

# TENDÊNCIA DE MORTALIDADE POR DIABETES MELLITUS NO MARANHÃO

## TRENDS IN MORTALITY DUE TO DIABETES MELLITUS IN MARANHÃO

Clariano Pires de Oliveira Neto<sup>1</sup>, Rossana Santiago de Sousa Azulay<sup>2</sup>

### Resumo

**Introdução:** O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica relacionada com o envelhecimento da população, aumento da prevalência de obesidade e estilos de vida não saudáveis. **Objetivo:** Analisar a tendência de mortalidade por DM no Maranhão e no Brasil no período de 2000 a 2015. **Métodos:** Foi realizada uma pesquisa analítica retrospectiva do tipo série histórica com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) quanto a DM como causa de óbito no período de 2000 a 2015. Foram calculadas taxas de mortalidade e com o uso do software *Joinpoint regression analysis* foi calculada a porcentagem anual de mudança (APC) para determinação das tendências. **Resultados:** A taxa de mortalidade por DM no Brasil passou de 20,34/100.000 habitantes em 2000 para 29,17/100.000 habitantes em 2015. No Maranhão, a taxa passou de 8,63/100.000 habitantes em 2000 para 34,2/100.000 habitantes em 2015. Tanto no Brasil como no Maranhão houve uma tendência de crescimento, contudo no Brasil um crescimento menos acelerado, com uma APC para o período de 2,4 (IC95% 1,6 - 3,3), e mais acelerado no Maranhão com uma APC de 9,4 (IC95% 6,3 - 12,6). **Conclusão:** A taxa de mortalidade por DM no Maranhão ultrapassou a taxa nacional nos últimos anos, com uma tendência a estabilidade na taxa de mortalidade do Brasil e desaceleração no Maranhão no período de 2007 a 2015.

**Palavras-chave:** Diabetes *mellitus*. Mortalidade. Doença crônica.

### Abstract

**Introduction:** Diabetes *mellitus* (DM) is a chronic disease related to an aging population, increased prevalence of obesity and unhealthy lifestyles. **Objective:** to analyze the trend of mortality due DM in Maranhão and Brazil in the period from 2000 to 2015. **Methods:** A retrospective analytical research based on historical series was performed with data from the Mortality Information System (SIM) regarding DM as a cause of death in the period from 2000 to 2015. Mortality rates were calculated and *Joinpoint regression analysis* was used to calculate the Annual Percentage Change (APC) and to determine trends. **Results:** The mortality rate from DM in Brazil increased from 20.32/100,000 inhabitants in 2000 to 29.12/100,000 inhabitants in 2015. In Maranhão, the rate increased from 8.63/100,000 inhabitants in 2000 to 34.2/100,000 inhabitants in 2015. The trend in mortality was increased in both, however in Brazil a less accelerated growth, with an APC for the period of 2.4 (95% CI 1.6 - 3.3), and more accelerated in Maranhão with an APC of 9.4 (95% CI 6.3 - 12.6). **Conclusion:** The mortality rate for DM in Maranhão has exceeded the national rate in recent years, with a trend to stability in the mortality rate in Brazil and deceleration in Maranhão in the period from 2007 to 2015.

**Keywords:** Diabetes *mellitus*; Mortality; Chronic disease.

### Introdução

O termo Diabetes mellitus (DM) descreve doenças do metabolismo anormal dos carboidratos caracterizadas por hiperglicemia. Está associado a um comprometimento relativo ou absoluto da secreção de insulina, juntamente com graus variáveis de resistência periférica à ação da insulina<sup>1</sup>.

O DM é uma condição crônica com alta prevalência, sobretudo nos países em desenvolvimento, com destaque principalmente pela gravidade das suas complicações. Além disso, é de importância para a saúde pública em virtude do aumento e envelhecimento populacional, maior urbanização, crescente prevalência de obesidade e estilos de vida não saudáveis<sup>2</sup>.

Estima-se que o DM afete 425 milhões de pessoas em todo o mundo<sup>3</sup>. A prevalência de diabetes tipo 2 (DM2) foi de 8,5% entre adultos nos Estados Unidos nos anos de 2016 e 2017<sup>4</sup>. O Centro de Controle e Prevenção de Doenças e Vigilância do Diabetes, relata uma prevalência de DM de aproximadamente 7% (23,1 milhões de pessoas, 95% das quais têm DM2)<sup>5</sup>. No Bra-

sil, segundo dados da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), há uma estimativa de 12 milhões de pessoas com DM na faixa etária de 20 a 79 anos, perfazendo uma prevalência de 8,7%<sup>6</sup>. Dado o aumento acentuado da obesidade infantil, existe a preocupação de que a prevalência de diabetes continue a aumentar substancialmente, com estimativa de que o número de diabéticos possa chegar a 628,6 milhões em 2045<sup>7</sup>.

A prevalência de DM é maior em certas populações<sup>8,9</sup>. Nos Estados Unidos, o DM2 esteve mais presente em hispânicos (12,1%) quando comparado a brancos não-hispânicos (7,4%) e asiáticos-americanos (8%), considerando pessoas com 20 anos ou mais<sup>8</sup>.

O DM configura entre a quarta e a oitava posição entre as principais causas de óbito, principalmente em países desenvolvidos<sup>10</sup>. Características como cronicidade, elevada prevalência e alto potencial incapacitante tornam o ônus gerado pelo DM significativo. Sabe-se que, nos Estados Unidos, os custos com a doença abrangem 245 bilhões de dólares relacionados aos gastos com medicamentos, à perda da produtividade e à incapacidade<sup>11</sup>. Na Espanha, o custo sanitário médio

<sup>1</sup> Residência em Endocrinologia e Metabologia. Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão - HU-UFMA, São Luís - MA. Brasil.

<sup>2</sup> Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão - HU-UFMA, São Luís - MA. Brasil.

Contato: Clariano Pires de Oliveira Neto. E-mail: clarianoneto@gmail.com

anual da doença, em 2013, foi de 5.809 euros por paciente, 8,2% do gasto sanitário público espanhol<sup>12</sup>. No Brasil, até 15,3% dos custos hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS), no período de 2008 a 2010, foram atribuídos ao DM<sup>13</sup>.

Nas últimas décadas, houve aumento nas taxas de mortalidade e nos ônus gerados pela doença nas capitais e Estados da região do Nordeste brasileiro<sup>14,15</sup>. Destaca-se a necessidade de avaliar os parâmetros de adoecimento e morte de uma população, pois tal análise pode subsidiar a proposição de políticas públicas e a avaliação da gestão e do planejamento de ações de promoção e prevenção realizadas pelos serviços de saúde. Esse enfoque pode ser dado pelo estudo de série histórica de tendência de mortalidade.

A promoção do bem-estar para todos, em todas as idades, a monitorização e a redução da mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como o DM, são contempladas pela agenda de desenvolvimento sustentável da Organização Mundial das Nações Unidas (ONU) no intuito de garantir vidas saudáveis<sup>16</sup>.

Conhecer o padrão de adoecimento de uma população é útil em um modelo de gestão para que sejam traçadas medidas de prevenção e promoção de saúde. Nesse sentido, estudos de série histórica são importantes para entender o comportamento das doenças ao longo dos anos e estabelecimento de medidas eficazes de políticas públicas nos serviços de saúde. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi analisar a tendência de mortalidade por DM no Maranhão no período entre 2000 e 2015.

## Métodos

Foi realizada uma pesquisa retrospectiva analítica do tipo série histórica sobre taxa de mortalidade por DM no Brasil e no Estado do Maranhão, no período de 2000 a 2015, para observar as mudanças na tendência da mortalidade. Os dados brutos foram obtidos da base de dados do DATASUS, via Tabnet, que reúne os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)<sup>17</sup>; e dos dados das populações residentes obtidos por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>18</sup>.

O número de óbitos foi contabilizado pelos filtros disponíveis das fontes selecionadas. O primeiro filtro foi de “capítulo do CID-10” (doenças endócrinas nutricionais e metabólicas); posteriormente, o filtro “categoria CID-10”, em que foram escolhidos os diagnósticos de E10 a E14. Nessa primeira etapa, foram computados os dados referentes ao Brasil. Em seguida foi aplicado o filtro “óbitos por unidade federativa (UF) de residência” e o Estado do Maranhão foi escolhido como a UF em questão.

Os dados foram digitados no software Microsoft Excel. As taxas de mortalidade brutas foram calculadas para cada ano, tendo como numerador o número de óbitos multiplicado por 100.000 e no denominador a população do ano.

Foi utilizado o *Joinpoint regression analysis*, versão 4.0.4, do Programa de Pesquisa do Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos da América para avaliar em qual ponto da série histórica ocorreu inclinação estatisticamente significativa, indicando tendência decrescente ou crescente da taxa de mortali-

dade. Esta análise possibilitou ainda calcular a porcentagem anual de mudança (*Annual Percentage Change - APC*) da taxa com intervalo de confiança 95%.

Este trabalho não necessitou de aprovação prévia no comitê de ética em pesquisa, conforme orienta a Resolução MS/CNS nº510/2016, no que diz respeito a dados de domínio público.

## Resultados

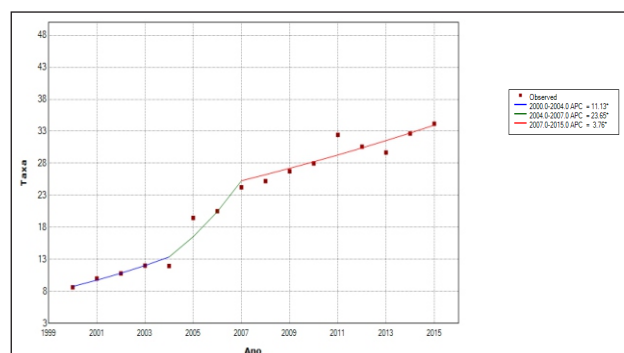
Entre o período de 2000 e 2015, ocorreram 23.306 e 764.418 óbitos no Maranhão e no Brasil, respectivamente, decorrentes de DM registrados no SIM. (Tabela 1).

**Tabela 1** - Taxa de mortalidade por Diabetes Mellitus no Maranhão (MA) e no Brasil (BR) no período de 2000 a 2015.

Ano	População		Óbitos por DM		Taxa de Mortalidade %		%
	MA	BR	MA	BR	MA	BR	
2000	5.794.912	173.448.347	500	35284	8,63	20,34	1,42
2001	5.879.264	175.885.229	588	35073	10,00	19,94	1,68
2002	5.964.486	178.276.128	643	36631	10,78	20,55	1,76
2003	6.049.974	180.619.108	726	37489	12,00	20,75	1,94
2004	6.135.099	182.911.487	733	39251	11,95	21,46	1,87
2005	6.219.144	185.150.806	1211	40317	19,47	21,77	3,00
2006	6.301.445	187.335.137	1294	45049	20,53	24,05	2,87
2007	6.381.473	189.462.755	1548	47718	24,26	25,18	3,24
2008	6.458.789	191.532.439	1629	50448	25,22	26,34	3,23
2009	6.533.027	193.543.969	1748	52104	25,76	26,92	3,35
2010	6.603.880	195.497.797	1847	54877	27,97	28,07	3,36
2011	6.670.977	197.397.018	2165	57876	32,45	29,32	3,74
2012	6.734.353	199.242.462	2060	56761	30,59	28,49	3,63
2013	6.794.301	201.032.714	2017	58017	29,67	28,86	3,48
2014	6.850.884	202.768.562	2236	57882	32,64	28,54	3,86
2015	6.904.241	204.450.649	2361	59641	34,20	29,17	3,96

Fonte: TabNet/DATASUS, 2020.

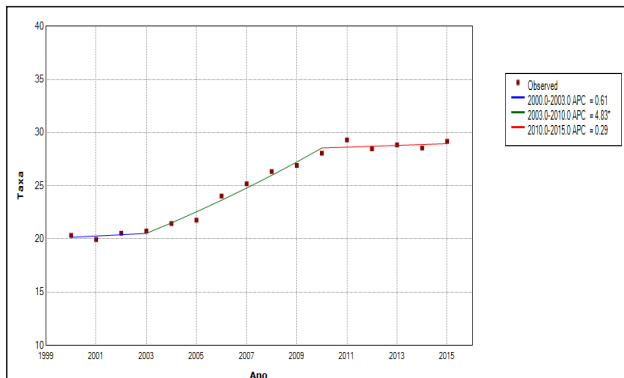
A tendência da mortalidade por DM no Maranhão foi crescente no período de 2000 a 2015 (Figura 1).



Fonte: TabNet/DATASUS, 2020.

**Figura 1** - Tendência de Mortalidade por Diabetes Mellitus no Maranhão (2000 a 2015).

Para o Brasil, as tendências da mortalidade por DM foram estáveis nos períodos de 2000 a 2003 e de 2010 a 2015; e crescente no período de 2003 a 2010 (Figura 2).



Fonte: TabNet/DATASUS, 2020.

**Figura 2** - Tendência de Mortalidade por Diabetes Mellitus no Brasil, 2000 a 2015.

A mudança percentual anual (APC) na taxa de mortalidade por DM no Maranhão foi de 11,13 (6,0 a 16,5;  $p < 0,01$ ) entre 2000 e 2004; 23,65 (6,4 a 43,7;  $p < 0,01$ ) entre 2004 e 2007; e 3,76 (2,1 a 5,5;  $p < 0,01$ ) entre 2007 e 2015. Para o Brasil, a APC foi de 0,61 (-2,5 a 3,8;  $p = 0,7$ ) entre 2000 e 2003, 4,83 (3,7 a 6,0;  $p < 0,01$ ) entre 2003 e 2010 e 0,29 (-1,1 a 1,7;  $p = 0,7$ ) entre 2010 e 2015 (Tabela 2).

**Tabela 2** - Annual Percent Change (APC) de mortalidade por Diabetes Mellitus no Maranhão e no Brasil entre 2000 e 2015.

	Annual Percent Change (APC)					
	Início	Término	APC	IC 95%		p
				Inferior	Superior	
MA	2000	2004	11,1	6,0	16,5	< 0,01
	2004	2007	23,7	6,4	43,7	< 0,01
	2007	2015	03,8	2,1	05,5	< 0,01
BR	2000	2015	09,4	6,3	12,6	< 0,01
	2000	2003	00,6	-2,5	03,8	0,70
	2003	2010	04,8	3,7	06,0	< 0,01
	2010	2015	00,3	-1,1	01,7	0,70
	2000	2015	02,4	1,6	03,3	< 0,01

Fonte: TabNet/DATASUS, 2020.

## Discussão

As mudanças nas causas de adoecimento da população ocorrem num contexto de desenvolvimento social e econômico dos países. A população brasileira do século XXI passa por uma rápida urbanização, transição epidemiológica e nutricional, com maior frequência de estilo de vida sedentário e excesso de peso associados ao envelhecimento populacional<sup>6</sup>. Ao mesmo tempo há um aumento na prevalência de obesidade, diabetes, dislipidemia e hipertensão, fatores determinantes da síndrome metabólica<sup>19</sup>.

Um estudo de Silva *et al.*,<sup>20</sup> estimou a carga da inatividade física na mortalidade por DM e encontrou que os estados brasileiros com piores indicadores socioeconômicos apresentaram maior taxa de mortalidade padronizada por idade por DM por inatividade física.

Atualmente o DM é a quinta principal causa de morte no mundo. No Brasil, em 2011, a taxa de mortalidade por DM era de 29 a cada 100.000 habitantes, com destaque para a população acima de 60 anos em

que essa taxa chegava a 223,8<sup>6</sup>. Esses valores são principalmente relacionados às complicações cardiovasculares relacionadas ao DM. De certa forma, o impacto das doenças cardiovasculares no DM ainda é subestimado. Um estudo italiano encontrou um aumento de 46% na mortalidade quando utilizado o binômio DM e doenças cardiovasculares para determinação de causa de morte<sup>21</sup>. Além disso, outras complicações do DM, como o pé diabético, ainda representam grande impacto na mortalidade pela doença com uma taxa excessiva de morte por todas as causas quando comparadas às pessoas sem pé diabético<sup>22</sup>.

Estudo conduzido por Li *et al.*,<sup>23</sup> para investigar a contribuição do DM na mortalidade por causas específicas mostrou que os pacientes com diabetes apresentaram maior mortalidade por doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas, influenza, pneumonia e doença renal, porém não mostraram relação com câncer ou Doença de Alzheimer.

No período de 2008 a 2010, as internações decorrentes de DM no Brasil chegaram a 12% do total de internações do ano, sendo as suas complicações as maiores responsáveis, correspondendo a 36,3% dessas hospitalizações<sup>24</sup>. Na América Latina, 50% das pessoas com DM já apresentam complicações ao diagnóstico, e aproximadamente metade delas já em estágio avançado<sup>25</sup>.

O grande problema é que há falhas no sistema de vigilância e monitoramento de doenças crônicas não transmissíveis no Brasil. Mesmo com a implementação em 2000, pelo Ministério da Saúde, do Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão e ao Diabetes (HIPERDIA) houve um aumento na taxa de mortalidade por DM no Brasil e no Maranhão, em que a taxa de mortalidade quadruplicou no período de 16 anos<sup>26</sup>.

Em um estudo realizado para investigação da mortalidade prematura causada por doenças crônicas não transmissíveis, o Maranhão e o Rio Grande do Norte foram os únicos estados da federação que não apresentaram taxas decrescentes na série histórica estudada, compreendida entre 2005 e 2015. Esse panorama assinala diferenças de condições de vida, que favorecem os fatores de risco, e a necessidade de intensificar a vigilância regional e investir em projetos para prevenção e controle locorregional das doenças crônicas não transmissíveis por meio do fortalecimento da Atenção Básica<sup>26,27</sup>.

No período entre 1950 e 2000 houve uma elevação da taxa de mortalidade por DM2 no Brasil, associada principalmente ao processo de industrialização do país após as grandes guerras mundiais<sup>28</sup>. Mattos *et al.*,<sup>15</sup> avaliaram a série histórica de 1980 a 2007 nas capitais brasileiras e constataram que somente a cidade de Belo Horizonte demonstrou declínio da tendência de mortalidade por DM. A capital do Maranhão, São Luís, apresentou taxa de mortalidade no quadriênio 2004-2007 de 54,38/100.000 habitantes/ano, a mais alta dentre as cidades avaliadas, com tendência crescente, caracterizada pelo incremento anual de 1,21 ( $p < 0,001$ ).

Em uma análise do período entre 1996 e 2011, Schmidt *et al.*,<sup>29</sup> observaram uma diminuição na tendência de mortalidade por DM no Brasil, consideravelmente em mulheres e minimamente nos homens. Eles observaram que a taxa de declínio foi acelerada no início do período estudado e menos acelerada no fim,

salientando para a diminuição das diferenças regionais ao término do período estudado. Em nossos resultados, encontramos uma taxa crescente durante todo o estudo para a população brasileira, mais acentuadamente no período entre 2003 e 2010.

Comparando os resultados do Estado do Maranhão com o de outros Estados da Federação, verificamos grandes diferenças. A tendência de mortalidade por DM no Paraná no período de 2000 a 2014 mostrou-se estável com uma taxa de mortalidade média no período de 30/100.000 habitantes<sup>30</sup>. Já no Ceará foi observada uma diminuição na tendência de mortalidade por DM a partir de 2011, com taxa de mortalidade de 25/100.000 habitantes/ano<sup>31</sup>. O Maranhão ainda apresenta uma tendência crescente, com taxa de mortalidade por DM em 2015 de 34,2/100.000 habitantes/ano e uma mudança percentual anual no período de 2000 a 2015 de 9,4.

Outro dado que merece atenção é a participação percentual dos óbitos por DM no Maranhão em relação ao Brasil, que saltaram de 1,42 para 3,96% de 2000 a 2015. Esse achado sugere duas hipóteses: ou houve um real aumento na taxa de mortalidade por DM no Estado, ou houve uma melhoria na notificação. Essa situação contrasta com a realidade em relação à cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF), na qual o Maranhão apresenta uma das maiores taxas do país, com cobertura de 80,2% da população, superior à brasileira que é de 64%<sup>32</sup>.

Os aumentos na taxa de mortalidade por DM também são reflexos, além da maior prevalência, do maior número de diagnósticos e notificações com o fortalecimento do Sistema Único de Saúde, da Atenção Básica em Saúde e dos Sistemas de Notificação<sup>29,33</sup>. Um estudo realizado em Moscou entre 2018 e 2019 mostrou que em 18,4% dos casos, a causa da morte por DM foi codificada incorretamente, em que as causas foram atribuídas principalmente a doenças renais ou cardiovasculares<sup>34</sup>.

O diagnóstico do DM precoce é de importância prognóstica na sobrevida e nos riscos cardiovasculares<sup>35</sup>. Em idosos, o diabetes de longa data tem efeito substancial e independente na mortalidade a longo prazo<sup>36</sup>. Apesar dos esforços para diagnóstico precoce e tratamento eficaz do DM, uma coorte holandesa mostrou que a presença de DM aumentou o risco de mortalidade em 86% quando comparado a um controle não diabético e que a presença de DM, apesar do tratamento regular, resultou em menor expectativa de vida<sup>37</sup>.

Esforços internacionais têm mostrado resultados satisfatórios. Na Suécia, de 1998 a 2014, a mortalidade e a incidência de desfechos cardiovasculares diminuíram substancialmente entre pessoas com

DM<sup>38</sup>. No México, após a implantação do programa PREVENIMSS, para prevenção e tratamento do DM, a mortalidade por DM no país decaiu de 26,65 para 11,42/100.000 habitantes/ano<sup>39</sup>.

Há de se considerar os avanços já alcançados. A mortalidade por complicações agudas do DM no Brasil no período entre 1991 e 2011 diminuiu acentuadamente. Esse resultado é fruto da implementação de um sistema nacional de saúde que oferece acesso à insulina e organização dos serviços de saúde que culminou em uma redução de 79% das mortes por complicações agudas no DM<sup>14</sup>.

Apesar dos resultados encontrados, as projeções são animadoras. Espera-se que haja uma redução de 2,1% ao ano na taxa de mortalidade por DM até 2025. Essa expectativa é pautada na valorização da atenção básica, diagnóstico precoce e tratamento regular e eficaz, minimizando as comorbidades<sup>40</sup>. Aliado a isso, hoje o arsenal terapêutico para o DM encontra-se mais diversificado e, embora ainda não disponível no SUS, conta com opções sabidamente comprovadas na diminuição de eventos cardiovasculares e mortalidade em pacientes com DM, como os inibidores da SGLT2 e análogos de GLP1<sup>41,42</sup>.

Destaca-se como limitações do estudo a utilização de dados do Sistema de Notificação de Mortalidade (SIM) que pode apresentar subnotificações, principalmente quando o óbito estiver associado a outras complicações como doenças cardiovasculares ou renais, além da taxa de mortalidade calculada não ter sido ajustada para as causas de morte mal definidas.

A taxa de mortalidade por DM no Maranhão ultrapassou a taxa nacional nos últimos anos. Observa-se no Brasil uma tendência à estabilidade da taxa de mortalidade, enquanto a taxa do Maranhão apresentou uma desaceleração no período de 2007 a 2015.

Ressalta-se a importância da formação dos profissionais da atenção básica na prevenção e promoção de saúde, assim como enfoque na adoção de hábitos de vida saudáveis com alimentação equilibrada, prática de atividade física, autocuidado e plano de cuidado familiar. Também é de fundamental importância o diagnóstico precoce, tratamento adequado e rastreamento das complicações como forma de reduzir a mortalidade relacionada com a doença e suas complicações.

Espera-se com este estudo, fornecer subsídios para o planejamento das ações de saúde em níveis regional e nacional por meio de tendências que podem auxiliar na tomada de decisão para o enfrentamento do DM e tornar possível a redução de custos, a diminuição da mortalidade precoce e a redução das complicações e comorbidades associadas.

## Referências

- American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2010; 33(Suppl 1): S62-S69.
- Cortez DN, Reis IA, Souza DAS, Macedo MML, Torres HC. Complicações e o tempo de diagnóstico do diabetes mellitus na atenção primária. *Acta Paulista de Enfermagem*, 2015; 28(3): 250-5.
- International Diabetes Federation. *Diabetes Atlas 2018*. International Diabetes Federation. [Capturado 2020 out 21]. Disponível em: <http://www.diabetesatlas.org/>.
- Xu G, Liu B, Sun Y, Du Y, Snetselaar LG, Hu FB, et al. Prevalence of diagnosed type 1 and type 2 diabetes among US adults in 2016 and 2017: population based study. *BMJ*, 2018; 362: k1497.
- Centers for Disease Control and Prevention. *National Diabetes Statistics Report, 2017*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services; 2017 [capturado 2020 out 21]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics/statistics-report.html>.



6. Sociedade Brasileira de Diabetes. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020*; 2019.
7. Forouhi NG, Wareham NJ. Epidemiology of diabetes. *Medicine (Abingdon)*, 2014; 42(12): 698-702.
8. Cheng YJ, Kanaya AM, Araneta MRG, Saydah SH, Kahn HS, Gregg EW, *et al.* Prevalence of Diabetes by Race and Ethnicity in the United States, 2011-2016. *Jama*, 2019; 322(24): 2389-98.
9. Kirtland KA, Cho P, Geiss LS. Diabetes Among Asians and Native Hawaiians or other Pacific Islanders-United States, 2011-2014. *MMWR*, 2015; 64(45): 1261-6.
10. Stokes A, Preston SH. Deaths Attributable to Diabetes in the United States: Comparison of Data Sources and Estimation Approaches. *PLoS one*, 2017; 12(1): 1-12.
11. Williams JS, Bishu K, Dismuke CE, Egede LE. Sex differences in healthcare expenditures among adults with diabetes: evidence from the medical expenditure panel survey, 2002-2011. *BMC Health Services Research*, 2017; 17(259): 2-8.
12. Sicras-Mainar A, Navarro-Artieda R, Morano R, Ruiz L. Use of healthcare resources and costs associated to the start of treatment with injectable drugs in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocrinol Nutr*, 2016; 63(10): 527-35.
13. Costa AF, Flor LS, Campos MR, Oliveira AFD, Costa MDFDS, Silva RSD, *et al.* Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2017; 33(2): 1-14.
14. Klafke A, Duncan BB, Stevens A, Rosa RdS, de Moura L, Malta D, *et al.* The decline in mortality due to acute complications of diabetes mellitus in Brazil, 1991-2010. *BMC Public Health*, 2015; 15(772): 1-8.
15. Mattos P, Luz L, Santiago L, Mattos I. Trends in mortality of diabetes mellitus patients in Brazilian capitals, 1980-2007. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 2012; 56(1): 39-46.
16. Malta DC, Franca 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; 135(3): 213-21.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). [Capturado 2020 out 21]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.
18. Ministério do Planejamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Capturado 2020 out 21]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.
19. Otto MC, Afshin A, Micha R, Khatibzadeh S, Fahimi S, Singh G, *et al.* The Impact of Dietary and Metabolic Risk Factors on Cardiovascular Diseases and Type 2 Diabetes Mortality in Brazil. *PLoS one*, 2016; 11(3): 1-22.
20. Silva DAS, Naghavi M, Duncan BB, Schmidt MI, Souza MFM, Malta DC. Physical inactivity as risk factor for mortality by diabetes mellitus in Brazil in 1990, 2006, and 2016. *Diabetol Metab Syndr*, 2019; 11(23): 1-11.
21. Fedeli U, Schievano E, Targher G, Bonora E, Corti MC, Zoppini G. Estimating the real burden of cardiovascular mortality in diabetes. *European review for medical and pharmacological sciences*, 2019; 23(15): 6700-6.
22. Saluja S, Anderson SG, Hambleton I, Shoo H, Livingston M, Jude EB, *et al.* Foot ulceration and its association with mortality in diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabet Med*, 2020; 37(2): 211-8.
23. Li S, Wang J, Zhang B, Li X, Liu Y. Diabetes Mellitus and Cause-Specific Mortality: A Population-Based Study. *Diabetes Metab J*, 2019; 43(3): 319-41.
24. Rosa R, Nita ME, Rached R, Donato B, Rahal E. Estimated hospitalizations attributable to Diabetes Mellitus within the public healthcare system in Brazil from 2008 to 2010: study DIAPS 79. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2014; 60: 222-30.
25. Barbosa RB, Barceló A, Machado CA. Campanha nacional de detecção de casos suspeitos de diabetes mellitus no Brasil: relatório preliminar. *Rev Assoc Med Bras*, 2001; 10(5): 324-7.
26. Coordenação Geral de Doenças e Agravos Não-Transmissíveis. Síntese da oficina de vigilância em doenças crônicas não-transmissíveis. *Cien Saude Colet*, 2004; 9:957-62.
27. Confortin SC, Andrade SRD, Draeger VM, Meneghini V, Schneider IJC, Barbosa AR. Premature mortality caused by the main chronic noncommunicable diseases in the Brazilian states. *Rev Bras Enferm*, 2019; 72(6): 1588-94.
28. Cesse EÂP, Carvalho EFD, Souza WVD, Luna CF. Tendência da mortalidade por diabetes melito no Brasil: 1950 a 2000. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 2009; 53: 760-6.
29. Schmidt MI, Duncan BB, Ishitani L, da Conceição Franco G, de Abreu DMX, Lana GC, *et al.* Trends in mortality due to diabetes in Brazil, 1996-2011. *Diabetol Metab Syndr*, 2015; 7: 109-18.
30. Pinto MS, Moreira RC, Ohira RHF, Tashima CM, Pinafo E, Souza RM. Tendência da mortalidade por Diabetes Mellitus no Paraná, Brasil, entre 1984 e 2014. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, 2019; 2(1): 57-67.
31. Garces T, Moreira TM, Sousa CJ, Pereira M, Cestari V, Almeida Í, *et al.* Tendência de mortalidade por diabetes mellitus. *Revista de Enfermagem UFPE*, 2018 12/02; 12: 3231.
32. Neves RG, Flores TR, Duro SMS, Nunes BP, Tomasi E. Tendência temporal da cobertura da Estratégia Saúde da Família no Brasil, regiões e unidades da Federação, 2006-2016. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 2018; 27(3): 275-284.
33. Mattos PE, Luz LL, Santiago LM, Mattos IE. Tendência da mortalidade por diabetes melito em capitais brasileiras, 1980-2007. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 2012; 56: 39-46.
34. Sabgayda T, Tarasov N, Evdokushkina G. The mortality of diabetes mellitus from the perspective of multiple causes of death: encoding problems. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniia i istorii meditsiny*, 2019; 27: 1043-8.
35. Sattar N, Rawshani A, Franzen S, Rawshani A, Svensson AM, Rosengren A, *et al.* Age at Diagnosis of Type 2 Diabetes Mellitus and Associations With Cardiovascular and Mortality Risks. *Circulation*, 2019; 139(19): 2228-37.
36. Tang O, Matsushita K, Coresh J, Sharrett AR, McEvoy JW, Windham BG, *et al.* Mortality Implications of Prediabetes and Diabetes in Older Adults. *Diabetes care*, 2020; 43(2): 382-8.
37. Heintjes EM, Houben E, Beekman-Hendriks WL, Lighaam E, Cremers SM, Penning-van Beest FJA, *et al.* Trends in mortality, cardiovascular complications, and risk factors in type 2 diabetes. *The Netherlands journal of medicine*, 2019; 77(9): 317-29.
38. Rawshani A, Rawshani A, Franzen S, Eliasson B, Svensson AM, Miftaraj M, *et al.* Mortality and Cardiovascular Disease in Type 1 and Type 2 Diabetes. *The New England journal of medicine*, 2017; 376(15): 1407-18.
39. Medina-Gómez OS, Medina-Reyes IS. Mortalidad por diabetes tipo 2 y la implementación del programa PREVENIMSS: un estudio de series de tiempo en México, 1998-2015. *Cad Saúde Pública*, 2018; 34(5): 1-9.
40. Malta DC, Andrade SSCDA, Oliveira TP, Moura LD, Prado RRD, Souza MDFMD. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. *Rev bras Epidemiol*, 2019; 22: 1-13.
41. Zou C-Y, Liu X-K, Sang Y-Q, Wang B, Liang J. Effects of SGLT2 inhibitors on cardiovascular outcomes and mortality in type 2 diabetes: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2019; 98(49): 1-14.
42. Kristensen SL, Rørth R, Jhund PS, Docherty KF, Sattar N, Preiss D, *et al.* Cardiovascular, mortality and kidney outcomes with GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cardiovascular outcome trials. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2019; 7(10): 776-785.