

Nilza Nunes da Silva^I
Angelo Giuseppe Roncalli^{II}

Plano amostral, ponderação e efeitos do delineamento da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal

Sampling plan, weighting process and design effects of the Brazilian Oral Health Survey

RESUMO

OBJETIVO: Apresentar aspectos do plano de amostragem da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (Projeto SBBrasil), com questões teóricas e operacionais que não devem ser ignoradas nas análises dos dados primários.

MÉTODOS: A população de estudo compreende cinco grupos demográficos de áreas urbanas brasileiras no ano de 2010. Amostragem por conglomerados em dois ou três estágios foi usada adotando diferentes unidades primárias. Pesos amostrais e efeitos de delineamento (*deff*) foram as medidas utilizadas para avaliar a consistência das amostras.

RESULTADOS: No total, foram alcançados 37.519 indivíduos. Estimativas de *deff*, embora aceitáveis na sua maioria, apresentaram distorções em alguns domínios. A maioria (90%) das amostras apresentou resultados concordantes com a precisão proposta no plano amostral. As medidas preventivas contra perdas e efeito do processo de conglomerados no tamanho mínimo das amostras mostrou-se efetiva e a maioria das estimativas para *deff* não ultrapassou o valor 2, mesmo para os resultados decorrentes da ponderação.

CONCLUSÕES: As amostras alcançadas no inquérito SBBrasil 2010 se aproximaram das principais proposições de precisão do delineamento. Algumas probabilidades resultaram desiguais entre unidades primárias de um mesmo domínio. Os usuários desse banco de dados devem considerar essa particularidade, introduzindo pesos amostrais nos cálculos das estimativas pontuais, erros padrão, intervalo de confiança e efeitos do delineamento.

DESCRITORES: Inquéritos de Saúde Bucal, métodos. Amostragem por Conglomerados. Projetos de Pesquisa Epidemiológica.

^I Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

^{II} Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Nilza Nunes da Silva
Depto. Epidemiologia
Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo
Av. Dr. Arnaldo, 715 - Cerqueira Cesar
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: nndsilva@usp.br

Recebido: 16/05/2012

Aprovado: 18/04/2013

Artigo disponível em português e inglês em:
www.scielo.br/rsp

ABSTRACT

OBJECTIVE: To present aspects of the sampling plan of the Brazilian Oral Health Survey (SBBrasil Project), with theoretical and operational issues that should be taken into account in the primary data analyses.

METHODS: The studied population was composed of five demographic groups from urban areas of Brazil in 2010. Two and three stage cluster sampling was used, adopting different primary units. Sample weighting and design effects (deff) were used to evaluate sample consistency.

RESULTS: In total, 37,519 individuals were reached. Although the majority of deff estimates were acceptable, some domains showed distortions. The majority (90%) of the samples showed results in concordance with the precision proposed in the sampling plan. The measures to prevent losses and the effects the cluster sampling process in the minimum sample sizes proved to be effective for the deff, which did not exceeded 2, even for results derived from weighting.

CONCLUSIONS: The samples achieved in the SBBrasil 2010 survey were close to the main proposals for accuracy of the design. Some probabilities proved to be unequal among the primary units of the same domain. Users of this database should bear this in mind, introducing sample weighting in calculations of point estimates, standard errors, confidence intervals and design effects.

DESCRIPTORS: Dental Health Surveys, methods. Cluster Sampling. Epidemiologic Research Design.

INTRODUÇÃO

A Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SBBrasil 2010) é uma das estratégias de vigilância em saúde que utilizam dados primários para gerar informações relevantes que subsidiem a implementação de políticas públicas de saúde bucal. Trata-se do segundo grande inquérito de saúde bucal de base nacional com características semelhantes; o anterior foi realizado em 2003. Outros dois inquéritos nacionais foram realizados nos anos de 1986 e 1996 apenas em capitais e avaliando um número menor de agravos.

O SBBrasil 2010 teve seu planejamento estabelecido ao longo de 2009 e a coleta de dados ocorreu entre fevereiro e novembro de 2010, em 177 municípios, incluindo as 27 capitais de unidades da federação. Foram realizadas 37.519 entrevistas e exames bucais nos grupos etários recomendados pela Organização Mundial da Saúde (cinco anos, 12 anos, 15 a 19 anos, 35 a 44 anos e 65 a 74 anos). Foram investigados os principais agravos à saúde bucal (cárie dentária, doença periodontal, oclusopatia, fluorose, traumatismo e edentulismo), além de informações socioeconômicas e relativas à utilização de serviços odontológicos, morbidade bucal autorreferida e autopercepção de saúde bucal. O

relatório final e o banco de dados original da pesquisa estão disponíveis no *site* da Coordenação Geral de Saúde Bucal do Ministério da Saúde.^a

Cento e sessenta amostras foram distribuídas segundo 32 domínios geográficos, representando as populações dos grupos etários descritos anteriormente, residentes em capitais ou municípios do interior das cinco regiões brasileiras. Extrair informações epidemiológicas diretamente dessas amostras, seja para um grupo etário de uma capital, seja de municípios do interior de uma região geográfica, exige conhecimento da estrutura do plano de amostragem. Em outras palavras, as inferências construídas devem considerar o método traçado para inclusão, por sorteio, de um determinado indivíduo na amostra proveniente do domínio à qual ele pertence. O modelo geral usado foi o da amostragem por conglomerados em múltiplos estágios, nos quais as unidades amostrais foram sorteadas com probabilidade proporcional ao número de domicílios existentes em cada uma.

O objetivo deste artigo foi apresentar aspectos do plano de amostragem, com questões teóricas e

^a Ministério da Saúde (BR). Coordenação de Saúde Bucal da Secretaria de Assistência à Saúde. Projeto SBBrasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. [citado 2013 set 04]. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/cnsb/sbbrasil/index.html>

operacionais que não devem ser ignoradas nas análises dos dados primários.

MÉTODOS

Número esperado de entrevistas e exames bucais

Para as idades de cinco anos e 12 anos e para o grupo etário de 65 a 74 anos adotou-se o coeficiente de variação de proporções como medida de precisão, pelo fato de a maioria dos agravos ser constituída por variáveis categóricas. O índice de dentes cariados, perdidos e obturados (CPOD), de natureza quantitativa, se mostrou inadequado para ser utilizado como parâmetro em função do seu baixo valor médio e alta variabilidade, principalmente aos cinco e aos 12 anos. Os resultados

obtidos pelo uso da expressão $cv(p) = \frac{\sqrt{(p(1-p))/n}}{p}$

variam entre 3% e 27% segundo valores das prevalências esperadas na população, quando $n = 125$. Sendo esse o número mínimo aceitável para os domínios dos referidos grupos, verifica-se que os valores absolutos dos erros padrão são inferiores a 5% e não ultrapassam 18% das prevalências acima de 10%. Para atenuar o efeito do procedimento de amostragem por conglomerados sobre esse critério de precisão, decidiu-se duplicar o número de entrevistas ($deff = 2$) e sortear 250 indivíduos em cada domínio.⁴

Para os grupos etários de 15 a 19 e de 35 a 44 anos, calculou-se o tamanho (n) da amostra final pela expressão $n = [(s_x \cdot 1,96)/m]^2$, onde 1,96 é o valor da distribuição normal correspondente ao intervalo de 95% de confiança estimado para a média do número de dentes cariados, perdidos e obturados (CPOD) em cada domínio; (m) é a margem tolerada para o erro inerente ao processo de amostragem aleatória simples; e (s_x) estima o desvio padrão usando dados da amostra do inquérito realizado em 2003. Os resultados iniciais foram corrigidos para compensar o efeito de taxas de respostas em torno de 80% e efeito de desenho ($deff$) igual a 2.

As amostras de domicílios nos 160 domínios foram calculadas pela expressão ($dom = n/r \times 0,9$), onde “ n ” é o número mínimo de entrevistas, determinadas pelo critério de precisão, antes comentado, e “ r ” é a densidade de elementos (de cada grupo demográfico) por domicílio, calculada a partir dos dados do censo demográfico de 2000. A correção de 0,9 teve a finalidade de prevenir perdas de precisão devido a domicílios fechados, vagos ou que recusaram participar do estudo.

Processo de amostragem

A Figura apresenta a distribuição das capitais brasileiras e dos municípios do interior incluídos na amostra das macrorregiões. O método adotado para sorteio das amostras seguiu o modelo geral de amostragem por

conglomerados, em múltiplos estágios, com probabilidade proporcional ao tamanho (PPT).¹ No primeiro estágio, sortearam-se 30 setores censitários para cada capital e 30 municípios para o interior de cada região. São essas as unidades primárias de amostragem (UPAs) que foram incluídas na fase de elaboração dos arquivos, bem como nos cálculos das estimativas de erros padrão e intervalos de confiança.

No segundo estágio foram sorteados domicílios na amostra de setores censitários de cada capital e dois setores censitários nos municípios que compunham a amostra do interior. Cada região geográfica contou com 30 setores para cada capital e 60 para a amostra de municípios do interior. No terceiro estágio, efetuado apenas para as amostras do interior, apanharam-se aleatoriamente domicílios em cada setor sorteado no estágio anterior.

Nas amostras de domicílios em cada domínio demográfico e grupo etário, todos os elementos considerados elegíveis foram entrevistados e examinados. Portanto, a probabilidade de um indivíduo ser sorteado é igual à probabilidade de sorteio do domicílio no qual ele reside.

Nas capitais, a expressão $f(c) = \frac{30 \cdot D_i}{\sum D_j} \cdot \frac{d}{D_j}$ calcula

a probabilidade teórica de inclusão do domicílio na amostra das capitais, onde e é o número de domicílios no j -ésimo setor censitário e (d) é o número de domicílios sorteados dentro de cada setor. Para os residentes no interior, com processo de sorteio efetuado em três estágios, essa probabilidade de inclusão é calculada

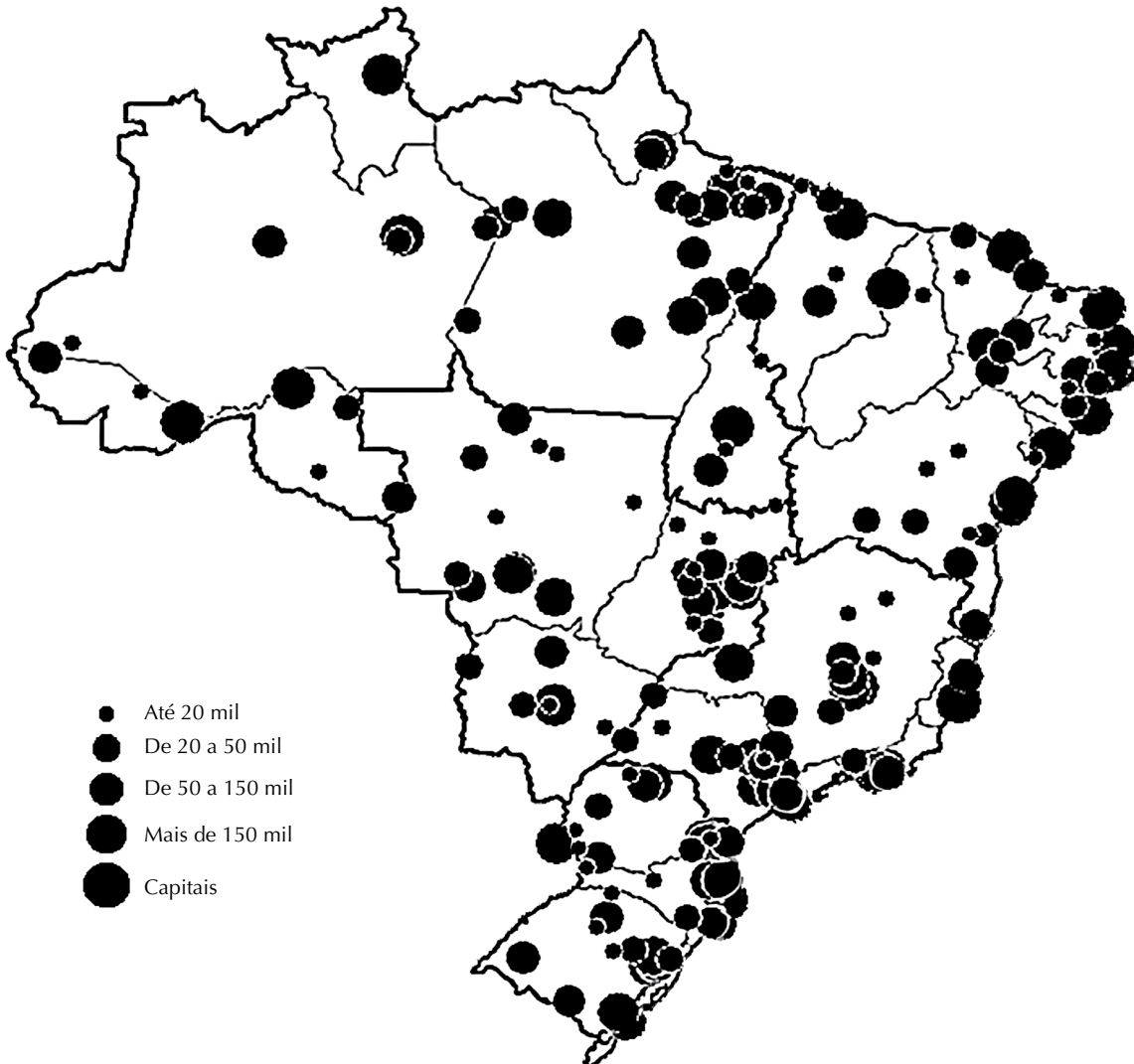
por $f(m) = \frac{30 \cdot D_{mj}}{\sum D_{mj}} \cdot \frac{3 \cdot D_{mji}}{D_{mj}} \cdot \frac{d}{D_{mji}}$, onde D_j é o número de

domicílios contados no município (j), e D_{mji} no i -ésimo setor censitário situado no território do município (j) sorteado no primeiro estágio. Também para o interior, (d) é o número de domicílios sorteados dentro de cada setor censitário.

Contudo, o denominador da última fração em ambas as expressões registrou o resultado da contagem rápida, efetuada em campo, com a finalidade de atualizar dados do censo demográfico de 2000 usados no sorteio de municípios ou setores censitários nos estágios anteriores. Rompeu-se a propriedade de autoponderação das amostras de domicílios, prevista pelo método PPT, e as expressões mostradas foram efetivamente calculadas substituindo-se esses termos pelos seus respectivos valores (D_j) e (D'_{mji}) atualizados em 2010.

Pesos Amostrais e Efeitos de Delineamento

Os pesos amostrais foram calculados pelo inverso das expressões de probabilidade (f)⁻¹ e adicionados aos arquivos de indivíduos examinados. Isso significou atribuir as informações de cada elemento incluído na



Fonte: Ministério da Saúde. SBBrazil 2010 – Resultados Principais

Figura: Capitais e municípios sorteados segundo porte populacional. SBBrazil 2010

amostra aos não incluídos em uma mesma UPA. Esse mecanismo pode atenuar o vício potencial decorrente da desproporcionalidade dos números observados de entrevistas entre UPAs. Em termos teóricos, significa afirmar que o plano de amostragem afastou-se do princípio de autoponderação, segundo o qual as probabilidades de inclusão dos indivíduos nas amostras de todos os domínios, em cada grupo demográfico, seriam iguais e poderiam ser expressas por $(f = n/N)$.³

Os pesos (w) foram calculados para cada unidade primária de amostragem, incluindo, como visto nas suas expressões matemáticas, termos de probabilidade de sorteio em cada estágio. Operacionalmente, os resultados obtidos para uma UPA foram atribuídos a todos os indivíduos aí incluídos e o arquivo final de dados contém esse peso para cada registro individual que o compõe.

Estimativas para médias ou proporções, erros padrão e intervalos de confiança foram calculados com e sem peso básico, mediante uso do módulo “SVY” *survey* do programa Stata, versão 11.2. Esse aplicativo introduz variáveis do delineamento (definindo os domínios fixados) e pesos básicos no processamento estatístico. Estimativas de erro padrão foram calculadas pelo estimador linearizado de Taylor, aplicável em dados provenientes de planos complexos de amostragem.^{1,2}

Efeitos do delineamento (*deffs*) foram calculados para estimativas de cada domínio definido segundo unidade geográfica e grupos demográficos. A comparação dessas medidas calculadas com ou sem pesos básicos permitiu avaliar o efeito da homogeneidade intraclasse e do impacto dos pesos amostrais na precisão.³

Tabela 1. Número de domicílios sorteados em função das amostras de indivíduos (n) segundo grupo etário e domínio geográfico. SBBrazil, 2010.

Domínio	Idade / Grupo etário									
	5 anos		12 anos		15 a 19 anos		35 a 44 anos		65 a 74 anos	
	n	Domic.	n	Domic.	n	Domic.	n	Domic.	n	Domic.
Porto Velho	250	3.238	250	3.561	200	577	487	999	250	4.093
Rio Branco	250	3.376	250	3.441	481	1.379	559	1.251	250	2.884
Manaus	250	3.769	250	3.408	238	681	553	1.151	250	3.238
Boa Vista	250	3.561	250	3.653	200	568	390	825	250	2.993
Belém	250	4.397	250	3.913	200	626	780	1.544	250	2.120
Macapá	250	2.955	250	3.152	200	535	467	1.106	250	3.769
Palmas	250	3.671	250	3.238	212	589	443	919	250	5.124
São Luís	250	4.290	250	4.036	200	622	508	1.133	250	2.855
Teresina	250	4.218	250	4.290	200	642	813	1.842	250	2.662
Fortaleza	250	4.550	250	4.148	200	626	668	1.428	250	2.241
Natal	250	4.692	250	4.416	262	871	390	844	250	2.057
João Pessoa	250	4.972	250	4.442	210	679	502	1.054	250	2.007
Recife	250	5.250	250	4.663	200	699	475	968	250	1.734
Maceió	250	3.890	250	4.036	228	736	502	1.088	250	2.545
Aracaju	250	4.496	250	4.550	200	694	505	1.074	250	2.145
Salvador	250	4.782	250	4.692	200	713	398	815	250	2.368
Belo Horizonte	250	6.156	250	5.865	200	890	457	1.099	250	1.812
Vitória	250	6.113	250	5.987	200	913	476	1.181	250	1.920
Rio de Janeiro	250	6.028	250	6.028	200	966	411	1.014	250	1.489
São Paulo	250	5.637	250	5.749	200	913	415	970	250	1.904
Curitiba	250	6.493	250	5.781	204	882	480	1.122	250	2.113
Florianópolis	250	6.840	250	6.137	200	897	307	742	250	2.036
Porto Alegre	250	6.737	250	6.096	200	951	321	853	250	1.572
Campo Grande	250	5.425	250	5.229	200	779	469	1.139	250	2.237
Cuiabá	250	5.198	250	5.325	200	781	427	1.029	250	2.738
Goiânia	250	5.826	250	5.564	253	1.062	375	872	250	2.309
Brasília	250	5.106	250	4.960	200	772	526	1.157	250	2.913
Interior Norte	250	3.073	250	3.289	214	577	597	1.506	250	2.261
Interior Nordeste	250	3.610	250	3.940	235	731	618	1.634	250	1.695
Interior Sudeste	250	5.306	250	5.413	211	883	581	1.485	250	1.623
Interior Sul	250	6.021	250	5.605	208	892	546	1.406	250	1.509
Interior Centro-Oeste	250	4.896	250	5.076	256	1.000	547	1.336	250	1.955

O Projeto SBBrazil 2010 foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e aprovado pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, sob o registro nº 15.498, em 7 de janeiro de 2010.

RESULTADOS

A amostra planejada distingue-se em domínios geográficos, definidos pelas 27 capitais e 150 municípios do interior das cinco macrorregiões brasileiras (Figura). No total, foram sorteados 1.110 setores censitários: 30

para cada capital e 60 para cada amostra de municípios do interior.

Os números de domicílios sorteados para alcançar os mínimos de entrevistas e exames bucais nas amostras dos domínios encontram-se na Tabela 1. Observa-se que, na maioria, os resultados são maiores para os grupos de cinco ou 12 anos, que possuem menores densidades intradomiciliares. A única exceção é a região Norte, que indicou maiores amostras para o grupo de idosos em Porto Velho, Macapá e Palmas. Esse importante detalhe demográfico não deve ser ignorado

em planos de amostragem que tomam o domicílio como unidade amostral em algum estágio do sorteio. Por exemplo, na capital São Paulo, para alcançar 250 entrevistas, foi necessário sortear 5.637 domicílios para o primeiro grupo e quase três vezes menos (1.904) para o grupo de 65 a 74 anos. Essa diferença resulta das densidades desiguais, calculadas pela razão indivíduos/domicílio, iguais respectivamente a cinco crianças ou 15 idosos para cada 100 domicílios.

O trabalho de identificação e sorteio de endereços dos domicílios, dentro de cada setor censitário, supervisionado pela coordenação da pesquisa, procurou preservar os critérios de precisão definidos no plano de amostragem. Entretanto, o número efetivo de entrevistas

e exames bucais alcançados em cada amostra raramente são iguais ou superiores aos mínimos definidos (Tabela 2). Apenas nas amostras do interior de cada região geográfica os tamanhos mínimos definidos no planejamento foram preservados, alcançando-se no mínimo 70% das entrevistas planejadas em todos os domínios.

Nas capitais, apesar do processo de atualização do cadastro de domicílios em cada setor censitário, circunstâncias decorrentes da infraestrutura e logística do trabalho de campo podem estar associadas aos resultados encontrados. Quase metade das amostras no grupo etário 35 a 44 anos não alcançou 50% do número previsto pelo plano, perdendo a proteção

Tabela 2. Número alcançado de entrevistas segundo domínios geográficos e grupos etários. SBBrazil, 2010.

Domínio	Idade / Grupo etário									
	5 anos		12 anos		15 a 19 anos		35 a 44 anos		65 a 74 anos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Porto Velho	180	72,0	183	73,2	163	81,5	331	68,0	211	84,4
Rio Branco	165	66,0	173	69,2	218	45,3	214	38,3	186	74,4
Manaus	204	81,6	148	59,2	146	61,3	229	41,4	181	72,4
Boa Vista	195	78,0	207	82,8	137	68,5	182	46,7	192	76,8
Belém	306	122,4	261	104,4	159	79,5	496	63,6	262	104,8
Macapá	232	92,8	226	90,4	159	79,5	346	74,1	239	95,6
Palmas	184	73,6	180	72,0	152	71,7	317	71,6	168	67,2
São Luís	128	51,2	105	42,0	110	55,0	89	17,5	159	63,6
Teresina	184	73,6	192	76,8	118	59,0	285	35,1	216	86,4
Fortaleza	234	93,6	190	76,0	113	56,5	369	55,2	255	102,0
Natal	188	75,2	162	64,8	136	51,9	175	44,9	231	92,4
João Pessoa	142	56,8	141	56,4	128	61,0	216	43,0	211	84,4
Recife	270	108,0	198	79,2	83	41,5	147	30,9	225	90,0
Maceió	167	66,8	173	69,2	107	46,9	187	37,3	184	73,6
Aracaju	234	93,6	250	100,0	181	90,5	214	42,4	192	76,8
Salvador	233	93,2	255	102,0	214	107,0	274	68,8	267	106,8
Belo Horizonte	200	80,0	262	104,8	149	74,5	260	56,9	247	98,8
Vitória	205	82,0	213	85,2	117	58,5	155	32,6	173	69,2
Rio de Janeiro	280	112,0	267	106,8	230	115,0	348	84,7	342	136,8
São Paulo	224	89,6	233	93,2	183	91,5	373	89,9	255	102,0
Curitiba	236	94,4	268	107,2	158	77,5	417	86,9	283	113,2
Florianópolis	188	75,2	238	95,2	162	81,0	220	71,7	233	93,2
Porto Alegre	225	90,0	210	84,0	251	125,5	431	134,3	304	121,6
Campo Grande	209	83,6	206	82,4	189	94,5	380	81,0	207	82,8
Cuiabá	118	47,2	156	62,4	79	39,5	159	37,2	172	68,8
Goiânia	259	103,6	269	107,6	197	77,9	250	66,7	240	96,0
Brasília	179	71,6	196	78,4	148	74,0	224	42,6	140	56,0
Interior Norte	352	140,8	365	146,0	233	108,9	470	78,7	319	127,6
Interior Nordeste	341	136,4	337	134,8	217	92,3	431	69,7	307	122,8
Interior Sudeste	398	159,2	389	155,6	245	116,1	496	85,4	289	115,6
Interior Sul	287	114,8	294	117,6	247	118,8	570	104,4	343	137,2
Interior Centro-Oeste	376	150,4	365	146,0	296	115,6	479	87,6	358	143,2

Tabela 3. Estimativas de prevalência, erros padrão e efeito de desenhos com e sem ponderação para os grupos etários de 5, 12 e 65 a 74 anos de acordo com os domínios de estudo, SIBrasil, 2010.

Grupos	Prevalência de cárie (decíduos) 5 anos						Prevalência de cárie (permanentes) 12 anos						Prevalência de sangramento gengival 65 a 74 anos					
	Sem		Com		Sem		Com		Sem		Com		Sem		Com			
	prop	EP	defl	prop	EP	defl	prop	EP	defl	prop	EP	defl	prop	EP	defl	prop	EP	defl
Porto Velho	0,632	0,036	0,927	0,632	0,036	0,926	0,753	0,039	1,341	0,744	0,037	1,203	0,152	0,030	1,439	0,150	0,028	1,275
Rio Branco	0,601	0,034	0,784	0,642	0,038	1,034	0,727	0,029	0,723	0,735	0,026	0,583	0,134	0,029	1,326	0,124	0,031	1,655
Manaus	0,570	0,033	0,946	0,567	0,036	1,069	0,678	0,048	1,541	0,662	0,057	2,082	0,282	0,041	1,525	0,295	0,041	1,430
Boa Vista	0,670	0,038	1,289	0,666	0,037	1,205	0,732	0,023	0,556	0,730	0,022	0,503	0,182	0,026	0,866	0,192	0,026	0,806
Belém	0,567	0,034	1,369	0,536	0,044	2,219	0,637	0,038	1,568	0,644	0,044	2,083	0,182	0,026	0,866	0,324	0,050	3,017
Macapá	0,669	0,034	1,202	0,644	0,038	1,441	0,726	0,038	1,591	0,731	0,043	2,162	0,268	0,043	2,289	0,261	0,040	2,019
Palmas	0,467	0,038	1,054	0,465	0,039	1,141	0,665	0,038	1,150	0,678	0,035	0,962	0,113	0,020	0,679	0,110	0,020	0,686
São Luís	0,428	0,042	1,169	0,407	0,044	1,314	0,685	0,028	0,504	0,684	0,027	0,487	0,199	0,029	1,149	0,202	0,029	1,073
Teresina	0,603	0,051	1,879	0,567	0,054	2,035	0,523	0,034	0,882	0,500	0,041	1,284	0,199	0,029	1,149	0,122	0,034	2,384
Fortaleza	0,418	0,043	1,719	0,427	0,046	2,011	0,529	0,033	0,798	0,527	0,034	0,849	0,176	0,033	1,873	0,166	0,033	2,019
Natal	0,540	0,050	1,907	0,532	0,049	1,847	0,590	0,032	0,689	0,576	0,034	0,746	0,164	0,018	0,530	0,168	0,018	0,515
João Pessoa	0,619	0,050	1,479	0,601	0,048	1,305	0,700	0,027	0,467	0,704	0,026	0,458	0,156	0,026	1,080	0,157	0,026	1,064
Recife	0,506	0,042	1,869	0,527	0,046	2,269	0,533	0,044	1,500	0,536	0,033	0,849	0,178	0,044	2,950	0,179	0,042	2,661
Maceió	0,599	0,041	1,137	0,605	0,042	1,229	0,616	0,039	1,116	0,621	0,039	1,041	0,223	0,039	1,607	0,213	0,038	1,541
Aracaju	0,504	0,036	1,212	0,525	0,039	1,397	0,416	0,033	1,184	0,418	0,037	1,425	0,250	0,037	1,407	0,252	0,034	1,181
Salvador	0,434	0,038	1,319	0,435	0,041	1,525	0,416	0,026	0,693	0,409	0,032	1,082	0,329	0,025	0,726	0,345	0,023	0,621
Belo Horizonte	0,545	0,035	0,976	0,546	0,038	1,144	0,439	0,039	1,601	0,436	0,037	1,472	0,178	0,032	1,799	0,184	0,037	2,202
Vitória	0,439	0,044	1,591	0,428	0,042	1,463	0,498	0,044	1,668	0,550	0,047	1,382	0,249	0,041	1,560	0,235	0,041	1,620
Rio de Janeiro	0,291	0,035	1,559	0,290	0,033	1,431	0,478	0,053	2,736	0,494	0,053	2,809	0,146	0,029	2,300	0,110	0,032	3,419
São Paulo	0,411	0,037	1,245	0,418	0,040	1,478	0,476	0,036	1,199	0,477	0,037	1,283	0,345	0,033	1,256	0,344	0,035	1,358
Curitiba	0,553	0,028	0,727	0,562	0,029	0,799	0,549	0,029	0,909	0,553	0,030	0,997	0,159	0,039	3,343	0,167	0,041	3,389
Florianópolis	0,390	0,043	1,444	0,391	0,042	1,399	0,326	0,039	1,718	0,316	0,040	1,777	0,266	0,047	2,590	0,264	0,046	2,544
Porto Alegre	0,400	0,038	1,329	0,397	0,039	1,487	0,519	0,039	1,289	0,512	0,033	0,918	0,329	0,036	1,756	0,355	0,038	1,972
Campo Grande	0,526	0,035	1,037	0,571	0,040	1,368	0,558	0,044	1,633	0,598	0,064	3,484	0,285	0,044	1,993	0,326	0,072	4,830
Cuiabá	0,648	0,051	1,204	0,632	0,077	2,636	0,623	0,023	0,330	0,623	0,025	0,389	0,180	0,041	1,963	0,179	0,044	2,207
Goiânia	0,480	0,029	0,851	0,480	0,029	0,854	0,509	0,052	2,922	0,511	0,052	2,907	0,050	0,016	1,264	0,049	0,016	1,254
Brasília	0,475	0,039	1,109	0,472	0,042	1,252	0,415	0,039	1,245	0,434	0,042	1,425	0,221	0,039	1,239	0,212	0,039	1,325
Int. Norte	0,722	0,042	3,028	0,702	0,041	2,778	0,734	0,029	1,534	0,737	0,032	1,391	0,182	0,025	1,333	0,165	0,021	1,020
Interior Nordeste	0,669	0,039	2,199	0,691	0,031	1,427	0,715	0,038	2,264	0,761	0,040	2,892	0,195	0,029	1,686	0,169	0,026	1,455
Interior Sul	0,522	0,026	1,061	0,505	0,028	1,179	0,557	0,046	3,294	0,515	0,045	3,161	0,142	0,029	2,046	0,156	0,033	2,379
Interior Sudeste	0,646	0,033	1,342	0,628	0,034	1,351	0,641	0,041	2,161	0,593	0,049	1,714	0,160	0,033	2,726	0,160	0,033	2,807
Interior C. Oeste	0,664	0,026	1,134	0,659	0,031	1,565	0,734	0,034	2,176	0,724	0,036	2,343	0,196	0,032	2,305	0,202	0,035	2,736

prop: proporções

EP: erro padrão

defl: efeito de delineamento

incluída contra o efeito de conglomerado ($deff = 2$). Mas, entre as 13 ocorrências, 10 aconteceram em capitais das regiões Norte ou Nordeste. Portanto, amostras com desempenho inferior a 50% do tamanho esperado podem registrar bruscos afastamentos dos critérios de precisão, e estimativas de erros padrão e $deffs$ devem ser analisadas com cautela.

Na Tabela 3 estão os resultados para prevalências estimadas, erros padrão e $deff$ para os grupos etários de cinco anos, 12 anos e 65 a 74 anos, segundo os domínios geográficos. Para cinco anos, está ilustrada a

prevalência de cárie em dentes decíduos, representada pela proporção de indivíduos com $ceo-d \geq 1$ e, aos 12 anos, a prevalência em dentes permanentes (proporção de indivíduos com $CPOD \geq 1$). Para o grupo etário de 65 a 74 anos é mostrada a prevalência de sangramento gengival. De modo geral, nota-se baixo impacto do processo de conglomerados e do peso amostral na precisão. Foram raras as ocorrências semelhantes às estimativas de prevalência de sangramento no grupo 65 a 74 anos em Campo Grande, que dobrou o valor do $deff$ quando estimado sob ponderação. Também, como

Tabela 4. Estimativas para o CPOD (dentes cariados, perdidos e obturados), erros padrão e efeito de desenho para os grupos etários de 15 a 19 anos e 35 a 44 anos de acordo com os domínios de estudo. SBBrasil, 2010.

Grupos	15 a 19 anos						35 a 44 anos					
	Sem			Com			Sem			Com		
Ponderação	Média	EP	$deff$	Média	EP	$deff$	Média	EP	$deff$	Média	EP	$deff$
Porto Velho	6,753	0,432	1,636	6,770	0,450	1,742	19,000	0,400	1,300	18,970	0,420	1,440
Rio Branco	4,862	0,267	0,762	4,845	0,261	0,765	19,691	0,465	0,945	19,556	0,641	1,705
Manaus	4,849	0,338	0,954	4,986	0,411	1,252	19,659	0,381	0,804	19,336	0,461	1,239
Boa Vista	5,678	0,611	2,713	5,584	0,516	1,975	18,039	0,742	2,012	17,981	0,713	1,846
Belém	4,878	0,419	1,618	4,852	0,389	1,372	16,168	0,449	2,062	15,869	0,509	2,615
Macapá	4,017	0,569	2,785	3,989	0,484	2,149	12,823	0,735	3,862	12,963	0,704	3,423
Palmas	5,313	0,702	2,532	5,333	0,476	1,420	17,417	0,437	1,317	17,484	0,422	1,248
São Luís	4,697	0,296	0,734	4,609	0,264	0,663	12,261	1,019	2,621	12,441	1,032	2,751
Teresina	4,083	0,393	1,038	4,142	0,392	1,035	15,689	0,393	0,644	15,715	0,393	0,645
Fortaleza	3,193	0,258	0,765	3,186	0,256	0,787	17,271	0,348	0,961	17,096	0,405	1,321
Natal	4,701	0,562	1,619	4,444	0,542	1,255	18,845	0,516	0,952	19,094	0,468	0,795
Joao Pessoa	6,152	0,602	1,791	6,406	0,526	1,254	17,750	0,595	1,897	17,608	0,534	1,567
Recife	3,903	0,652	1,716	4,256	0,707	1,812	15,911	0,927	1,962	15,853	0,989	2,203
Maceió	5,501	0,439	1,005	5,336	0,433	0,996	17,541	0,417	0,705	17,359	0,383	0,583
Aracaju	2,588	0,365	2,604	2,503	0,308	1,931	17,509	0,522	1,479	17,255	0,511	1,401
Salvador	2,095	0,226	1,232	2,208	0,241	1,449	14,408	0,419	1,005	14,101	0,559	1,804
Belo Horizonte	2,332	0,227	1,076	2,367	0,239	1,156	16,253	0,361	0,757	16,354	0,380	0,840
Vitória	2,667	0,327	1,152	2,838	0,334	1,131	15,897	0,541	1,035	15,548	0,684	1,554
Rio de Janeiro	3,304	0,490	2,259	2,886	0,441	2,524	15,383	0,828	3,169	15,472	0,657	2,011
São Paulo	4,209	0,534	2,544	4,208	0,511	2,351	15,874	0,406	1,093	15,867	0,404	1,107
Curitiba	2,597	0,197	0,679	2,649	0,216	0,769	17,186	0,568	2,886	17,017	0,539	2,577
Florianópolis	2,566	0,264	1,026	2,568	0,264	1,020	16,169	0,636	1,918	16,152	0,639	1,926
Porto Alegre	2,976	0,362	2,057	2,984	0,296	1,509	13,853	0,357	1,901	13,708	0,313	0,863
Campo Grande	4,872	0,477	2,467	4,872	0,349	1,353	18,372	0,389	1,201	18,810	0,352	1,062
Cuiabá	4,315	0,374	0,685	4,179	0,418	0,859	17,322	0,601	1,001	17,350	0,655	1,174
Goiânia	4,111	0,319	1,236	4,111	0,321	1,328	17,751	0,481	1,269	17,751	0,480	1,270
Brasília	3,461	0,432	1,636	3,351	0,391	1,432	16,534	0,407	1,063	16,729	0,373	0,870
Int. Norte	5,945	0,407	2,206	5,961	0,388	2,054	17,382	0,634	3,212	17,517	0,577	2,816
Interior Nordeste	6,115	0,523	1,803	6,099	0,504	1,867	17,692	0,628	2,708	17,831	0,727	3,326
Interior Sul	3,935	0,392	2,335	4,332	0,456	2,796	17,000	0,487	2,105	16,563	0,458	1,910
Interior Sudeste	3,988	0,452	2,568	4,504	0,364	1,798	18,823	0,636	4,033	18,299	0,728	5,094
Interior C. Oeste	7,008	0,506	1,901	6,891	0,374	1,336	18,029	0,594	3,105	17,641	0,703	4,359

EP: erro padrão

$deff$: efeito de delineamento

esperado no planejamento, valores para coeficientes de variação não superaram 15%.

Estimativas para médias, erros padrão e *deffs* do CPOD nos grupos de 15 a 19 anos e de 35 a 44 anos (Tabela 4) também podem ser considerados estáveis para a grande maioria dos domínios e, assim, compatíveis com os critérios de precisão previstos no delineamento. Entretanto, os maiores valores para *deff* foram alcançados no grupo de 35 a 44 anos para Macapá, São Luís e municípios do interior das macrorregiões, mesmo para as estimativas sem ponderação. Esse resultado decorre do impacto da similaridade entre os indivíduos que compõem as unidades primárias e já era esperado, pois, como visto anteriormente, nesse grupo ocorreram os maiores afastamentos entre os tamanhos das amostras propostos pelo delineamento e aqueles efetivamente alcançados. Isso, porque as entrevistas foram realizadas apenas nos elementos elegíveis que residiam nos domicílios sorteados efetivamente incluídos na amostra.

DISCUSSÃO

Podemos concluir que as amostras alcançadas no inquérito SBBrasil 2010 se aproximaram das principais proposições de precisão do delineamento. Com uma taxa de resposta superior a 70% para os domicílios sorteados, todos os indivíduos examinados possuem probabilidades de inclusão iguais à probabilidade dos domicílios nos quais residem, ou seja, a probabilidade do domicílio, em um dado grupo etário, corresponde à do indivíduo. Entretanto, em virtude da diferença na composição etária nos endereços da base utilizada e o que foi efetivamente encontrado em campo, essas

probabilidades resultaram desiguais entre unidades primárias de um mesmo domínio. Desse modo, os usuários desse banco de dados devem considerar essa particularidade, introduzindo pesos amostrais nos cálculos das estimativas pontuais, erros padrão, intervalos de confiança e efeitos do delineamento.

Os resultados apresentados para *deffs* consolidam os resultados obtidos para médias e proporções em quatro domínios demográficos. A característica conservadora do delineamento parece ter preservado os critérios de precisão e o efeito de conglomerados, mantendo-os nos níveis desejados. Os números de entrevistas e exames realizados foram superiores ao mínimo planejado em 142 amostras, com valores para *deffs* inferiores ou iguais a 2. Infelizmente as 18 amostras com rendimentos inferiores a 50% e *deffs* superiores a 2 concentram-se no domínio demográfico de 35 a 44 anos e nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Esses resultados devem orientar próximos delineamentos amostrais para a realização de inquéritos epidemiológicos nesse segmento demográfico da população brasileira, principalmente aqueles que, como o projeto SBBrasil 2010, trabalham com profissionais dos serviços locais de saúde para a obtenção das amostras de domicílios e para a realização das entrevistas e exames.

Nesse sentido, é importante destacar que o SBBrasil 2010 aposta em um modelo de inquérito epidemiológico que possa ser incorporado pelos serviços de saúde em suas práticas cotidianas, como ferramenta indispensável para as ações de planejamento e avaliação das ações e serviços de saúde. Deve, portanto, aliar factibilidade operacional à precisão e representatividade dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Cochran WG. Sampling techniques. New York: John Wiley & Sons; 1977.
2. Kish L. Survey sampling. New York: John Wiley & Sons; 1965.
3. Korn EL, Graubard BI. Analysis of health surveys. New York: John Wiley & Sons; 1999. (Wiley Series in Probability and Statistics).
4. United Nations, Department of Economics and Social Affairs, Statistics Division. Household sample surveys in developing and transitions countries. New York; 2005 [citado 2013 ago 13]. (Serie F, 96). Disponível em: http://stats.un.org/unsd/hhsurveys/pdf/Household_surveys.pdf

A Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SBBrasil 2010 foi financiada pela Coordenação de Saúde Bucal do Ministério da Saúde (COSAB/MS), por meio do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, Faculdade de Saúde Pública da USP (CECOL/USP), processo nº 750398/2010.

Artigo submetido ao processo de julgamento por pares adotado para qualquer outro manuscrito submetido a este periódico, com anonimato garantido entre autores e revisores.

Editores e revisores declaram não haver conflito de interesses que pudesse afetar o processo de julgamento do artigo. Os autores declaram não haver conflito de interesses.