



## ARTIGO ORIGINAL

## TENDÊNCIA DE MORTALIDADE POR DIABETES MELLITUS

## MORTALITY BY DIABETES MELLITUS TENDENCY

## TENDENCIA DE MORTALIDAD POR DIABETES MELLITUS

Thiago Santos Garces<sup>1</sup>, Thereza Maria Magalhães Moreira<sup>2</sup>, George Jo Bezerra Sousa<sup>3</sup>, Maria Lúcia Duarte Pereira<sup>4</sup>, Virna Ribeiro Feitosa Cestari<sup>5</sup>, Ítalo Lennon Sales De Almeida<sup>6</sup>, Antônio Dean Barbosa Marques<sup>7</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** analisar a tendência da mortalidade por diabetes mellitus. **Método:** trata-se de estudo quantitativo, ecológico, com os óbitos por diabetes mellitus registrados na plataforma de Ciências de Dados Aplicados à Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, no Sistema de Informação sobre Mortalidade e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no período de 2000 a 2015, do Brasil e Ceará, utilizados como amostra deste estudo. Coletaram-se os dados por meio de planilhas eletrônicas e analisaram-se as tendências pela regressão polinomial considerando-se significativo o valor de  $p < 0,05$ . **Resultados:** registraram-se 764.418 mortes por diabetes mellitus no Brasil e 28.583 no Estado do Ceará. Demonstrou-se pelo modelo de regressão valores significativos ( $p < 0,001$ ), assim como elevados coeficientes de determinação ( $r^2 \geq 0,90$ ) nas curvas de tendência, com crescimento na mortalidade em âmbito nacional e diminuição estadual. **Conclusão:** elevou-se a tendência de mortalidade por DM no Brasil, principalmente para o sexo feminino. Mostrou-se no Estado do Ceará o panorama menos alarmante. Faz-se necessário a implementação de estratégias que visem a reduzir esse agravo a fim de se evitar o elevado número de óbitos no país. **Descritores:** Diabetes Mellitus; Mortalidade; Estudos Ecológicos; Estudos de séries Temporais; Enfermagem; Epidemiologia.

## ABSTRACT

**Objective:** to analyze the tendency of mortality due to diabetes mellitus. **Method:** this is a quantitative, ecological study with deaths due to diabetes mellitus registered in the Health Sciences Data Platform of the Oswaldo Cruz Foundation, in the Mortality Information System and in the Brazilian Institute of Geography and Statistics, in the 2000 to 2015, from Brazil and Ceará, used as a sample of this study. The data was collected by means of electronic spreadsheets and polynomial regression trends were analyzed considering  $p < 0.05$  as significant. **Results:** 764,418 deaths from diabetes mellitus were recorded in Brazil and 28,583 in the state of Ceará. The regression model showed significant values ( $p < 0.001$ ), as well as high coefficients of determination ( $r^2 \geq 0.90$ ) in trend curves, with a growth in national mortality and a state decrease. **Conclusion:** the trend of mortality due to DM in Brazil, especially for females, increased. The less alarming scenario was shown in the State of Ceará. It is necessary to implement strategies aimed at reducing this burden in order to avoid the high number of deaths in the country. **Descriptors:** Diabetes Mellitus; Mortality; Ecological studies; Time series studies; Nursing; Epidemiology.

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar la tendencia de la mortalidad por diabetes mellitus. **Método:** se trata de un estudio cuantitativo, ecológico, con los óbitos por diabetes mellitus registrados en la plataforma de Ciencias de Datos Aplicados a la Salud de la Fundación Oswaldo Cruz, en el Sistema de Información sobre Mortalidad y en el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, en el periodo de 2000 a 2015, de Brasil y Ceará, utilizados como muestra de este estudio. Los datos fueron recogidos por medio de planillas electrónicas y se analizaron las tendencias por la regresión polinomio considerando significativo el valor de  $p < 0,05$ . **Resultados:** se registraron 764.418 muertes por diabetes mellitus en Brasil y 28.583 en el Estado de Ceará. Se demostró por el modelo de regresión valores significativos ( $p < 0,001$ ), así como elevados coeficientes de determinación ( $r^2 \geq 0,90$ ) en las curvas de tendencia, con crecimiento en la mortalidad a nivel nacional y disminución estatal. **Conclusión:** se elevó la tendencia de mortalidad por DM en Brasil, principalmente para el sexo femenino. Se mostró en el Estado de Ceará el panorama menos alarmante. Se hace necesario la implementación de estrategias encaminadas a reducir ese agravo a fin de evitar el elevado número de muertes en el país. **Descritores:** Diabetes Mellitus; La Mortalidad; Estudios ecológicos; Estudios de Series Temporales; Enfermería; Epidemiología.

<sup>1,3,6</sup>Mestrandos, Universidade Estadual do Ceará/UECE. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: [thiagogarces0812@hotmail.com](mailto:thiagogarces0812@hotmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1670-725X>; [george\\_gg@hotmail.com](mailto:george_gg@hotmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0291-6613>; [virna.ribeiro@hotmail.com](mailto:virna.ribeiro@hotmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7955-0894>; <sup>2,4</sup>Pós-doutora, Universidade Estadual do Ceará/UECE. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: [tmmoreira@pq.cnpq.br](mailto:tmmoreira@pq.cnpq.br) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1424-0649>; [luciad029@gmail.com](mailto:luciad029@gmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7685-6169>; <sup>5,7</sup>Mestres (doutorandos), Universidade Estadual do Ceará/UECE. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: [virna.ribeiro@hotmail.com](mailto:virna.ribeiro@hotmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7955-0894>; [antonio-dean@hotmail.com](mailto:antonio-dean@hotmail.com) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8969-1546>

## INTRODUÇÃO

Considera-se o diabetes mellitus (DM) uma condição crônica crescente, principalmente nos países em desenvolvimento, pela gravidade das suas complicações. Mostra-se que, além disso, é considerado problema de saúde em virtude do crescimento e envelhecimento populacional, maior urbanização, crescente prevalência de obesidade e estilos de vida não saudáveis.<sup>1</sup> Estimaram-se que 285 milhões de indivíduos com mais de 20 anos com DM no mundo em 2010 e, em 2045, esse número poderá chegar a 628,6 milhões.<sup>2</sup>

Colocou-se, na grande maioria dos países desenvolvidos, o DM entre a quarta e a oitava posição entre as principais causas básicas de óbito.<sup>3</sup> Informam-se que 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>4</sup> Relata-se que, na Espanha, o custo sanitário médio anual da doença, em 2013, foi de 5.809 euros por paciente, 8,2% do gasto sanitário público espanhol.<sup>5</sup> Nota-se que, no Brasil, até 15,3% dos custos hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS), no período de 2008 a 2010, foram atribuídos ao diabetes.<sup>6</sup>

Comprovaram-se, nas últimas décadas, as altas taxas de mortalidade e os ônus gerados pela doença nas capitais e Estados da região do Nordeste brasileiro.<sup>7-8</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. Entende-se que, esse enfoque pode ser dado pelo estudo de série histórica de tendência de mortalidade.

Torna-se fundamental, ao cuidado clínico em saúde e, em especial, ao de Enfermagem, entender como a doença se comporta ao longo da história. Percebe-se que, por meio dessas informações, subsídios são gerados para que a consulta de Enfermagem, voltada ao paciente com DM, colabore na resolução das suas carências, na melhoria do bem-estar e na criação de ambiente para a educação que pode diminuir os fatores de risco para as complicações da doença e favorecer o autocuidado.<sup>9-10</sup>

Integra-se a agenda de desenvolvimento sustentável da Organização Mundial das

Nações Unidas (ONU),<sup>11</sup> no intuito de garantir vidas saudáveis e promoção do bem-estar para todos, em todas as idades, à monitorização e à redução da mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como o DM. Espera-se com este estudo, fornecer subsídios para o planejamento das ações de saúde em níveis regional e nacional. Apontam-se 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.

Considera-se, dessa forma, que os estudos temporais são vitais ao entendimento das tendências das doenças, nesse caso, do DM. Ressaltam-se quem tais investigações contribuem para profissionais que trabalham, desde o cuidado direto ao paciente, até gestores, na criação, modificação ou direcionamento de políticas públicas. Mostra-se que o cuidado clínico de Enfermagem, embasado em estudos epidemiológicos, torna-se peça de destaque nesse panorama, uma vez que ele se faz presente desde o nível primário até o de maior complexidade.

## OBJETIVO

- Analisar a tendência da mortalidade por Diabetes Mellitus (DM).

## MÉTODO

Trata-se de estudo quantitativo, ecológico, do tipo série histórica, com taxa de mortalidade por DM do Brasil e do Estado do Ceará, no período de 2000 a 2015, como forma de observar as mudanças na tendência da mortalidade. Colheram-se os dados brutos em três fontes: 1) plataforma de Ciências de Dados Aplicados à Saúde da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ que, dentre outros, reúne dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), desde 1996 até 2014;<sup>12</sup> 2) base de dados do DATASUS, via Tabnet, que reúne os dados do ano de 2015<sup>13</sup> e 3) por fim, os dados das populações residentes obtidos por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).<sup>14</sup>

Contabilizou-se o número de óbitos pelos filtros disponíveis das fontes selecionadas. Informa-se que o primeiro filtro foi de “capítulo da CID-10” (doenças endócrinas nutricionais e metabólicas); posteriormente, selecionou-se o filtro “categoria CID-10”, onde foram escolhidos os diagnósticos de E10 a E14. Mostram-se que, nessa primeira etapa, os dados referentes ao Brasil foram computados. Aplicou-se em seguida o filtro

“óbitos por unidade federativa (UF) de residência” e o Estado do Ceará foi escolhido como a UF em questão. Utilizou-se a variável “defsexo” para a avaliação dos dados segundo sexo.

Decidiu-se, a fim de uniformizar as séries temporais, tomar o ano de 2000 como o

inicial. Relata-se que essa atitude foi adotada por ser possível identificar estudos que avaliam o mesmo objeto anteriormente a 2000.<sup>15</sup> Ressaltam-se que as taxas de mortalidade brutas (por 100 mil habitantes) foram calculadas pela fórmula:

$$\text{Taxa de Mortalidade por DM} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de óbitos por DM}}{\text{população residente no período}} \times 100.000$$

Determinaram-se as tendências pelo modelo polinomial onde  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \dots + \beta_n X^n$ , onde Y é a taxa de mortalidade (variável dependente) e X, os anos (variável independente). Entende-se que o grau do polinômio foi considerado a partir da medida de precisão do coeficiente de determinação  $r^2$ , ou seja, aqueles com valor mais próximo de um foram selecionados. Nota-se que, quando diferentes graus apresentaram coeficientes semelhantes, optou-se pelo modelo com menor grau.<sup>16-7</sup>

Utilizou-se a variável centralizada com 2007 como ponto médio para evitar a colinearidade entre os termos da equação de regressão. Salienta-se que os dados apresentaram distribuição normal verificada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov* e que a análise dos resíduos confirmou a suposição de heterocedasticidade dos modelos. Analisaram-se as significâncias das tendências por meio de regressão linear e

considerou-se um valor de  $p < 0,05$  como significativo.

Tabularam-se e analisaram-se os dados no software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 20.0, e as representações gráficas, com suas linhas de tendência e equações, foram feitas no software *Microsoft Excel 2016*.

Realizou-se este trabalho sem a necessidade de aprovação prévia de comitê de ética em pesquisa por se tratarem de dados de domínio público, disponíveis para a consulta da população.

## RESULTADOS

Ressaltou-se, pela série histórica de 16 anos, que ocorreram 764.418 mortes no Brasil por DM, com 56,4% (n=431.376) atribuídas ao sexo feminino. Mostra-se pela mesma série, foi possível encontrar 28.583 mortes por DM no Estado do Ceará, com a maioria do sexo feminino (n=16.793; 58,7%) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de óbitos por DM no Brasil (BR) e no Ceará (CE) por sexo. Fortaleza (CE), Brasil, 2018

Ano	Mortalidade por DM				Total BR/CE
	M BR	M CE	F BR	F CE	
2000	14.864	461	20.409	706	36.440
2001	14.823	534	20.237	813	36.407
2002	15.366	477	21.258	761	37.862
2003	15.954	523	21.530	749	38.756
2004	16.907	482	22.336	715	40.440
2005	17.504	531	22.808	779	41.622
2006	19.605	701	25.438	930	46.674
2007	20.442	682	27.272	952	49.348
2008	21.961	806	28.483	1.135	52.385
2009	22.691	908	29.411	1.264	54.274
2010	24.002	860	30.872	1.276	57.010
2011	25.588	1052	32.285	1.549	60.474
2012	24.954	962	31.800	1.312	59.028
2013	25.718	940	32.296	1.317	60.271
2014	25.764	944	32.105	1.272	60.085
2015	26.800	926	32.836	1.263	61.825
<b>Total</b>	<b>332.943</b>	<b>11.789</b>	<b>431.376</b>	<b>16.793</b>	<b>792.901</b>

Legenda: M - Sexo masculino; F - Sexo feminino. Fonte:<sup>12</sup>

Constatou-se, em análise à figura 1, que a linha brasileira apresentou aumento na mortalidade, mas sem picos; por outro lado, o Estado do Ceará possuiu períodos com grandes elevações na mortalidade por essa doença, especialmente no ano de 2011. Encontram-se

os mesmos resultados na análise da mortalidade por sexo, conforme as figuras 2 e 3. Mostram-se que as curvas de tendência de mortalidade no Brasil e no Ceará por DM no sexo feminino mostraram maior elevação.

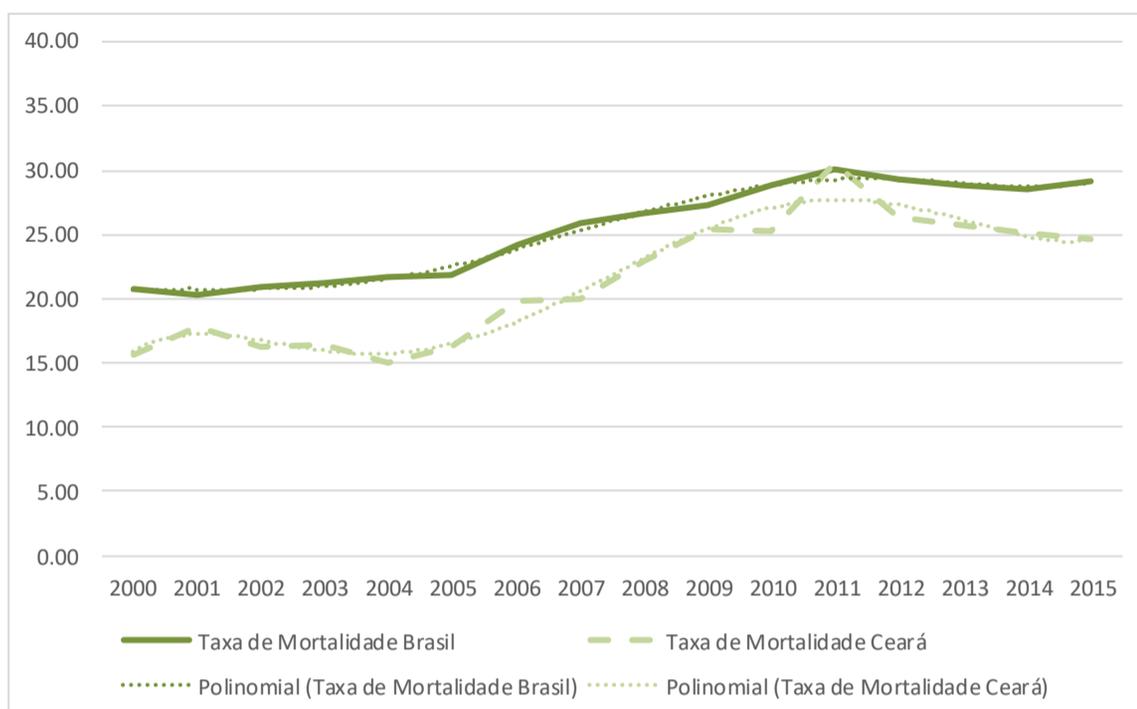


Figura 1. Taxa de mortalidade por DM no Brasil e no Ceará. Fortaleza (CE), Brasil, 2018. Fonte:<sup>12</sup>

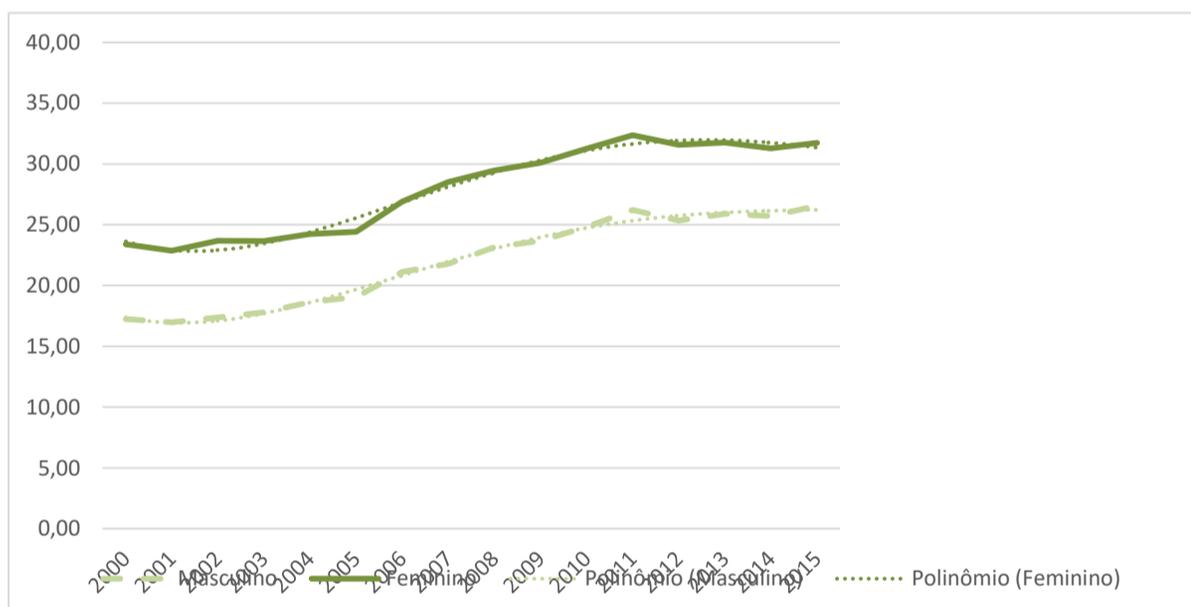


Figura 2. Taxa de mortalidade por DM no Brasil segundo o sexo. Fortaleza (CE), Brasil, 2018. Fonte:<sup>12</sup>

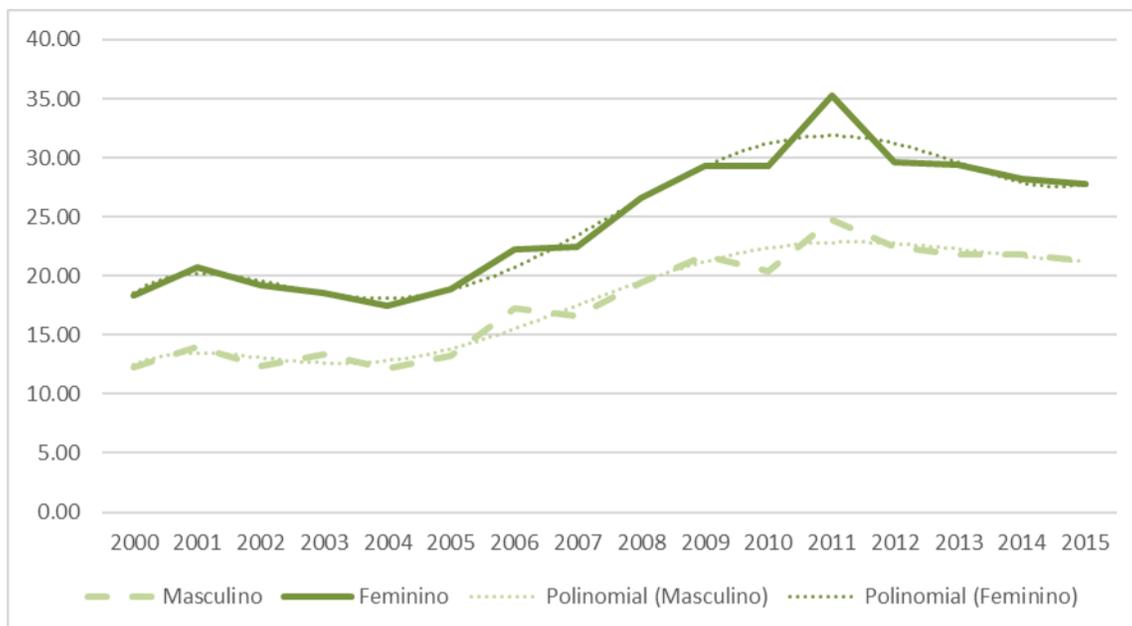


Figura 3. Taxa de mortalidade por DM no Ceará segundo o sexo. Fortaleza (CE), Brasil, 2018. Fonte:<sup>12</sup>

Descreve-se, na tabela 2, a análise de tendência da mortalidade no Brasil e no Ceará. Demonstraram-se, pelo modelo de regressão, os valores significativos ( $p < 0,001$ ),

assim como elevados coeficientes de determinação ( $r^2 \geq 0,90$ ), o que indica tendência crescente da mortalidade brasileira e decrescente no Ceará em ambos os sexos.

Tabela 2. Análise da tendência por DM no Brasil e no Ceará individualmente e por sexo. Fortaleza (CE), Brasil, 2018

Local	Sexo	Função Polinomial								$r^2$	$p$	Tendência
		$B_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$				
Brasil		19,85	1,35	-0,70	0,15	-0,01	$3 \cdot 10^{-4}$			0,98	<0,001	Cresc
	M	18,59	-1,65	0,48	-0,03	$7 \cdot 10^{-4}$	-	-		0,99	<0,001	Cresc
	F	25,31	-2,21	0,58	-0,03	$8 \cdot 10^{-4}$	-	-		0,98	<0,001	Cresc
Ceará		20,54	2,55	0,11	-0,08	-0,02	$9 \cdot 10^{-4}$	$-8 \cdot 10^{-6}$		0,95	<0,001	Decres
	M	7,69	7,68	-3,56	0,69	-0,06	$2 \cdot 10^{-3}$	$-4 \cdot 10^{-5}$		0,95	<0,001	Decres
	F	11,82	10,29	-4,28	0,70	-0,04	$1 \cdot 10^{-3}$	$-2 \cdot 10^{-7}$		0,95	<0,001	Decres

Legenda: B-modelo polinomial;  $r^2$ -Coeficiente de Determinação;  $p$  - significância do modelo de regressão. F= Feminino, M- Masculino. Cresc-Crescente, Decres-Decrescente.

## DISCUSSÃO

Considera-se DM uma das principais causas de mortalidade no Brasil. Nota-se que, sua prevalência é elevada e preocupante tornando-se evidente no cenário das discussões epidemiológicas e políticas. Percebe-se que, nesse escopo, alguns autores alertam que se esteja no curso de uma provável pandemia<sup>15</sup> onde se torna relevante atentar-se para os dados de mortalidade relacionados à doença.

Sugere-se que o enfermeiro deve estar atento a tais dados, pois participa ativamente no controle dessa epidemia. Afirma-se que, o seu cuidado clínico está presente em diversos aspectos da DM. Mostram-se, que exemplos têm sido dados acerca do papel da Enfermagem a essas pessoas. Informa-se que ele se encontra presente no fortalecimento de redes de apoio social a crianças com essa morbidade, com a valorização e o fortalecimento do papel da cultura na saúde

dessas pessoas<sup>18</sup>. Caracteriza-se como ferramenta transformadora no vínculo ao paciente idoso<sup>19</sup>. Ressalta-se que, o cuidado de Enfermagem otimiza o autocuidado de pessoas com úlceras diabéticas e de gestantes.<sup>20</sup>

Demonstrou-se, neste estudo, que, entre os anos de 2000 a 2015, a tendência de mortalidade por DM no Brasil tem seguido uma curva crescente. Entende-se que esses dados corroboram pesquisa de série temporal que buscou avaliar a tendência de mortalidade por DM em todas capitais brasileiras e evidenciou que a curva de tendência esteve em ascensão no período avaliado.<sup>21</sup> Ressaltam-se que esses números podem ser subnotificados, pois, frequentemente, na declaração de óbito, não se menciona o DM, mas sim suas complicações, particularmente as cardiovasculares e cerebrovasculares.<sup>22</sup> Evidenciou-se, no Brasil, quando foi avaliada a carga global de DCNT, o aumento de 160% na

mortalidade por DM em números brutos e este dado também corrobora os deste estudo.<sup>11</sup>

Confirma-se, a partir da exposição nesta pesquisa dos dados gerais de mortalidade por DM no Brasil, o evidenciado por pesquisas em todas as regiões do mundo: a doença tem matado em grande escala. Sabe-se que o desafio é a intensificação nos investimentos na rede de cuidados, com foco na prevenção, no diagnóstico e no tratamento da doença.

Estratificou-se a população brasileira por sexo, quando o público feminino apresentou curva de tendência crescente de maior percepção. Mostra-se que esse achado diverge de outra série temporal de mortalidade por DCNT que revelou estabilidade na curva de tendência de mortalidade feminina brasileira.<sup>23</sup> Tem-se apontado variação na prevalência da doença entre sexos, sem que se possa afirmar a existência de uma tendência clara a respeito.<sup>6,23-4</sup> Afirma-se que o DM é prevalente no sexo masculino, geralmente associado a hábitos e estilos de vida como o sedentarismo, a obesidade, o não consumo de frutas e/ou verduras, o tabagismo, o estresse e a história familiar.<sup>25</sup>

Evidencia-se, pelos fatores metabólicos relacionados ao risco de complicações e morte em diabéticos, que os homens apresentaram maior média de pressão arterial sistólica e menores médias no nível de colesterol total quando comparados às mulheres. Nota-se, por outro lado, a média do índice de massa corporal e concentrações de glicose no plasma em jejum foram superiores no sexo feminino.<sup>24</sup>

Explica-se o aumento dos índices de mortalidade por DM entre mulheres pela maior prevalência de distúrbios cognitivos e depressão ocasionados pela condição crônica da doença.<sup>26</sup> Demonstram-se que essas alterações levam a não adoção de comportamentos saudáveis, que findam com complicações próprias da doença e, em última instância, com a morte.

Clarifica-se, pela divergência na prevalência desses fatores entre os sexos, a inexistência do consenso na literatura quanto à associação da mortalidade do DM com o sexo, instigando-se à necessidade de maiores investigações.

Observou-se, em relação ao Estado do Ceará, queda na curva de tendência de mortalidade geral por DM, em contraste com o cenário nacional. Informa-se que esse dado é particularmente importante, uma vez que, anteriormente, os dados apontavam maior tendência de mortalidade por DM nos Estados e capitais da região nordestina.<sup>7-8</sup>

Denotou-se, quando os dados foram estratificados por sexo, uma curva na taxa de mortalidade de tendência mais acentuada para o sexo feminino no Estado do Ceará. Mostra-se que esse dado está consoante com os obtidos em nível nacional e na região Nordeste.<sup>8,23</sup>

Infere-se que, apesar de ter sido verificada a curva de tendência de mortalidade decrescente, de forma geral, no Ceará, o ano de 2011 destoou pelo aumento expressivo no número de óbitos. Ressalta-se que os dados do Ministério da Saúde do Brasil e da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará chamaram a atenção para isso, no entanto, não ficou evidente o que levou ao aumento abrupto da taxa mortalidade no ano em questão e nem mesmo o que levou à diminuição nos períodos posteriores.<sup>27</sup> Afirma-se que o fato da tendência de mortalidade por DM ter diminuído no Estado do Ceará é deveras importante, entretanto, cabe ressaltar que as taxas de mortalidade ainda são muito elevadas.

Limitou-se este estudo pela subnotificação das bases de dados públicos e pelo fato de a taxa de mortalidade calculada não ter sido ajustada aos óbitos por causas mal definidas. Relata-se que, a investigação apresenta, como pontos fortes, a capacidade de estimar as tendências da mortalidade do Brasil e do Ceará de forma geral e por sexo. Mostram-se que tais dados se fazem importantes e poderão servir para a implementação de medidas preventivas de combate ao DM.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que este estudo traz dados importantes acerca da tendência de mortalidade geral por DM, uma vez que segue crescente essa curva no Brasil. Nota-se que o fato da tendência de mortalidade por DM em indivíduos do sexo feminino ter figurado de forma mais representativa é inquietante e cabe observância constante.

Verifica-se que a tendência de mortalidade geral por DM no Ceará foi decrescente, dado este relevante e animador. Conclui-se que cabe avaliá-lo com cautela, pois não foram esclarecidos os fatores responsáveis pelo rebaixamento da curva necessitando-se, portanto, da realização de estudos que busquem investigar esse dado.

## REFERÊNCIAS

1. Cortez DN, Torres H de C, Reis IA, Macedo MML, Souza DAS. Complications and the time of diagnosis of diabetes mellitus in primary care. *Acta Paul Enferm.* 2015 May/Jun;

- 28(3):250-5. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500042>
2. International Diabetes Federation. 8th IDF Diabetes Atlas. 2017 (2017 act).
3. Stokes A, Preston S. Deaths Attributable to Diabetes in the United States: Comparison of Data Sources and Estimation Approaches. PLOS ONE. 2017 Jan; 12(1):e0170219. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170219>
4. Williams JS, Bishu K, Dismuke CE, Egede LE. Sex adherences in healthcare expenditures among adults with diabetes: evidence from the medical expenditure panel survey, 2002-2011. BMC Health Serv Research. 2017 Apr; 17(1):259-66. Doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-017-2178-3>
5. Sicras-Mainar NA, Navarro-Artieda R, Morano R, Ruíz L. Use of healthcare resources and costs associated to the start of treatment with injectable drugs in patients with type 2 diabetes mellitus. Endocrinol Nurs. 2016 Dec; 63(10):527-35. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.001>
6. Costa A, Flor L, Campos M, Oliveira A, Costa M, Silva R et al. Carga Burden of type 2 diabetes mellitus in Brazil. Cad Saúde Pública. 2017 Mar; 33(2):e00197915. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00197915>
7. 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 Feb; 56(1):39-46. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302012000100007>
8. Klafke A, Duncan B, Rosa R, Moura L, Malta D, Schmidt M. Mortality from acute complications of diabetes mellitus in Brazil, 2006-2010. Epidemiol Serv Saúde. 2014 Jul/Sep; 23(3):455-462. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742014000300008>
9. Scain SF, Franzen E, Santos LB, Heldt E. Accuracy of nursing interventions for patients with type 2 diabetes mellitus in outpatient consultation. Rev Gaúcha Enferm. 2013 Jun; 34(2):14-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472013000200002>
10. Santos JC, Moreira TMM. Risk factors and complications in patients with hypertension/diabetes in a regional health district of northeast Brazil. Rev Esc Enferm USP. 2012; 46(5):1124-31. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342012000500013>
11. Malta DC, França E, Abreu DMX, Perillo RS, 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. São Paulo Med J. 2017 May/Jun; 135(3):213-21. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2016.0330050117>
12. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. Plataforma de Ciências de Dados Aplicados à Saúde. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Disponível em: <https://bigdata.icict.fiocruz.br>. Acesso em: 26 nov. 2017.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) [online]. Brasília [s.d.]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>. Acesso em: 26 nov. 2017.
14. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [online]. Brasília [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 nov. 2017.
15. Reusch J, Manson J. Management of Type 2 Diabetes in 2017. JAMA. 2017 Mar; 317(10):1015-1016. Doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.0241>
16. Antunes J, Cardoso M. Using time series analysis in epidemiological studies. Epidemiol Serv Saúde. 2015 Jul/Sep; 24(3):565-576. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
17. Latorre M, Cardoso M. Time series analysis in epidemiology: an introduction to methodological aspects. Rev Bras Epidemiol. 2001; 4(3):145-152. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2001000300002>
18. Pennafort VPS, Queiroz MVO, Nascimento LC, Guedes MVC. Network and social support in family care of children with diabetes. Rev Bras Enferm. 2016 Sep/Oct; 69(5):856-63. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2015-0085>
19. Lima AF, Moreira ACA, Silva MJ, Monteiro PAA, Teixeira PG. The perception of the elderly with diabetes on their disease and the nursing care. Cienc Cuid Saude. 2016 Jul/Sep; 15(3):522-29. Doi: <http://dx.doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v15i3.30884>
20. Gomides DS, Villas-Boas LC, Coelho ACM, Pace AE. Self-care of people with diabetes mellitus who have lower limb complications. Acta Paul Enferm. 2013; 26(3):289-93. Doi:

<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002013000300014>

21. Cesse E, Carvalho E, Souza W, Luna C. Tendência da mortalidade por diabetes melito no Brasil: 1950 a 2000. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53(6):760-766. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000600011>

22. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2015-2016. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2016.

23. Alves C, Morais Neto O. Trends in premature mortality due to chronic non-communicable diseases in Brazilian federal units. *Ciênc Saúde Colet.* 2015; 20(3):641-654. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015203.15342014>

24. Otto COM, 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 Mar;11(3):e0151503. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151503>

25. Marinho NBP, Vasconcelos HCA, Alencar AMPG, Almeida PC, Damasceno MMC. Risk for type 2 diabetes mellitus and associated factors. *Acta Paul Enferm.* 2013; 26(6):569-74. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002013000600010>

26. Oliveira R, Baldoni N, Ueta J, Franco L. Gender differences in the use of health services by type 2 diabetes mellitus individuals. *Revista De Saúde Pública Do Paraná* 2017 Jul; 18(1):100-107. Doi: <http://dx.doi.org/10.22421/1517-7130.2017v18n1p100>

27. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2011: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.* Brasília, 2012.

Submissão: 02/07/2018

Aceito: 05/10/2018

Publicado: 01/12/2018

#### Correspondência

Thiago Santos Garces  
Avenida Dr. Silas Munguba, 1700  
Bairro Itaperi  
CEP: 60741-000 – Fortaleza (CE), Brasil