

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210015.supl.1>

## Estimativas de prevalência de hipertensão e diabetes mellitus segundo Índice de Vulnerabilidade da Saúde em Belo Horizonte, Brasil

Crizian Saar Gomes, Regina Tomie Ivata Bernal, Alexandra Dias Moreira, Renato Azeredo Teixeira, Laís Santos de Magalhães Cardoso, Antonio Luiz Pinho Ribeiro, Deborah Carvalho Malta

<https://doi.org/10.1590/1980-549720210015.supl.1>

Submetido em: 2020-12-14

Postado em: 2020-12-15 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

**DOI: 10.1590/1980-549720210015.supl.1  
e210015.supl.1**

**Artigo original**

**Estimativas de prevalência de hipertensão e diabetes mellitus segundo Índice de Vulnerabilidade da Saúde em Belo Horizonte, Brasil**

Estimates of prevalence of hypertension and diabetes mellitus according to Health Vulnerability Index in Belo Horizonte, Brazil

Hipertensão e diabetes mellitus segundo Índice de Vulnerabilidade da Saúde

Hypertension and diabetes mellitus according to Health Vulnerability Index

Crizian Saar Gomes<sup>I</sup>

E-mail: [criziansaar@gmail.com](mailto:criziansaar@gmail.com) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6586-4561>

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

E-mail: [reginabernal@terra.com.br](mailto:reginabernal@terra.com.br) - ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7917-3857>

Alexandra Dias Moreira<sup>III</sup>

E-mail: [alexandradm84@gmail.com](mailto:alexandradm84@gmail.com) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4477-5241>

Renato Azeredo Teixeira<sup>I</sup>

E-mail: [renato115@yahoo.com](mailto:renato115@yahoo.com) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1259-6812>

Laís Santos de Magalhães Cardoso<sup>II</sup>

E-mail: [laissmcardoso@gmail.com](mailto:laissmcardoso@gmail.com) - ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1114-5470>

Antonio Luiz Pinho Ribeiro<sup>IV</sup>

E-mail: [tom1963br@yahoo.com.br](mailto:tom1963br@yahoo.com.br) - ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0364-3584>

Deborah Carvalho Malta<sup>III</sup>

E-mail: [dcmalta@uol.com.br](mailto:dcmalta@uol.com.br) - ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8214-5734>

<sup>I</sup> Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>II</sup> Programa de Pós-Graduação, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>III</sup> Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>IV</sup> Hospital das Clínicas e Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

**Autor correspondente:** Deborah Carvalho Malta. Avenida Professor Alfredo Balena, 190, Centro, CEP: 30130100, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: [dcmalta@uol.com.br](mailto:dcmalta@uol.com.br)

**Conflito de interesses:** nada a declarar

**Fonte de financiamento:** Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. TED 148-2018, projeto “Desigualdades em pequenas áreas geográficas dos indicadores de doenças crônicas não transmissíveis, violências e seus fatores de risco”. DCM é bolsista de produtividade CNPq. ALPR recebe também financiamento das agências de fomento CNPq (310679/2016-8 e 465518/2014-1) e FAPEMIG (PPM-00428-17 e RED-00081-16). LSMC recebe bolsa de doutorado pela CAPES.

**Número de identificação/aprovação do CEP:** CEP UFMG, número do parecer: 3.258.076.

**Contribuição dos autores:** DCM concebeu o estudo. RTIB desenvolveu o método de gestão e análise estatística dos dados. CSG, LSMC e ADM realizaram a análise dos dados, a interpretação dos resultados e elaboraram a versão preliminar do manuscrito. DCM, RTIB e ALPR revisaram criticamente o manuscrito e contribuíram com a

interpretação dos resultados. Todos os autores leram, contribuíram e aprovaram a versão final do manuscrito.

## RESUMO

**Objetivo:** Estimar as prevalências de hipertensão e diabetes para pequenas áreas em Belo Horizonte, utilizando o índice de vulnerabilidade à Saúde (IVS). **Métodos:** Estudo ecológico com dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico realizado em Belo Horizonte, nos anos de 2006 a 2013. Foram avaliados o diagnóstico autorreferido de diabetes e hipertensão. As estimativas de prevalências e o intervalo de 95% de confiança (IC<sub>95%</sub>) foram calculadas usando o método de estimação direto e indireto por IVS agrupado em quatro categorias: baixo, médio, alto e muito alto risco à saúde. **Resultados:** Durante o período avaliado, 26,0 % (IC<sub>95%</sub> 25,2 – 26,8) e 6,1 % (IC<sub>95%</sub> 6,7% – 6,5%) da população adulta de Belo Horizonte reportaram ser hipertensos e diabéticos, respectivamente. Segundo o método indireto para obtenção das estimativas de hipertensão e diabetes por IVS, verificou-se que as áreas de risco muito elevado apresentaram maior prevalência de adultos com hipertensão (38,6; IC<sub>95%</sub>: 34,8 - 42,4) e diabetes (16,2%; IC<sub>95%</sub>:13,1 – 19,3) quando comparados com o de baixo risco (28,2; IC<sub>95%</sub>: 27,0– 29,4) e (6,0%; IC<sub>95%</sub>: 5,4 – 6,7), respectivamente. **Conclusões:** A população de adultos residentes em áreas com risco elevado à saúde apresentou maiores prevalências de hipertensão e diabetes em comparação àquelas com menor risco.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus; Hipertensão; Análise de Pequenas Áreas; Modelos logísticos; Inquéritos Epidemiológicos

## **ABSTRACT**

**Objective:** To estimate the prevalence of hypertension and diabetes for small areas in Belo Horizonte, using the Health Vulnerability Index (HVI). **Methods:** Ecological study with data from the Surveillance of Risk and Protection Factors for Chronic Diseases by Telephone Survey (Vigitel) conducted in Belo Horizonte, from 2006 to 2013. The self-reported diagnosis of diabetes and hypertension were evaluated. The estimates of prevalence and the 95% confidence interval (95% CI) were calculated using the direct and indirect method by HVI grouped into four categories: low, medium, high and very high health risk. **Results:** During the period evaluated, 26.0% (95% CI 25.2 - 26.8) and 6.1% (95% CI 6.7% - 6.5%) of the adult population in Belo Horizonte reported being hypertensive and diabetic, respectively. According to the indirect method to obtain estimates of hypertension and diabetes due to HVI, it was found that areas of very high risk had a higher prevalence of adults with hypertension (38.6; 95% CI: 34.8 - 42.4) and diabetes (16.2%; 95% CI: 13.1 - 19.3) when compared to the low risk (28.2; 95% CI: 27.0– 29.4) and (6.0%; 95% CI: 5.4 - 6.7), respectively. **Conclusions:** The adult population living in areas at high risk for health had a higher prevalence of hypertension and diabetes compared to those with a lower risk.

**Keywords:** Hypertension; Diabetes Mellitus; Small-Area Analysis. Health Surveys; Logistic Models.

## Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são as principais causas de morbimortalidade no mundo, além de ocasionarem mortes prematuras, incapacidades e altos custos e encargos financeiros para indivíduos, sociedades e sistemas de saúde<sup>1</sup>. No Brasil, as DCNT corresponderam a 75% das causas de morte em 2015, destacando-se quatro grandes grupos de doenças: cardiovasculares, câncer, diabetes e respiratórias crônicas<sup>2</sup>.

Estudos apontam que essas doenças são multifatoriais e destacam a importância dos determinantes sociais na sua ocorrência, com piores indicadores na população mais vulnerável e marginalizada socialmente<sup>3,4</sup>. Por exemplo, as DCNT afetam, de forma mais frequente, as populações de menor renda visto que são mais vulneráveis, expostas aos riscos e terem menor acesso aos serviços de saúde e às práticas de promoção à saúde e prevenção das doenças<sup>5</sup>.

As DCNT e seus fatores de risco têm sido monitoradas no país por grandes inquéritos nacionais, que são fundamentais para agregar evidências sobre a saúde individual e coletiva<sup>6,7</sup>, entretanto os inquéritos nacionais, não permitem estimativas por municípios, nem para áreas menores dentro das cidades amostradas. Assim, torna-se necessário avançar no monitoramento dessas doenças em pequenas áreas geográficas a fim de identificar as desigualdades existentes, que muitas vezes são mascarados por estatísticas médias nacionais ou estaduais<sup>8,9</sup>.

As estimativas para pequenas áreas podem contribuir com as autoridades locais de saúde pública no planejamento em saúde, na definição de prioridades de intervenção e de alocação de recursos, além de colaborar para a identificação de possíveis soluções descentralizadas para os problemas identificados, que podem incluir abordagens sociais, culturais, legais, políticas ou relacionadas aos serviços de saúde das pequenas áreas<sup>8,9</sup>. A

utilização de indicadores compostos na área da saúde, como o índice de vulnerabilidade a saúde (IVS), possibilita a identificação de desigualdades em saúde, auxilia no redesenho de uma rede de assistência e promoção do desenvolvimento de populações, em diversas escalas geográficas de atuação, contribuindo para nortear as políticas públicas na definição de prioridades para alocação de recursos<sup>9-10</sup>.

O presente estudo investigou a hipertensão arterial (HA) por ser considerada o fator de risco mais prevalente para doenças cardiovasculares (DCV), sendo responsável, no Brasil, por 2283,48 (IC95%: 2050,77 – 2496,19) anos de vida perdidos por morte prematura ajustados por incapacidade (disability adjusted life of years – DALYs)/100000, em 2019<sup>11</sup> e o diabetes mellitus (DM) por ser responsável pela perda de 1076,51 (95% UI 915,36–1256,42) DALYs/100.000, em 2019, na população brasileira<sup>11</sup>, além de ambos apresentarem elevadas prevalências na população brasileira<sup>6,7</sup>. Assim, o estudo visa estimar as prevalências de hipertensão e diabetes para pequenas áreas em Belo Horizonte, utilizando o IVS.

## Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico que utilizou dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) realizado em Belo Horizonte, nos anos de 2006 a 2013. Informações mais detalhadas sobre a coleta de dados e amostragem do Vigitel estão disponíveis em publicação anterior<sup>12</sup>.

O presente estudo avaliou o diagnóstico médico autorreferido de diabetes e hipertensão por meio da resposta positiva às questões: “Algum médico já lhe disse que você tem diabetes?”. “Algum médico já lhe disse que você tem Hipertensão?”.

Considerou-se como “pequenas áreas” o IVS, desenvolvido, em 1998 e atualizado com os dados do Censo 2010 em 2012 pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte para apontar áreas prioritárias para intervenção e alocação de recursos, além de permitir analisar as características dos grupos populacionais residentes em setores censitários<sup>9</sup>. Trata-se de um indicador composto que combina variáveis socioeconômicas (moradores por domicílio, percentual de pessoas analfabetas, percentual de domicílios particulares com rendimento per capita de até meio salário mínimo, rendimento nominal médio dos responsáveis, percentual de pessoas de cor parda, preta e indígena) e ambientais (esgotamento sanitário, abastecimento de água e destino dos resíduos sólidos). O IVS varia de 0 a 1, sendo que valores próximos de 1 indicam alta vulnerabilidade social e valores próximos a zero indicam baixa ou inexistente vulnerabilidade social, e é categorizado de acordo com os seguintes pontos de corte: baixo ( $IVS \leq 0,1957$ ), médio ( $0,1957 < IVS \leq 0,2865$ ), alto ( $0,2865 < IVS \leq 0,3782$ ) e muito alto ( $IVS > 0,3782$ ). Em 2012, os 3.830 setores de Belo Horizonte foram agrupados nas seguintes categorias: baixo risco (1.330- 34,7%); médio risco (1.460 - 38,1%); elevado (737 - 19,2%) e muito elevado (303- 7,9%)<sup>9</sup>.

Para incluir os setores censitários nas bases de dados do Vigitel foi realizado o linkage com o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos do censo de 2010 por CEP. Em seguida, foi incluída a informação do IVS por setor censitário. Esse procedimento foi realizado em centro de dados com alto nível de segurança – física e virtual.

Foram estimadas as prevalências de diabetes e hipertensão, e os respectivos intervalos de 95% de confiança (IC<sub>95%</sub>), segundo IVS, usando o método de estimação direto e indireto para pequenas áreas<sup>13</sup>.

O método de estimação direto consiste na utilização das variáveis de delineamento da amostra para obter as estimativas em uma área menor. Para análise conjunta dos dados do Vigitel foi necessário o cálculo de pesos de pós-estratificação, mediante uso do método rake, para ajustar a distribuição da amostra do Vigitel à população do Censo 2010 por IVS<sup>14</sup>. Os pesos foram calculados no programa STATA usando o pacote SURVWGT<sup>15</sup>, sendo necessária a informação do peso da amostra para execução do pacote ( $peso = \frac{\text{número de adultos no domicílio}}{\text{número de telefones no domicílio}}$ ).

O método de estimação indireto consiste na utilização de modelos estatísticos para imputar a variável resposta dicotômica (Y), no conjunto de setores censitários sem nenhuma entrevista do Vigitel. De um total de 3.830 setores censitários em Belo Horizonte, 513 (13,3%) não tinha entrevista do Vigitel, sendo assim, necessárias as imputações das variáveis de desfechos nesses setores.

Para construção do modelo de regressão logística foi selecionado os setores censitários com uma única entrevista (535 setores). Esse critério é devido a semelhança na distribuição dos setores segundo IVS no grupo com uma e nenhuma entrevista do Vigitel. A amostra de 535 setores foi dividida em duas subamostra de tamanhos iguais, sendo a primeira (amostra 1) utilizada para o desenvolvimento do modelo de regressão

logística e a segunda (amostra 2) para validação do mesmo, para garantir que o modelo obtido na primeira amostra seja robusto.

As seguintes covariáveis do setor censitário, extraídas do censo 2010, foram utilizadas para construção dos modelos: percentual de domicílios sem abastecimento de água, percentual de domicílios sem banheiro, percentual de domicílios com presença de pessoas alfabetizadas, percentual de domicílios com presença de pessoas do sexo feminino, percentual de domicílios com residentes com idade acima de 55 anos, percentual de domicílios com presença de residentes da cor não branca, percentual de domicílios com renda acima de 1 salário mínimo, percentual de domicílios com 6 ou 7 residentes, percentual de domicílios com 8 ou mais residentes.

Para a imputação da variável de desfecho no conjunto de setores sem nenhuma entrevista do Vigitel considerou-se o ponto de corte de 0,26 para hipertensão e 0,62 para diabetes. O adulto residente no setor com probabilidade ~~predita~~ maior ou igual à ao ponto de corte foi classificado um (1) e zero (0) caso contrário. Esse ponto de corte foi obtido no conjunto de setores do Vigitel com uma única entrevista.

Para avaliação do ajuste do modelo foi utilizada a matriz de classificação dois-por-dois, sendo a proporção de classificação correta dada por exemplo: a resposta é diagnóstico de hipertensão e o modelo classificou como hipertenso, denominada verdadeiro positivo (VP); não é hipertenso e o modelo classificou como não hipertenso, denominada verdadeiro negativo (VN). Enquanto a proporção de erro do modelo é dada por: a categoria de resposta é hipertenso e o modelo classificou como não hipertenso, denominada falso positivo (FP); a categoria de resposta é não hipertenso e o modelo classificou como hipertenso, denominada falso negativo (FN). A sensibilidade do modelo é definida por  $\frac{VP}{VP+FN}$ , a especificidade por  $\frac{VN}{VN+FP}$  e a acurácia é

$$\frac{VP+VN}{VP+FN+VP+FN}$$

Na análise dos dados do Vigitel, de 2006 a 2013, por IVS foram calculados os pesos de pós-estratificação para ajustar a distribuição da amostra para a população do Censo 2010 por IVS, mediante uso do método rake<sup>14</sup>. Esses pesos foram calculados no programa STATA usando o pacote SURVWGT<sup>15</sup>, sendo necessária a informação do peso da amostra para execução do pacote. Neste estudo foi considerado os dados da população  $N_1$ ,  $N_2$  e  $N$  extraídos do Censo 2010 de Belo Horizonte para o cálculo do peso do grupo de setores com entrevistas do Vigitel ( $peso = \frac{N}{N_1}$ ) e sem entrevistas ( $peso = \frac{N}{N_2}$ ), sendo  $N$  o total da população adulta com 18 anos ou mais de idade,  $N_1$  é total de adultos nos setores com entrevistas do Vigitel e  $N_2$  o total de adultos nos setores sem entrevistas do Vigitel.

Informações mais detalhadas sobre o método direto e indireto de estimativas para pequenas áreas empregado podem ser obtidas em outra publicação<sup>8</sup>.

Para avaliar a diferenças entre as prevalências hipertensão ou diabetes por IVS, foi utilizado o teste t de student para diferença entre duas médias populacionais, sendo considerado o nível de significância de 5%.

O presente estudo foi desenvolvido tendo como referência a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e está integrado ao projeto de pesquisa intitulado “Desigualdades em pequenas áreas geográficas dos indicadores de doenças crônicas não transmissíveis, violências e seus fatores de risco”, aprovado pela Comissão de ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## Resultados

No período de 2006 a 2013, o Vigitel entrevistou 15,833 adultos residentes no município de Belo Horizonte, sendo geocodificadas 14,174 (90%) entrevistas.

No período estudado, 26,0 % (IC95% 25,2 – 26,8) e 6,1 % (IC95% 6,7% – 6,5%) da população adulta de Belo Horizonte reportaram ser hipertensos e diabéticos, respectivamente. As prevalências ao longo dos anos estão apresentadas na Tabela 1.

De acordo com o modelo de regressão logística ajustado, a chance de um adulto ser classificado como hipertenso é igual a 0,006 (exponencial de -5,103). Três de um total de nove variáveis apresentaram associações com hipertensão, sendo o percentual de domicílios com 8 ou mais residentes e o percentual de domicílios com presença de pessoas do sexo feminino associados ao aumento da probabilidade de um adulto do setor censitário ser classificado como hipertenso. Enquanto, a variável percentual de domicílios com residentes com idade acima de 55 anos diminuiu a probabilidade de um adulto do setor censitário ser classificado como hipertenso (Tabela 2).

Para diabetes, a chance de adulto ser classificado como diabético é de 0,008 (exponencial de -4,745). Três variáveis associaram ao diabetes, sendo que duas (percentual de domicílios com 8 ou mais residentes e percentual de domicílios com presença de residentes da cor não branca) aumentaram e uma (percentual de domicílios com 6 ou 7 residentes ) diminuiu a probabilidade de um adulto do setor censitário ser classificado como diabético (Tabela 2).

Na avaliação do ajuste do modelo para hipertensão foi utilizado o ponto de corte de 26 % para classificação dos setores censitários como hipertensos ou não hipertensos. Na amostra 1, a sensibilidade foi igual a 64%, especificidade de 53,0 % e acurácia de 56,0%. Na amostra 2, os valores sensibilidade, especificidade e acurácia foram 51,0%, 55,0% e 54,0%, respectivamente. Na avaliação da acurácia do modelo ajustado, nota-se

que os resultados das duas amostras estão bem próximos, isso indica que o modelo é consistente. Na amostra 1, o modelo apresentou melhor desempenho na classificação da categoria não hipertenso do que hipertenso, enquanto na amostra 2, o desempenho na classificação da categoria não hipertenso é menor quando comparado ao resultado da amostra 1. Mas, por outro lado, na amostra 2 observa-se que o desempenho na classificação da categoria hipertenso é maior do que o observado na amostra 1. Essa variação é esperada devido a utilização de uma das amostras para construção do modelo. Em geral, o desempenho do acerto do modelo na amostra de validação é menor quando comparado ao resultado da amostra treino. Tais resultados indicam que o modelo de regressão logística ajustado é consistente e razoável acurácia, 56% e 54% respectivamente (Tabela 3).

Para o diabetes foi utilizado o ponto de corte de 6,2% para classificação dos setores censitários como diabéticos ou não diabéticos. Na amostra 1, a sensibilidade foi igual a 62,0 % e especificidade de 65,0% e acurácia de 64,8%. Na amostra 2, a sensibilidade, especificidade e acurácia foram 53,0%, 67,0% e 66,4%, respectivamente. Na avaliação da acurácia do modelo ajustado, nota-se que os resultados das duas amostras estão bem próximos, isso indica que o modelo é consistente. Na amostra 1, o modelo apresentou bom desempenho na classificação de não diabético e diabético, enquanto na amostra 2, o desempenho na classificação da categoria não diabético é menor quando comparado ao resultado da amostra 1. Mas, por outro lado, observa-se que o desempenho na classificação da categoria diabético se manteve na amostra 2. Essa variação é esperada devido a utilização de uma das amostras para construção do modelo. Em geral, o desempenho do acerto do modelo na amostra de validação é menor quando comparado ao resultado da amostra treino. Tais resultados indicam que o

modelo de regressão logística ajustado é consistente e boa acurácia, 64,8% e 66,4% respectivamente (Tabela 3).

A tabela 4 e 5 compara as estimativas de prevalência de hipertensão e diabetes segundo IVS, utilizando o método direto e indireto de estimação em pequenas áreas. Segundo o método indireto, no período de 2006 a 2013, as áreas de risco muito elevado apresentaram maior prevalência (38,6; IC95%: 34,8 - 42,4) de adultos hipertensos quando comparados com o de baixo (28,2; IC95%: 27,0– 29,4) e médio risco (33,4; IC95%:32,1 – 34,6). Por sua vez, as áreas de risco muito elevado apresentaram maior prevalência (16,2%; IC95%:13,1 – 19,3) de diabetes quando comparados com as áreas de médio (9,7%; IC95%:8,9 –10,5) e baixo risco (6,0%; IC95%: 5,4 – 6,7). No método direto não houve diferença segundo o IVS, e as prevalências de hipertensão variaram entre 26,0% (IC95%: 24,0 – 27,0) para baixo risco a 30,0% (IC95%: 28,0 – 32,0) para elevado risco; e diabetes variou de 5,9% (IC95%: 5,2 – 6,6) a 7,7% (IC95%: 6,5 – 9,0). Já as prevalências estimadas pelo método indireto, mostraram gradiente.

## Discussão

O presente estudo estimou prevalência de hipertensão e diabetes, segundo o IVS em Belo Horizonte. Foram comparados os métodos direto e indireto de estimação em pequenas áreas. Verificou-se que áreas com risco elevado possuem maiores prevalências de hipertensão e diabetes em comparação àquelas com baixo risco, segundo o método indireto de estimativa em pequenas áreas. O método direto não mostrou diferenças entre as áreas.

Estudos anteriores demonstram que áreas menos privilegiadas economicamente possuem piores condições de saúde quando comparadas a áreas mais privilegiadas, tanto entre os países<sup>5</sup>, quanto dentro de um mesmo país, demonstrando a distribuição geográfica desigual das doenças<sup>17,18,19,20</sup>.

As desigualdades no estado de saúde entre grupos com diferentes status socioeconômico configuram-se como um problema de saúde pública em várias localidades do mundo<sup>20</sup>. Sabe-se que piores condições socioeconômicas estão associadas a comportamentos não saudáveis, à falta de conhecimento sobre o autocuidado<sup>20,21</sup>, às barreiras à alimentação saudável e a espaços inseguros que perpetuam as desigualdades estruturais<sup>23</sup> o que poderia explicar a maior ocorrência de DCNT nessas áreas. Estudos anteriores apontam, ainda, que a situação socioeconômica desfavorável e a privação regional dos indivíduos com diabetes e hipertensão associam-se à pior qualidade da assistência, o que interfere diretamente nos resultados do controle dessas doenças levando à maior incidência de complicações<sup>22-24</sup>.

Pesquisas que identifiquem as disparidades regionais em saúde são essenciais para que sejam promovidos programas e políticas sociais direcionadas aos grupos socialmente vulneráveis. Além dos fatores individuais, os fatores ambientais estão diretamente associados ao estilo de vida e à ocorrência de DCNT<sup>23</sup>. Dessa forma,

análises que consideram o contexto que o indivíduo está inserido são fundamentais para o reconhecimento dos contextos sociais na determinação e no controle das doenças, contribuindo para o planejamento das ações de prevenção e tratamento.

Destaca-se o método indireto de estimação para pequenas áreas utilizado neste estudo, o qual utilizou a imputação de dados faltantes em áreas que não possuem entrevistas telefônicas do Vigitel, evitando a sub ou superestimação das prevalências de doenças crônicas por IVS obtidas pelo método direto, o qual considera somente os setores com entrevistas do Vigitel. Por exemplo, a presença de HAS e DM é fortemente influenciada pela idade e nas áreas de maior vulnerabilidade de saúde verifica-se menor número de idosos em comparação às áreas mais privilegiadas economicamente<sup>25,26, 27</sup>.

A utilização do IVS para estimar prevalências de doenças em pequenas áreas, também, merece ser destacada. Esse índice leva em consideração os setores censitários, que são a menor divisão territorial adotada pelo Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por se tratar de um indicador composto por variáveis socioeconômicas e ambientais, o IVS possibilita a identificação das iniquidades em setores censitários e a priorização de áreas no planejamento das ações em saúde pelos gestores<sup>9</sup>. Aliada a isso, a Atenção Primária à Saúde (APS) emerge como facilitadora no acompanhamento dos indivíduos e na redução das desigualdades regionais, possibilitando a atuação dos profissionais de saúde nos territórios em diferentes contextos. Os territórios são subdivididos em áreas de abrangência compostos por setores censitários contíguos, permitindo que as equipes de Estratégia de Saúde da Família detenham informações sobre a população e proponham intervenções locais.

Este estudo apresenta algumas limitações. Primeiro, a exclusão de 10,5% das entrevistas do Vigitel devido a não identificação dos setores censitários pelo linkage o que poderia levar a um viés de seleção, no entanto, a utilização de pesos pós

estratificação segundo a população do Censo 2010 por IVS, minimiza os vícios potenciais. Segundo, a acurácia do modelo ajustado para imputação da variável adultos hipertensos ou não hipertensos no conjunto de setores sem nenhuma entrevista do Vigitel foi entre 50 e 60%, o que é considerado aceitável mas sujeito a sub ou superestimação do desfecho. Terceiro, as informações sobre diabetes e hipertensão serem autorreferidas pelos participantes que pode superestimar ou subestimar a prevalência dos desfechos. Porém, medidas diretas, obtidas por exames laboratoriais são difíceis de serem realizadas em grandes populações, além de serem onerosas e estudo de validação comparando medidas autorreferida e medidas aferidas indicam bons resultados de confiabilidade<sup>28</sup>. Quarto, para estimar as prevalências dos indicadores foram agregados os dados de 2006 até 2013, o que reflete a média no período e consequentemente a perda da tendência ao longo dos anos.

Por fim, as estimativas obtidas pelo método indireto necessitam de validação externa dos resultados encontrados neste artigo. Vale ressaltar, que estudo de validação externa do Vigitel, comparando com o inquérito domiciliar, já foi realizado para o desfecho uso de tabaco por IVS, e identificaram valores aceitáveis<sup>8</sup>. Assim, recomenda-se também avançar em estudo de validação externa para estimar prevalências de doenças crônicas para pequenas áreas utilizando os dados do Vigitel.

Conclui-se, com este estudo, que as áreas com risco elevado à saúde apresentam prevalências de HAS e DM superiores àquelas encontradas em áreas de baixo risco. Os resultados aqui apresentados demonstram que investigações realizadas para a totalidade dos municípios sem considerar as diferenças regionais podem trazer estimativas enviesadas da situação de saúde em áreas vulneráveis e não identificaras desigualdades existentes na população. Produzir estimativas confiáveis para pequenas áreas permite conhecer e localizar as diferenças na distribuição de eventos de saúde no território e

compreender as realidades locais sendo uma importante estratégia para identificação de áreas de maior vulnerabilidade e para o redesenho de uma rede de atenção à saúde e promoção social, em diversas escalas geográficas, considerando o território vivo, princípio que rege a Atenção Primária à Saúde (APS), além de auxiliar os gestores para o planejamento das políticas públicas de acordo com as necessidades dos usuários.

## Referências

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. 2018 [acessado em 15 out. 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. Malta DC, França E, Abreu DMX, Perillo RD, Salmen MC, Teixeira RA et al . Mortality due to noncommunicable diseases in Brazil, 1990 to 2015, according to estimates from the Global Burden of Disease study. Sao Paulo Med. J. 2017 June; 135( 3 ): <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2016.0330050117>.
3. Barreto ML. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global [Internet]. Ciênc Saúde Coletiva 2017 [acessado em 15 out. 2020]; 22(7): 2097-108. <http://doi.org/10.1590/1413-81232017227.02742017>
4. Pearce N, Ebrahim S, McKee M, Lamptey P, Barreto ML, Matheson D, et al. Global prevention and control of NCDs: Limitations of the standard approach [Internet]. J Public Health Policy 2015 [acessado em 15 out. 2020]; 36: 408-25. <http://doi.org/10.1057/jphp.2015.29>
5. Abegunde DO, Mathers CD, Adam T, Ortegón M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries [Internet]. Lancet 2007 [acessado em 15 out. 2020]; 370(9603): 1929-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61696-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61696-1)
6. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças

- crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.
7. Pesquisa Nacional de Saúde (PNS): 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
  8. Bernal RTI, de Carvalho QH, Pell JP, Leyland AH, Dundas R, Barreto ML, et al. A methodology for small area prevalence estimation based on survey data [Internet]. *Int J Equity Health* 2020 [acessado em 15 out. 2020]; 19(124). <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01220-5>
  9. Allik M, Brown D, Dundas R, Leyland AH. Developing a new small-area measure of deprivation using 2001 and 2011 census data from Scotland. *Health Place*. 2016;39:122–30. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.03.006>.
  10. Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Gerência de Epidemiologia e Informação. Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012 [Internet]. Belo Horizonte; 2013 [acessado em 15 out. 2020]. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice\\_vulnerabilidade2012.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice_vulnerabilidade2012.pdf)
  11. Institute for Health Metrics and Evaluation/IHME. GBD Compare | IHME Viz Hub 2019. Disponível em: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. Acesso em: 20 nov 2020.
  12. Brasil. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Vigitel Brasil 2010: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b.

13. Rao JNK, Molina I. Small Area Estimation. 2<sup>a</sup> ed. Hoboken: John Wiley & Sons; 2015.
14. Cervantes IF, Brick JM, Jones ME. Weighting for nontelephone household in the 2001 California Health Interview Survey. Joint Statistical Meetings – Section on Survey Research Methods, 2002.
15. Nick W. SURVWGT: Stata module to create and manipulate survey weights. Statistical Software Components, Boston College Department of Economics. 2018.
16. Instituto Brasileiro de Estatísticas. CNEFE: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. Censo 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>
17. Matozinhos FP, Velásquez-Meléndez G, Pessoa MC, Mendes LL, Gomes CS, Costa MA. Distribuição espacial da obesidade em área urbana no Brasil [Internet]. Ciênc Saúde Coletiva 2015 [acessado em 15 out. 2020]; 20(9): 2779-86. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015209.00442015>
18. Höfelmann DA, Gonzalez-Chica DA, Peres KG, Boing AF, Peres MA. Chronic diseases and socioeconomic inequalities in quality of life among Brazilian adults: findings from a population-based study in Southern Brazil [Internet]. Eur J Public Health 2018 [acessado em 15 out. 2020]; 28(4): 603-10. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx224>
19. Kauh B, Maier W, Schweikart J, Keste A, Moskwyn M. Exploring the small-scale spatial distribution of hypertension and its association to area deprivation based on health insurance claims in Northeastern Germany [Internet]. BMC Public Health 2018 [acessado em 15 out. 2020]; 18(121). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-5017-x>

20. Lai S, Shen C, Yang X, Zhang X, Xu Y, Li Q, et al. Socioeconomic inequalities in the prevalence of chronic diseases and preventive care among adults aged 45 and older in Shaanxi Province, China [Internet]. *BMC Public Health* 2019 [acessado em 15 out. 2020]; 19(1460). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7835-5>
21. Hunter DJ, Reddy KS. Noncommunicable diseases [Internet]. *N Engl J Med* 2013 [acessado em 15 out. 2020]; 369(14): 1336–43. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1109345>
22. Grintsova O, Maier W, Mielck A. Inequalities in health care among patients with type 2 diabetes by individual socio-economic status (SES) and regional deprivation: a systematic literature review [Internet]. *Int J Equity Health*. 2014 [acessado em 15 out. 2020]; 13(43). <https://doi.org/10.1186/1475-9276-13-43>
23. Durfey S, Kind A, Buckingham WR, DuGoff EH, Trivedi AN. Neighborhood disadvantage and chronic disease management. *Health services research*. 2019; 54 (Suppl 1): 206–216. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13092>.
24. Rebolledo ES, Chiaravalloti Neto F, Meza MTE, Giatti LL. Variación espacial de la cobertura del tratamiento de hipertensión arterial, en el municipio de Santiago de Chile [Internet]. *Salud Colect* 2018 [acessado em 15 out. 2020]; 14(1): 5-17. <https://doi.org/10.18294/sc.2018.1181>
25. Moreira APL, Malta DC, Vianna RPT, Moreira PVL, Carvalho AT. Risk and protection factors for self-reported hypertension and diabetes in João Pessoa, Brazil. The VIGITEL survey, 2014. A cross-sectional study [Internet]. *São Paulo Med J* 2017 [acessado em 15 out. 2020]; 135(5): 450-61. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0044250517>

26. Santos CES, Rech CR, Antes DL, Schneider IJC, d'Orsi E, Benedetti TRB. Incidence and prevalence of diabetes self-reported on elderly in south of Brazil: results of EpiFloripa Ageing Study [Internet]. *Ciênc Saúde Coletiva* 2019 [acessado em 15 out. 2020]; 24(11): 4191-4200. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.31092017>
27. Malta DC, Bernal RTI, Andrade SSCA, Silva MMA, Velasquez-Melendez G. Prevalence of and factors associated with self-reported high blood pressure in Brazilian adults [Internet]. *Rev Saúde Pública* 2017 [acessado em 15 out. 2020]; 51(suppl. 1). <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051000006>
28. Fontanelli MDM, Teixeira JA, Sales CH, Castro MAD, Cesar CLG, Alves MCGP, et al. Validation of self-reported diabetes in a representative sample of São Paulo city. *Rev Saúde Públ.* 2017; 51(0): 20. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006378>.

Recebido em 20/10/2020

Revisado em 02/12/2020

Aprovado em 12/12/2020

Tabela 1 – Prevalência estimada de Hipertensão arterial e Diabetes, em adultos de 18 anos e mais, segundo ano, Belo Horizonte, Brasi. Vigitel 2006 a 2013.

Ano	Hipertensão arterial <sup>(*)</sup>	Diabetes <sup>(*)</sup>
	% (IC95%)	% (IC95%)
2006	25,4 (23,2 – 27,7)	4,2 (3,3 – 5,3)
2007	25,4 (23,2 – 27,7)	5,8 (4,7 – 7,1)
2008	26,6 (24,4 – 28,9)	5,8 (4,7 – 7,2)
2009	28,9 (26,7 – 31,2)	6,0 (5,0 – 7,2)
2010	26,6 (24,4 – 28,9)	6,4 (5,4 – 7,7)
2011	24,8 (22,7 – 26,9)	6,2 (5,2 – 7,4)
2012	25,9 (23,7 – 28,3)	6,6 (5,5 – 7,8)
2013	24,5 (22,4 – 26,7)	7,6 (6,4 – 8,9)
<b>Méd</b>	<b>26,0 (25,2 – 26,8)</b>	<b>6,1 (5,7 – 6,5)</b>

(\*) Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta da cidade projetada para o ano da pesquisa (ver Aspectos Metodológicos).

Nota: IC: Intervalo de confiança.

Tabela 2 - Análise de regressão logística para hipertensão e diabetes, Belo Horizonte, Brasil. Vigitel 2006 a 2013.

Variável independente	Coefficiente	EP	p-value	Exp(B)
<b>Hipertensão</b>				
Percentual de domicílios com 8 ou mais residentes	0,119	0,071	0,093	1,13
Percentual de domicílios com presença de pessoas do sexo feminino	8,436	4,811	0,079	4610,0
Percentual de domicílios com residentes com idade acima de 55 anos	-0,008	0,003	0,013	0,99
Constante	-5,103	2,574	0,047	0,006
<b>Diabetes</b>				
Percentual de domicílios com 6 ou 7 residentes	-0,178	0,083	0,032	0,83
Percentual de domicílios com 8 ou mais residentes	0,238	0,152	0,119	1,26
Percentual de domicílios com presença de residentes da cor não branca	4,027	2,042	0,048	56,1
Constante	- 4,745	1,237	0,000	0,008

Nota: EP – erro padrão

Tabela 3 – Acuracidade do modelo de regressão logística para hipertensão e diabetes, Belo Horizonte, Brasil. Vigitel 2006 a 2013.

		<b>Hipertensão (modelo estimado)</b>			
<b>Amostra</b>	<b>Hipertensão</b>			<b>Total</b>	
		<b>Não</b>	<b>Sim</b>		
		<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>		
Amostra 1 - treino	Não	<b>103 (53,0)</b>	90 (47,0)	193(100.0)	
	Sim	27 (36,0)	<b>47 (64,0)</b>	74 (100.0)	
	Total	130 (53.7)	137 (46.3)	267 (100.0)	
Amostra 2 - validação	Não	<b>111 (55,0)</b>	90 (45,0)	201 (100.0)	
	Sim	33 (49,0)	<b>34 (51,0)</b>	67 (100.0)	
	Total	144 (53.6)	124 (46.4)	268 (100.0)	
		<b>Diabetes (modelo estimado)</b>			
<b>Amostra</b>	<b>Diabetes</b>			<b>Total</b>	
		<b>Não</b>	<b>Sim</b>		
		<b>N (%)</b>	<b>n (%)</b>		
Amostra 1 - treino	Não	<b>163 (65,0)</b>	88 (35,0)	251 (100,0)	
	Sim	6 (38,0)	<b>10 (62,0)</b>	16 (100,0)	
	Total	169 (52,3)	98 (47,7)	267 100,00)	
Amostra 2 - validação	Não	<b>169 (67,0)</b>	82 (33,0)	251 (100,0)	
	Sim	8 (47,0)	<b>9 (53,0)</b>	17 (100,0)	
	Total	126 (47,2)	141 (52,8)	268 (100,0)	

Tabela 4 – Prevalência estimada de hipertensão e diabetes por índice de vulnerabilidade a saúde segundo método direto e indireto de estimação em pequenas áreas, Belo Horizonte, Brasil. Vigitel 2006 a 2013

IVS	Hipertensão		Diabetes	
	Método indireto	Método direto	Método indireto	Método direto
	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)
Baixo	28,2 (27,0– 29,4)	26,0 (24,0 – 27,0)	6,0 (5,4 – 6,7)	5,9 (5,2 – 6,6)
Médio	33,4 (32,1 – 34,6)	30,0 (29,0 – 32,0)	9,7 (8,9 –10,5)	7,7 (7,0 – 8,5)
Elevado	35,8 (33,7 – 37,8)	30,0 (28,0 – 32,0)	12,8 (11,3– 14,3)	7,7 (6,5 – 9,0)
Muito elevado	38,6 (34,8 – 42,4)	29,0 (25,0 – 33,0)	16,2 (13,1 – 19,3)	7,6 (5,3 – 10,0)

Nota: IVS - por índice de vulnerabilidade a saúde

Tabela 5 – Valor p das diferenças entre as prevalências de hipertensão e diabetes entre as categorias do índice de vulnerabilidade a saúde, Belo Horizonte, Minas Gerais. Vigitel 2006 a 2013.

IVS	Hipertensão		Diabetes	
	Método	Método	Método	Método
	indireto	direto	indireto	direto
	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Muito elevado/Baixo	<0,001	0,125	<0,001	0,171
Muito elevado/Médio	0,010	0,544	<0,001	0,923
Muito elevado/ Elevado	0,191	0,647	0,054	0,926
Elevado e Baixo	<0,001	0,846	<0,001	0,010
Elevado e Médio	0,048	0,001	0,001	0,996
Médio e Baixo	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Notas: IVS - Índice de vulnerabilidade a saúde; p valor menor que 0,05 indica diferença significativa.