,66	0,45
Tabagismo					
Fumante	10,66	0,83	11,50	1,06	0,84
Fuma mais de 20 cigarros diários	3,70	0,49	4,24	0,71	0,53
Autoavaliação do estado de saúde					
Ruim [#]	2,28	0,39	3,03	0,71	0,74
Morbidade referida					
Hipertensão arterial	26,40	1,17	25,20	1,42	1,20
Diabetes [#]	6,64	0,65	6,32	0,76	0,32
Infarto, derrame ou acidente vascular cerebral (AVC)	6,67	0,66	5,57	0,62	1,11
Colesterol ou triglicérides elevado	2,74	0,41	2,90	0,51	0,16
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema [#]	27,74	1,17	25,05	1,44	2,69
Osteoporose	4,61	0,56	4,66	0,70	0,04
Plano de saúde					
Possui plano [#]	54,46	1,33	41,63	1,58	12,82
Prevenção ao câncer de mama (50 a 59 anos de idade)					
Fez mamografia [#]	94,74	1,24	94,41	1,67	0,33
Fez exame de mamografia nos últimos dois anos [#]	81,72	2,34	78,21	3,60	3,51
Prevenção ao câncer de cólo de útero (25 a 59 anos de idade)					
Fez papanicolau	85,80	1,41	83,33	1,90	2,46
Fez exame papanicolau nos últimos três anos	80,68	1,58	78,05	2,06	2,63

[#]Prevalências associadas à posse de linha telefônica residencial (LTR).

FLV: folhas, legumes e verduras.

Na avaliação de vícios potenciais, os resultados apontam, em 14 das 22 prevalências, presença de vícios absolutos superiores a 2%. O Vigitel subestima as prevalências que monitoram os indicadores de consumo alimentar, o consumo de bebida alcoólica e a prevenção de câncer no colo de útero na faixa etária de 25 a 59 anos. Por outro lado, o Vigitel superestima as prevalências de morbidade referida, a posse de plano de saúde e a cobertura de prevenção ao câncer de mama na faixa etária de 50 a 59 anos. Das 15 prevalências, 8 delas estão associadas à posse de LTR, com vícios variando de 2,31 a 12,99% (Tabela 4).

Os pesos de pós-estratificação corrigiram os vícios potenciais do consumo de feijão cinco ou mais dias por semana, FLV regularmente e recomendado, e eliminaram parcialmente os vícios potenciais do consumo de carnes com gordura visível, morbidade referida de asma, posse de plano de saúde e cobertura de prevenção de câncer de mama em mulheres de 50 a 59 anos. Entre as variáveis não associadas à posse de LTR, destacam-se a presença de vícios nos consumos de leite com teor integral de gordura (7,9%), refrigerante adoçado 5 ou mais dias por semana (7,7%) e de bebida alcoólica de forma abusiva (5,5%), e na morbidade referida de hipertensão arterial em 4,8% (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Em 2008, apenas 49% dos domicílios particulares permanentes, localizados na capital Aracaju, Sergipe, possuíam telefone fixo, segundo dados da PNAD⁴. Os não usuários de telefone fixo estão concentrados nas classes de menor escolaridade e entre os indivíduos mais jovens. Esses resultados são consistentes com outros estudos que identificaram o perfil do não usuário de telefone fixo^{10,20}.

Os resultados do Inquérito Domiciliar apontam dez prevalências associadas à posse de LTR. As prevalências são: consumo regular de feijão, consumo de FLV regularmente e recomendado, consumo de carnes com gorduras visíveis, autoavaliação de saúde considerada ruim e morbidade referida de diabetes e asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema, posse de plano de saúde e cobertura de prevenção ao câncer na mama em mulheres entre 50 e 59 anos. Desse conjunto de prevalências, os pesos de pós-estratificação corrigiram os vícios potenciais, para níveis inferiores a 3%, do consumo de feijão em cinco ou mais dias por semana e consumo de FLV regularmente, enquanto os pesos eliminaram parcialmente o vício potencial da prevalência de asma, posse de plano de saúde e a cobertura de prevenção de câncer de mama em mulheres de 50 a 59 anos. Bernal²¹ encontrou resultado semelhante para a prevalência de asma no estudo realizado no município de Rio Branco, Acre. Entretanto, em Aracaju, observou-se que o método de ponderação apresenta baixo desempenho na redução do vício das prevalências inferiores a 10% ou superiores a 90% levantadas na população com telefone fixo, como ocorrido com a cobertura de exame de mamografia em mulheres de 50 a 69 anos, cuja população com telefone fixo apresenta 95% de cobertura. Era esperado que os pesos de pós-estratificação diminuíssem a prevalência, dado que a cobertura de exame de mamografia na população é de 83%.

Tabela 4. Erro quadrático médio das prevalências levantadas no Vigitel. Município de Aracaju, Sergipe, 2008.

Variáveis	Inquérito Domiciliar	Vigitel				
	Prevalência p_D	Prevalência p_V	Variância	Vício $p_V - p_D$	EQM $Var + Vicio^2$	REQM \sqrt{EQM}
Consumo alimentar						
Feijão 5 ou mais dias por semana [#]	75,06	72,74	1,97	-2,31	7,31	2,70
FLV regularmente [#]	36,46	34,27	2,41	-2,19	7,22	2,69
FLV recomendado [#]	19,46	18,48	1,52	-0,98	2,47	1,57
Carnes com gordura visível [#]	33,78	29,08	2,69	-4,71	24,84	4,98
Leite com teor integral de gordura	55,30	47,43	2,82	-7,86	64,65	8,04
Refrigerante adoçado 5 ou mais dias por semana	20,43	12,82	1,33	-7,61	59,27	7,70
Consumo de bebida alcoólica						
Forma abusiva	24,81	19,48	1,93	-5,33	30,35	5,51
Direção perigosa	3,89	2,99	0,44	-0,89	1,24	1,11
Tabagismo						
Fumante	13,12	11,50	1,12	-1,63	3,76	1,94
Fuma mais de 20 cigarros diários	4,59	4,24	0,51	-0,35	0,63	0,79
Autoavaliação do estado de saúde						
Ruim [#]	3,18	3,03	0,51	-0,16	0,53	0,73
Morbidade referida						
Hipertensão arterial	20,57	25,20	2,01	4,63	23,47	4,84
Diabetes [#]	3,77	6,32	0,58	2,55	7,08	2,66
Infarto, derrame ou acidente vascular cerebral (AVC)	4,63	5,57	0,38	0,93	1,26	1,12
Colesterol ou triglicérides elevado	2,63	2,90	0,26	0,27	0,33	0,57
Asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema [#]	17,34	25,05	2,08	7,71	61,56	7,85
Osteoporose	3,73	4,66	0,50	0,93	1,35	1,16
Outras						
Posse de plano de saúde [#]	32,01	41,63	2,48	9,63	95,16	9,76
Prevenção ao câncer de mama (50 a 59 anos de idade)						
Fez mamografia [#]	82,50	94,41	2,79	11,91	144,65	12,03
Fez exame de mamografia nos últimos dois anos [#]	67,24	78,21	12,99	10,97	133,37	11,55
Prevenção ao câncer de cólo de útero (25 a 59 anos de idade)						
Fez papanicolau	86,39	83,33	3,60	-3,06	12,95	3,60
Fez exame papanicolau nos últimos três anos	80,62	78,05	4,26	-2,57	10,85	3,29

[#]Prevalências associadas à posse de linha telefônica residencial (LTR).

FLV: folhas, legumes e verduras.

No entanto, a produção científica internacional existente sobre presença de vício em Inquérito por Telefone⁸⁻¹¹ mostra que os métodos de ponderação eliminam parcialmente o vício. Os resultados encontrados no sistema Vigitel Aracaju corroboram com a literatura internacional.

Com vistas à redução de vícios potenciais, outra linha de pesquisa utiliza os métodos alternativos conhecidos como inquérito *dual-frame*²² e *multiple mode and frame*²³. Esses métodos utilizam mais de um cadastro para fins de sorteio e apresentam algumas vantagens em relação ao Inquérito por Telefone. O grande desafio consistia na obtenção de estimativas válidas para os dados provenientes de cadastros múltiplos. Com o avanço da tecnologia, atualmente, já estão disponíveis algoritmos para obtenção de estimativas válidas. Mas Flores-Cervantes et al.¹³ alertam que, para inquéritos com baixa taxa de domicílios com telefone fixo, o inquérito *dual frame* tem um custo relativamente alto, o que também inviabiliza seu uso.

CONCLUSÃO

Em Aracaju, Sergipe, os não usuários de telefones fixos estão concentrados nas classes sociais menos favorecidas e apresentam maiores prevalências nas variáveis associadas a fatores de risco, como consumo de carne com gorduras visíveis.

No geral, os pesos de pós-estratificação eliminam parcialmente o vício na estimativa, cuja origem está associada à baixa taxa de cobertura de domicílios com telefone fixo. Entretanto, em Aracaju, observou-se que o método de ponderação apresenta baixo desempenho na redução do vício das prevalências inferiores a 10% ou superiores a 90% levantadas na população com telefone fixo.

Tendo em vista a redução dos vícios potenciais nos resultados divulgados pelo sistema Vigitel, em regiões de baixa cobertura de telefone fixo, torna-se necessário o uso de procedimentos de ponderação alternativos e estratégia de seleção de variáveis externas para construção de pesos de pós-estratificação. A utilização de métodos alternativos de cadastros múltiplos para aumentar a cobertura do Vigitel também se faz necessária.

O desafio consiste na carência, no Brasil, de estudos metodológicos sobre a estimação de vícios decorrentes de ausência de resposta e de baixa cobertura de cadastro utilizado para fins de sorteio da amostra.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Vigitel Brasil 2006. Vigilância de fatores de risco e proteção para 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: Ministério da Saúde; 2007
2. Kish L. Survey Sampling. New York: John Wiley & Sons; 1965.
3. Kalton G. Compensating for Missing Survey Data. An Arbor, Michigan: Institute for Social Research, The University of Michigan; 1983.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios-2008. Rio de Janeiro; 2009.
5. Waksberg J. Sampling methods for random digit dialing. J Am Stat Assoc 1978; 73: 40-6.

6. Nathan G. Telesurvey methodologies for household surveys - a review and some thoughts for the future. *Survey Methodology* 2001; 27: 7-31.
7. 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: 47-57.
8. Groves RM. Nonresponse rates and nonresponse bias in household survey. *Public Opinion Quarterly*, 70 (5), Special Issue, 2006, p. 646-75. Disponível em <http://poq.oxfordjournals.org/content/70/5/646.full> (Acessado em 12 de dezembro de 2009).
9. Kerckhove V, Montaquilla JM, Carver PR, Brick JM. An Evaluation of Bias in the 2007 National Household Education Surveys Program: Results From a Special Data Collection Effort (NCES 2009-029). National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, US Department of Education. Washington, DC; 2008.
10. Battaglia MP, Frankel MCR, Link MW. Improving Standard Poststratification Techniques for Random-Digit-Dialing Telephone Surveys. *Survey Research Methods* 2008; 2: 11-9. ISSN 1864-3361. Disponível em <http://w4.ub.uni-konstanz.de/srm/article/view/597/1295> (Acessado em 24 de novembro de 2010).
11. Lepkowski JM, Tucker C, Brick J, De Leeuwe E, Japac L, Lavraskas PJ, et al. *Advanced in Telephone Survey Methodology*. New York: John Wiley & Sons, Inc; 2008.
12. Kalton G, Flores-Cervantes I. *Weighting Methods*. *J Official Statistics* 2003; 19: 81-97.
13. Flores-Cervantes I, Brick JM, Jones ME. Weighting for nontelephone household in the 2001 California Health Interview Survey. *Joint Statistical Meetings – Section on Survey Research Methods*; 2002.
14. Brick JM, Keeter S, Waksberg J, Bell B, Westat Inc. *Adjusting for Coverage Bias Using Telephone Service Interruption Data*, NCES 97-336, US Department of Education. National Center for Education Statistics, project otlcer. Washington; 1996. Disponível em <http://nces.ed.gov/pubs/97336.pdf>. (Acessado em 24 de novembro de 2010).
15. Izrael D, Battaglia MP, Frankel MR. Extreme Survey Weight Adjustment as a Component of Sample Balancing (a.k.a. Raking). *SAS Global Forum paper* 2009. Disponível em <http://www.abtassociates.com/Page.cfm?PageID=40858&FamilyID=8600>. (Acessado em 12 de dezembro de 2010).
16. Lee S, Valliant R. *Weighting Telephone Samples Using Propensity Scores*. *Advanced in Telephone Survey Methodology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.; 2008.
17. CDC. Center for Disease Control and Prevention. Behavioral Risk Factor Surveillance System – BRFSS. *Survey Data and Documentation*, 2009. Disponível em http://www.cdc.gov/brfss/technical_infodata/weighting.htm. (Acessado em 12 de dezembro de 2010).
18. 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; 2011.
19. Paula GA. *Modelos de regressão com apoio computacional*. São Paulo: IME - USP; 2004.
20. Thornberry JR OT, Massey JT. *Correcting for Undercoverage Bias in Random Digit Dialed National Health Survey*. National Center for Health Statistics, 1978. Disponível em http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/papers/1978_045.pdf. (Acessado em 25 de outubro de 2010).
21. Bernal RTI. *Inquéritos por Telefone: inferências válidas em regiões com baixa taxa de cobertura de linhas residenciais*. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, USP; 2011.
22. Groves RM, Lepkowski JM. Dual Frame, Mixed Mode Survey Designs. *Journal of Official Statistics*. 1985; 1(3): 263-86. Disponível em <http://www.jos.nu/Articles/article.asp>. (Acessado em 12 de dezembro de 2010).
23. Brick JM, Lepkowski JM. *Multiple Mode and Frame Telephone Survey*. *Advanced in Telephone Survey Methodology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.; 2008.

Recebido em: 01/10/2012

Versão final apresentada em: 02/08/2013

Aprovado em: 12/08/2013