



## Mortalidade por doenças do aparelho circulatório e fatores associados: estudo ecológico em municípios de Minas Gerais

### Mortality due to circulatory system diseases and associated factors: an ecological study in municipalities of Minas Gerais

Thiago Souza Barbosa<sup>1</sup>, Igor Vilela Brum<sup>2</sup>, Márcio José Martins Alves<sup>3</sup>, Maria Teresa Bustamante Teixeira<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** As doenças do aparelho circulatório (DAC) são responsáveis por 30% das mortes no Brasil, além de gerar incapacidades e altos custos. Apesar disso, pouco se sabe sobre a relação entre a mortalidade por DAC e as condições de vida e assistência à saúde nos municípios brasileiros, especialmente em contextos regionais. **Objetivo:** Investigar a associação de variáveis de saúde e sociodemográficas com a mortalidade por DAC, em Minas Gerais (MG). **Método:** Estudo ecológico, a partir de dados secundários, tendo como unidade de análise 418 municípios de MG. A variável dependente foi a taxa de mortalidade por DAC e as variáveis de desfecho foram 32 indicadores de serviços de saúde e 22 indicadores demográficos e socioeconômicos. Realizou-se a análise bivariada dos dados, através do coeficiente de correlação de Pearson, seguida da análise fatorial e, por fim, da regressão linear múltipla. **Resultados:** As DAC ocasionaram 30,9% da mortalidade total nos municípios analisados, observando-se associação positiva com número de consultórios de clínica básica, população urbana e internações por DAC no SUS; e negativa com valor médio por internação e despesa total com profissionais da saúde. **Conclusão:** Frente ao elevado número de municípios com pequena estrutura assistencial em MG, as ações de promoção à saúde e prevenção parecem ser as mais adequadas visando à redução das taxas de mortalidade por DAC. Também com este objetivo, os casos mais graves e as complicações devem ser manejados em centros de referência, contando com recursos materiais e profissionais adequados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doenças Cardiovasculares. Registros de Mortalidade.

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>3</sup> Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>4</sup> Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora E-mail: teitabt@hotmail.com.

Desigualdades em Saúde. Políticas Públicas.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Circulatory system diseases (CSD) are responsible for 30% of deaths in Brazil, as well as causing disabilities and high costs. Despite that, little is known about the relation between the mortality from CSD and the conditions of life and health care in Brazilian municipalities, especially in regional contexts. **Objective:** To investigate the association of health and sociodemographic variables with CSD mortality in Minas Gerais (MG). **Methodology:** Ecological study in which secondary data of 418 municipalities of MG were analyzed. The dependent variable was the mortality rate from CSD and the outcome variables consisted of 32 health services indicators and 22 demographic and socioeconomic indicators. A bivariate analysis of the data was performed by means of the Pearson's correlation coefficient, followed by factorial analysis, and finally, multiple linear regression. **Results:** CSD caused 30.9% of total mortality among the municipalities analyzed and were found to be positively associated with the number of general medicine clinics, urban population, and hospitalizations due to CSD. A negative association was observed with the average cost of hospitalizations and the total expenses with health professionals. **Conclusion:** In view of the high number of municipalities in MG having a scarce health care structure, actions aimed at promoting health and preventing disease appear to meet the most appropriate conditions for the reduction of CSD mortality rates. With this same purpose, the more severe cases and complications of CSD must be managed in reference centers, which dispose of adequate material and professional resources.

**KEYWORDS:** Cardiovascular Diseases. Mortality Registries. Health Inequalities. Public Policies.

## INTRODUÇÃO

A partir de 1960, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo as doenças do aparelho circulatório (DAC), passaram a representar a principal causa de mortalidade no Brasil. Até então, as doenças infecciosas eram responsáveis por quase metade do total de óbitos, sendo a primeira causa de morte em todas as regiões do país.<sup>1</sup> Essa mudança no perfil epidemiológico brasileiro ocorreu devido às modificações na estrutura demográfica, caracterizada pela redução das taxas de fertilidade e aumento da expectativa de vida, com consequente aumento da proporção de idosos em relação aos demais grupos etários; às políticas de saúde pública, como os programas de medicina preventiva; e ao desenvolvimento econômico, incluindo a industrialização, a urbanização e as alterações do modo de vida a elas relacionadas.<sup>1,2</sup>

Com base nos registros do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), estima-se que as DAC sejam responsáveis por cerca de 30% de todas as mortes ocorridas no Brasil em um ano,<sup>3</sup> com destaque para as doenças cerebrovasculares e isquêmicas

do coração, que, juntas, representam mais de 60% dos óbitos por DAC.<sup>4</sup> Esse grupo de doenças está relacionado com grande parte das internações e incapacidades, gerando alto custo para o Sistema Único de Saúde (SUS).<sup>2,5,6</sup>

A distribuição das DAC, incluindo a exposição a seus fatores de risco e sua morbimortalidade, não se dá de maneira aleatória ou homogênea, estando relacionada às condições de vida de cada grupo populacional.<sup>7,8</sup> Maiores taxas de mortalidade por DAC nas regiões com menores níveis socioeconômicos e de escolaridade e maiores índices de desigualdade social já foram amplamente demonstrados na literatura internacional.<sup>9-12</sup> No Brasil, apenas, recentemente, maior atenção tem sido dada a como aspectos socioeconômicos, educacionais e demográficos influenciam a mortalidade por DAC, tendo-se observado, de modo similar, maiores taxas nos estratos sociais mais vulneráveis, com baixa renda e escolaridade.<sup>8,13-15</sup>

A maioria dos estudos nacionais com essa temática teve, no entanto, como unidade de análise, capitais de estados e municípios de médio ou grande porte (mais de 100 mil habitantes), de forma que a realidade em cidades menores ainda é pouco conhecida.<sup>8</sup> Além disso, a maior parte das pesquisas sobre DAC em contextos regionais utilizaram populações do Rio de Janeiro e de São Paulo,<sup>16,17</sup> de modo que Minas Gerais (MG) ainda tem participação discreta nesse cenário de estudos.<sup>18</sup> Observa-se, portanto, a necessidade de se ampliar o enfoque dado ao estudo das DAC em diferentes realidades contextuais, levando-se em conta determinantes demográficos, sociais e de acesso à saúde em diferentes espaços geográficos brasileiros.

O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT, elaborado em 2011, reúne as principais metas e compromissos para prevenção e gerenciamento das DAC e outras doenças crônicas no Brasil. Entre tais estratégias, destaca-se a expansão da Atenção Básica em Saúde (ABS), visando ações de promoção e vigilância em saúde, prevenção, assistência e acompanhamento dos usuários.<sup>19</sup> A ABS abrange cerca de 60% da população brasileira e, embora tenha expandido na última década, persistem importantes diferenças entre os municípios em relação à cobertura, acesso e oferta de cuidados, bem como nos investimentos em saúde de maneira geral.<sup>20</sup> Há pouca clareza, entretanto, em relação a como essas diferentes realidades assistenciais têm afetado a carga das DAC nos municípios.

Este estudo teve por objetivo investigar a associação entre a mortalidade por

DAC e indicadores socioeconômicos, demográficos, de cobertura e de acesso aos serviços de saúde nos municípios de MG, buscando identificar entre diversos fatores, aqueles com maior impacto nas taxas de mortalidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo ecológico cuja unidade de análise foram os municípios do estado de MG. A variável dependente foi a taxa de mortalidade por DAC, considerando os óbitos de residentes de cada município classificados no capítulo IX da CID-10. Para o cálculo das taxas de mortalidade por DAC, obtiveram-se dados entre o período de 2006 e 2010, fornecidos pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), no sítio do DATASUS do Ministério da Saúde.<sup>21</sup> Considerou-se como numerador a média do número de óbitos no período de 5 anos, por faixa etária e como denominador a população da mesma faixa etária de cada município projetada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2008, numa razão expressa para cada 100.000 habitantes. As taxas foram padronizadas pelo método direto para a idade, de acordo com a população padrão mundial.<sup>22</sup>

Foram consideradas inicialmente 54 variáveis preditoras, divididas *a priori* em duas categorias: 32 Indicadores de serviços de saúde (estrutura, processo e cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF)/ABS), obtidos de fontes do Ministério da Saúde, a saber: SIM, Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Sistema de Informações Hospitalares Descentralizado (SIHD) e Cadernos de Informação de Saúde,<sup>21</sup> dispostos na tabela 1; e 22 indicadores demográficos e socioeconômicos, obtidos de fontes do IBGE<sup>23</sup> e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD),<sup>24</sup> dispostos na tabela 2.

**Tabela 1-** Indicadores de serviços de saúde analisados.

Indicador	Unidade	Fonte	Ano
População cadastrada na ESF	% população total	SIAB	2006-10
Cobertura pela ABS	% população total	CNES	2008
Agentes comunitários de saúde	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008
Enfermeiras (os)	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008

<b>Indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Fonte</b>	(conclusão)
			<b>Ano</b>
Médicos (as) alocados na APS	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008
Médicos totais	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008
Médicos cardiologistas	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008
Profissionais de saúde c/ nível superior	Profissionais/10000 hab.	CNES	2008
Consultórios médicos totais	Total/10000 hab.	CNES	2008
Consultórios médicos de clínica básica	Total/10000 hab.	CNES	2008
Consultórios médicos e não médicos	Total/10000 hab.	CNES	2008
Consultórios de urgência	Total/10000 hab.	CNES	2008
Leitos totais de internação	Total/10000 hab.	SIHD	2009
Leitos SUS de internação	Total/10000 hab.	SIHD	2009
Produção ambulatorial do SUS	Número consultas/hab.	SIHD	2008
Despesa total com saúde	Valor em reais/hab.	SIOPS	2008
Despesa total c/ profissionais da saúde	Valor em reais/hab.	SIOPS	2008
Despesa hospitalar total	Valor em reais/hab.	SIOPS	2008
Despesa com internações	Valor reais/internação	SIOPS	2008
Despesa com internações p/ DCV	Valor em reais/hab.	SIOPS	2008
Procedimentos hospitalares do SUS para tratamento de DCV	Total/10000 hab.	SIHD	2008
Tempo de internação no SUS para DCV	Média dias/internação	SIHD	2008
Internações por DAC no SUS	Total/10000 hab.	SIHD	2008
Internações por AVC no SUS	Total/10000 hab.	SIHD	2008
Internações por IAM no SUS	Total/10000 hab.	SIHD	2008
Internações por DCV - urgência no SUS	Total/10000 hab.	SIHD	2008
Distância da regional de saúde	Quilômetros	IBGE	2009
Aparelhos de raio-X	Equipamentos/10000 hab.	CNES	2008
ECG	Equipamentos/10000 hab.	CNES	2008
Monitor de ECG	Equipamentos/10000hab.	CNES	2008
DAE	Equipamentos/10000 hab.	CNES	2008
Reanimador pulmonar – AMBU	Equipamentos/10000 hab.	CNES	2008

ESF: Estratégia Saúde da Família; SIAB: Sistema de Informação da Atenção Básica; ABS: Atenção Básica à Saúde; CNES: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde; hab.: habitantes; APS: Atenção Primária à Saúde; SIHD: Sistema de Informações Hospitalares Descentralizado; SUS: Sistema Único de Saúde; SIOPS: Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde; DCV: doenças cardiovasculares; DAC: doenças do aparelho circulatório; ACV: acidente vascular cerebral; IAM: infarto agudo do miocárdio; ECG: eletrocardiograma; DAE: desfibrilador automático externo.

Fonte: elaborada pelos autores

**Tabela 2-** Indicadores demográficos e socioeconômicos analisados.

<b>Indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Fonte</b>	<b>Ano</b>
Desemprego ≥ 16 anos	% população total	IBGE	2010
Trabalho infantil (10 a 15 anos)	% população total	IBGE	2010
Analfabetismo ( ≥ 15 anos)	% população total	IBGE	2010
Mortalidade infantil	Óbitos em < 1 ano/1000 nascidos vivos.	SIM SINASC	2007-10
População ≥ 15 anos com Ensino Médio completo ou maior	% população total	IBGE	2010
População com renda < 1/4 SM	% população total	IBGE	2010
População com renda < 1/2 SM	% população total	IBGE	2010
PIB per capita municipal	Valor em reais	PNUD	2008
Renda média domiciliar per capita	Valor em reais	IBGE	2010
Razão de renda	Renda 20% + ricos/ renda 20% + pobres	IBGE	2010
População total do município	População total	IBGE	2008
População urbana	% população total	IBGE	2010
População masculina ≥ 50 anos	% homens com ≥ 50 anos	IBGE	2010
IDH municipal	0 a 1	PNUD	2010
IDH municipal – educação	0 a 1	PNUD	2010
IDH municipal – longevidade	0 a 1	PNUD	2010
IDH municipal – renda	0 a 1	PNUD	2010
Índice de GINI	0 a 1	PNUD	2010
Domicílios com água encanada	% dos domicílios	IBGE	2000
Domicílios com poço ou nascente	% dos domicílios	IBGE	2000
Domicílios sem instalação sanitária	% dos domicílios	IBGE	2000

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; SIM: Sistema de Informação sobre Mortalidade; SINASC: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos; SM: salário mínimo; PIB: produto interno bruto; PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IDH: Índice de Desenvolvimento Humano.

Fonte: elaborada pelos autores

O estado de MG possui 853 municípios. Como critério para a seleção da amostra considerou-se a qualidade dos dados, admitindo-se para inclusão do município no estudo uma proporção máxima de 10% de causas de óbito mal definidas,<sup>11</sup> sendo que esse processo resultou na seleção final de 418 municípios.

Para o cálculo dos indicadores e confecção das tabelas, foi utilizado o *software*

*Excel* e para as análises de correlação e regressão múltipla foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 17. Inicialmente, realizou-se a apreciação das distribuições de frequência univariadas para cada indicador, com o intuito de se detectar eventuais pontos discrepantes extremos, que foram eliminados. Em seguida, a distribuição dos dados em torno da média foi analisada, sendo que os indicadores assimétricos foram submetidos a transformações algébricas adequadas para que se tornassem mais compatíveis com as suposições de normalidade.<sup>25</sup>

Procedeu-se com a análise bivariada dos dados, através do coeficiente de correlação de Pearson, sendo selecionadas para a análise multivariada apenas as variáveis preditoras, que obtiveram correlação significativa com a variável dependente a um nível  $\alpha = 0,05$ . Na análise de resíduos, foram eliminados os pontos que estavam além de três desvios padrão da distribuição aproximadamente normal dos dados.

Na análise multivariada, procedeu-se à análise fatorial (AF) para cada uma das duas categorias de indicadores, com objetivo de reduzir o número inicial de variáveis. Na AF, foram gerados fatores principais, ou seja, variáveis artificiais projetadas para maximizar o modelo, partindo do princípio de que um número bem menor de fatores constitui as principais dimensões do problema, abandonando-se os demais sob a hipótese de que sua contribuição, para explicar a variabilidade total dos dados pode ser considerada residual. Para aumentar a interpretabilidade dos fatores, adotou-se o método de rotação ortogonal Varimax. Foram retidos os fatores que preencheram os seguintes critérios: autovalor maior que 1 e quantidade de fatores que explicassem pelo menos 70% da variância total dos dados. Consideraram-se as variáveis como pertencentes a um fator, quando o coeficiente de correlação da variável com o fator foi maior que 0,600 em valores absolutos.<sup>25</sup>

Tendo como variável dependente a mortalidade por DAC e, partindo do conjunto de variáveis indicadas pela AF, obteve-se o modelo inicial com uma variável de cada fator da AF, de acordo com o critério de autovalor. Este procedimento de escolha das variáveis independentes (explicativas da mortalidade), guiado pela AF, visa evitar problemas de multicolinearidade (correlação das variáveis independentes entre si), pois as mesmas devem ser descorrelacionadas.

Procedeu-se à construção do modelo final, explicativo da mortalidade por DAC, através de regressão linear múltipla (RLM). Nessa fase, foram retiradas uma a uma as

variáveis que não apresentaram significância, e mantidas as variáveis mais importantes para a discussão do modelo final.<sup>25</sup>

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora, sendo analisado e aprovado sob o parecer número 356.920.

## RESULTADOS

Entre os 418 municípios analisados, 29,9% possuíam população inferior a 5 mil habitantes; 28,0%, entre 5 e 10 mil; 21,5%, entre 10 e 20 mil; 15,6%, entre 20 e 100 mil; e 4,3%, acima de 100 mil. A média populacional foi de 29178 habitantes e a mediana, 7770,5. Ao todo, 211 (50,5%) municípios tinham mais de 25% da população, residindo em área rural e em 55 (13,2%), a população rural correspondia à maioria. A cobertura média da ESF foi 81,2%, sendo maior entre os municípios de até 5 mil habitantes, nos quais a média da população coberta foi 95,3%.

A mortalidade proporcional por DAC no período representou 30,9% da mortalidade total dos municípios. A taxa média de mortalidade por DAC foi 150,1 óbitos/ano/100000 habitantes e a mediana, 149,23. A menor e a maior taxa foram 52,3 e 273,9, respectivamente.

As taxas de mortalidade por DAC correlacionaram-se na análise bivariada com 37 indicadores, sendo 23 da categoria de serviços de saúde e 14 da categoria de indicadores demográficos e socioeconômicos, estando os mesmos descritos nas tabelas 3 e 4.

**Tabela 3-** Correlação da taxa de mortalidade por DAC padronizada com indicadores de serviços de saúde. Minas Gerais, 2006 - 2010.

Indicador	Correlação Pearson (R)	R <sup>2</sup>	Significância
Despesa total c/ profissionais da saúde	- 0,226	0,051	0,000
Despesa total com saúde	- 0,186	0,035	0,000
Cobertura pela ABS	- 0,186	0,035	0,000
Valor médio por internação	- 0,168	0,028	0,001

Indicador	Correlação Pearson (R)	R <sup>2</sup>	(conclusão)
			Significância
População cadastrada na ESF	- 0,158	0,025	0,001
Agentes comunitários de saúde	- 0,114	0,013	0,021
DAE	0,104	0,011	0,035
Aparelhos de raio-X	0,104	0,011	0,035
Médicos cardiologistas	0,110	0,012	0,028
Despesa com internações p/ DCV	0,117	0,014	0,017
Consultórios médicos e não médicos	0,153	0,023	0,002
Produção ambulatorial do SUS	0,178	0,032	0,000
Despesa hospitalar total	0,189	0,036	0,000
Consultórios médicos totais	0,207	0,043	0,000
Monitor de ECG	0,216	0,047	0,000
Leitos totais de internação	0,229	0,052	0,000
Leitos SUS de internação	0,230	0,053	0,000
Internações por AVC no SUS	0,233	0,054	0,000
Consultórios médicos de clínica básica	0,247	0,061	0,000
Internações por DCV - urgência no SUS	0,271	0,073	0,000
Procedimentos hospitalares do SUS para tratamento de DCV	0,287	0,082	0,000
Internações por DAC no SUS	0,293	0,086	0,000

ESF: Estratégia Saúde da Família; ABS: atenção básica à saúde; DAE: desfibrilador automático externo; DCV: doenças cardiovasculares; DAC: doenças do aparelho circulatório; SUS: Sistema Único de Saúde; ECG: eletrocardiograma; ACV: acidente vascular cerebral.

Fonte: elaborada pelos autores

**Tabela 4-** Correlação da taxa de mortalidade por DAC padronizada com indicadores demográficos e socioeconômicos. Minas Gerais, 2006 - 2010.

Indicador	Correlação Pearson (R)	R <sup>2</sup>	Significância
Domicílios com poço ou nascente	- 0,248	0,062	0,000
Analfabetismo ( ≥ 15 anos)	- 0,172	0,030	0,000
População sem instrução ou Ensino Fundamental incompleto	- 0,161	0,026	0,001
Domicílios sem instalação sanitária	- 0,108	0,012	0,031

Indicador	Correlação Pearson (R)	R <sup>2</sup>	(conclusão) Significância
População com renda < 1/4 salário mínimo	- 0,100	0,010	0,041
IDH municipal	0,097	0,009	0,048
IDH municipal – educação	0,114	0,013	0,020
População masculina ≥ 50 anos	0,124	0,015	0,011
Desemprego ≥ 16 anos	0,127	0,016	0,010
População com Ensino Médio completo ou + (em ≥ 15 anos)	0,195	0,038	0,000
População total do município	0,210	0,044	0,000
Domicílios com água encanada	0,247	0,061	0,000
População urbana	0,251	0,063	0,000

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

Fonte: elaborada pelos autores

A AF resultou em 6 fatores principais na categoria de indicadores de serviços de saúde, capazes de explicar 73,5% da variância total dos dados, e 3 fatores principais na categoria de indicadores demográficos e socioeconômicos, explicativos de 72,4% da variância dos dados. O resultado da AF e os indicadores aglutinados em cada fator estão descritos na tabela 5.

**Tabela 5-** Resultado da análise fatorial: fatores principais e variáveis aglutinadas em cada fator para as categorias de indicadores de serviços de saúde e indicadores demográficos e socioeconômicos.

Fatores	Indicadores de serviços de saúde
1	Internações por DAC no SUS*; Procedimentos hospitalares do SUS para tratamento de DCV; Internações por DAC - urgência no SUS
2	Leitos totais de internação; Leitos SUS de internação*; Aparelhos de raio-X; Monitor de ECG; DAE
3	População cadastrada na ESF*; Cobertura pela ABS; Agentes comunitários
4	Consultórios médicos totais; Consultórios médicos de clínica básica*; Consultórios médicos e não médicos

(conclusão)

<b>Fatores</b>	<b>Indicadores de serviços de saúde</b>
5	Despesa hospitalar total; Valor médio por internação*; Despesa com internações para DCV
6	Despesa total com saúde; Despesa total com profissionais da saúde*

<b>Fatores</b>	<b>Indicadores demográficos e socioeconômicos</b>
1	População urbana*; População total do município; Analfabetismo ( $\geq 15$ anos); População com Ensino Médio completo ou + (em $\geq 15$ anos); População sem instrução ou Ensino Fundamental incompleto; População com renda $< 1/4$ salário mínimo; Domicílios com água encanada; Domicílios sem instalação sanitária; Domicílios com poço ou nascente.
2	Desemprego $\geq 16$ anos; População masculina $\geq 50$ anos*
3	IDH municipal*; IDH municipal – educação

DAC: doenças do aparelho circulatório; SUS: Sistema Único de Saúde; DCV: doenças cardiovasculares; ECG: eletrocardiograma; DAE: desfibrilador automático externo; ESF: Estratégia Saúde da Família; ABS: atenção básica à saúde; IDH: Índice de Desenvolvimento Humano. \* Variáveis selecionadas para a Regressão Linear Múltipla.

Fonte: elaborada pelos autores

Para a RLM, selecionou-se uma variável de cada fator principal (tabela 5), considerando, sempre que possível, as variáveis de maior coeficiente fatorial e maior coeficiente de correlação de Pearson. A RLM mostrou correlação positiva da taxa de mortalidade por DAC com os indicadores: consultórios médicos de clínica básica, porcentagem da população urbana e internações por DAC no SUS; e correlação negativa com: valor médio por internação e despesa total com profissionais da saúde. Houve ainda, embora com significância limítrofe, correlação negativa da mortalidade por DAC com a porcentagem da população cadastrada na ESF e positiva com a proporção da população masculina com mais de 50 anos. Os resultados da RLM estão detalhados na tabela 6, apresentada na próxima página.

**Tabela 6** - Resultados da Regressão Linear Múltipla da taxa de mortalidade por DAC padronizada com os indicadores selecionados pela análise fatorial. Minas Gerais, 2006 - 2010.

Indicador	T	Significância
Valor médio por internação	- 2,511	0,012
Despesa total com profissionais da saúde	- 2,364	0,019
População cadastrada na ESF	- 1,654	0,099
Leitos SUS de internação	0,484	0,629
IDH municipal	0,635	0,526
População masculina ≥ 50 anos	1,716	0,087
Consultórios médicos de clínica básica	3,496	0,001
População urbana	3,593	0,000
Internações por DAC no SUS	4,086	0,000

ESF: Estratégia Saúde da Família; SUS: Sistema Único de Saúde; IDH: índice de desenvolvimento humano; DAC: doenças do aparelho circulatório.

Fonte: elaborada pelos autores

## DISCUSSÃO

O estudo descreveu a mortalidade média por DAC e fatores associados nos municípios de MG. Entre os principais resultados, destacam-se a proporção das DAC entre as causas de mortalidade, correspondendo a aproximadamente 30% do total de óbitos; as diferenças expressivas nas taxas de mortalidade por DAC entre os municípios, sendo superior a 5 vezes, quando comparadas as maiores e menores taxas; e a identificação de alguns fatores relacionados à assistência à saúde, como valor da internação e despesa com profissionais da saúde, que possam contribuir para tais diferenças observadas.

O estado de MG possui características demográficas próprias, que tornam os resultados deste estudo particulares em relação a outras investigações nacionais. De um total de 853 municípios, 824 (96,6%) possuem população inferior a 100 mil habitantes e 675 (79,1%), inferior a 20 mil.<sup>26</sup> A maioria dessas localidades enfrenta dificuldades para garantir o atendimento adequado à população, visto que os desafios vão, desde a estrutura física assistencial deficiente e a inexistência de serviços de atenção secundária

e/ou terciária para complementação diagnóstica e terapêutica, até a limitação para qualificar e reter profissionais de saúde e de gestão.

Nesse contexto, considerando, ainda, que o tratamento das complicações das DAC é frequentemente dispendioso e dependente de tecnologias sofisticadas específicas,<sup>28</sup> as medidas de promoção à saúde, prevenção e controle das DAC mostram-se como alternativas mais viáveis, visando reduzir a demanda por hospitalizações. Com esse objetivo, as ações desenvolvidas na ABS, ao permitirem a aproximação dos serviços de saúde com os indivíduos, seu coletivo e suas interações sociais, reúnem as condições mais favoráveis para promover mudanças de comportamentos e hábitos de vida saudáveis.<sup>28</sup>

No Rio Grande do Sul, por exemplo, a cobertura da ESF, principal ferramenta de reorganização da ABS, mostrou ser um fator protetor maior para a mortalidade por DAC nos municípios com menor número de habitantes.<sup>29</sup> Esse aspecto merece atenção especial em MG diante da composição demográfica supracitada. Neste estudo, embora com significância limítrofe, foram identificadas menores taxas de mortalidade por DAC nos municípios com maior cobertura da ESF. Levando-se em conta que a ampliação da ABS é um processo relativamente recente e ainda em implementação, espera-se que, com o passar dos anos, o impacto da ABS na mortalidade por DAC se revele de forma mais consolidada.

Se, por um lado, a promoção de comportamentos e estilos de vida saudáveis deva ser central no manejo das DAC, por outro, a incorporação de novas tecnologias e o acesso a procedimentos de média e alta complexidade também são componentes fundamentais na garantia da integralidade da assistência.<sup>19</sup> No entanto, o que se observa em MG é que a maioria dos pequenos municípios não dispõe desses serviços ou de centros de referência e encontra-se em situação de grande dependência externa em relação aos poucos locais, que contam com serviços de atenção secundária e/ou terciária. O acesso a esses serviços é importante e, possivelmente, se revela, neste estudo, pelas menores taxas de mortalidade por DAC em função do valor médio por internação. Isso ocorre pelo fato de os serviços de referência, em geral, estarem relacionados com internações, que demandam maiores custos, porém essenciais na garantia de assistência qualificada nos casos de complicações e gravidade.

A maior mortalidade por DAC em função do número de internações por DAC no

SUS, observada neste estudo, é um segundo elemento que corrobora a importância dos serviços de referência, que dispõe de recursos materiais e humanos adequados, no tratamento das complicações das DAC. A internação dos pacientes por si só, quando em condições subótimas de cuidado, possivelmente não é resolutiva, refletindo em maior mortalidade. Um exemplo de estratégia, nesse sentido, consiste na criação de unidades de atendimento ao acidente vascular encefálico nos hospitais de referência, visando a assistência qualificada e o cuidado multiprofissional.<sup>19</sup> Este último aspecto, inclusive, parece ser uma estratégia fundamental para reduzir óbitos por DAC, na medida em que o gasto médio com profissionais de saúde se revelou, neste estudo, como um aspecto protetor da mortalidade.

Além disso, considerando que a prevenção e controle das DAC são realizados essencialmente na ABS, a maior mortalidade por DAC em função do número de internações, conforme observado, também pode ser interpretada como um reflexo de dificuldades assistenciais mais amplas, visto que altas taxas de internação podem refletir um pior desempenho do sistema de saúde.<sup>30</sup>

Como os pacientes com DAC, de um modo geral, não se curam, os benefícios das medidas de controle são pequenos quando comparados aos benefícios da promoção à saúde e prevenção de doença.<sup>31</sup> Dessa forma, o fato de um maior número de consultórios médicos, onde, em geral, são realizadas as medidas de controle das DAC, ter se mostrado associado a maior mortalidade por DAC, pode indicar que, assim como as internações hospitalares, o controle ambulatorial, muitas vezes, não é resolutivo, reforçando o fato de que a redução da mortalidade por DAC encontra seu maior potencial nas ações de prevenção e controle desse grupo de doenças.

A grande migração de pacientes e, muitas vezes, de dados, para os grandes centros, como consequência da situação de dependência dos pequenos municípios em MG, pode interferir no registro de informações, fazendo com que a taxa de mortalidade por DAC encontre-se aumentada nos maiores centros urbanos. Apesar disso, a urbanização, por si só, está classicamente associada a uma maior prevalência de DAC.<sup>32</sup> Um dos motivos para tal seria a maior exposição a fatores de risco, como HAS e DM, nas populações urbanas em comparação com as rurais.<sup>33,34</sup> Levando-se em conta que a urbanização é um fenômeno crescente, é de se esperar que a demanda por atendimento das DAC aumente como o deslocamento das populações, impondo, de forma constante,

novos desafios, para o setor da saúde e a sociedade em geral.

Embora a qualidade das informações no SIM tenha progressivamente melhorado, um fator limitante deste estudo consiste na utilização de dados secundários, devido à possibilidade de subregistro ou de preenchimento incorreto da declaração de óbito.<sup>35</sup> Além disso, embora a análise de dados de municípios de pequeno porte tenha contribuído para a originalidade deste estudo, pode ter havido nesses casos, em função do pequeno número de óbitos, flutuação aleatória dos dados de mortalidade, fato minimizado pela análise da média dos óbitos ocorridos em 5 anos. Por outro lado, uma vantagem deste estudo, por meio do tratamento estatístico adequado, foi a eliminação de *outliers* e fatores de confusão que, inicialmente, mostraram-se associados à mortalidade por DAC, identificando aqueles que, de fato, possuem maior impacto nas taxas de mortalidade.

O desfecho analisado neste estudo foi unicamente a mortalidade por DAC, de forma que novas pesquisas são necessárias para avaliar outros aspectos relacionados às DAC, como o grau de limitação e incapacidade gerados e os impactos emocionais e econômicos para famílias, comunidades e sociedade em geral. Além disso, pesquisas longitudinais são necessárias para que, além de se identificar as origens das diferenças de mortalidade nos municípios, possa monitorar o impacto das medidas de enfrentamento e as mudanças ao longo do tempo.

## **CONCLUSÃO**

As mudanças epidemiológicas observadas na população brasileira impõem novos desafios no manejo das DAC. Frente a essa realidade, as associações encontradas neste estudo fornecem subsídios acerca da importância de se direcionar os recursos de financiamento em saúde para ações de promoção e prevenção das DAC, mais efetivas na redução da mortalidade se comparadas ao controle ambulatorial e/ou hospitalar. Isso ganha importância ainda maior no contexto de MG, onde predominam municípios com pequena infraestrutura assistencial. Por outro lado, na medida em que as complicações são inerentes à história natural da maioria das DAC, o acesso a serviços de referência especializados deve ser garantido, visto que o valor médio das internações e gasto com profissionais de saúde se mostraram relacionados com menores taxas de

mortalidade.

## REFERÊNCIAS

1. Prata PR. The epidemiologic transition in Brazil. *Cad. Saúde Pública*. 1992 jun.; 8(2):168-75.
2. Schramm JMA, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AMJ, Portela MC, et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2004; 9(4):897-908.
3. Malta DC, Moura LD, Prado RR, Escalante JC, Schmidt MI, Duncan BB. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2014 dez.; 23(4):599-608.
4. Perisse G, Medronho RA, Escosteguy CC. Espaço urbano e a mortalidade por doença isquêmica do coração em idosos no Rio de Janeiro. *Arq. Bras. Cardiol*. 2010; 94(4):463-71.
5. Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações [Internet]. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008 [Citado 2012 fev. 05]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf> >.
6. Teich V, Araujo DV. Estimativa de custo da síndrome coronariana aguda no Brasil. *Rev. Bras. Cardiol*. 2011 mar.; 24(2):85-94.
7. Lahelma E, Martikainen P, Laaksonen M, Aittomäki A. Pathways between socioeconomic determinants of health. *J. Epidemiol. Community Health*. 2004 apr. 1; 58(4):327-32.
8. Ishitani LH, Franco GD, Perpétuo IH, França E. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 2006 ago. 1; 40(4):684-91.
9. Ross NA, Wolfson MC, Dunn JR, Berthelot JM, Kaplan GA, Lynch JW. Relation between income inequality and mortality in Canada and in the United States: cross sectional assessment using census data and vital statistics. *BMJ*. 2000 apr. 1; 320(7239):898-902.
10. Gupta R, Deedwania PC, Sharma K, Gupta A, Guptha S, Achari V, et al. Association of Educational, Occupational and Socioeconomic Status with Cardiovascular Risk Factors in Asian Indians: A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2012; 7(8):1-10.
11. Le C, Chongsuvivatwong V, Geater A. Contextual socioeconomic determinants of cardiovascular risk factors in rural south-west China: a multilevel analysis. *BMC Public Health*. 2007 may 5; 7(1):72.
12. Yoon JM, Kim JH, Suh BS, Park SM. Educational disparities in distribution of cardiovascular risk factors and quality of care in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Survey IV. *Korean J. Fam. Med*. 2013 jan. 1; 34(1):27-35.

13. Lessa I, Magalhães L, Araújo MJ, Almeida Filho ND, Aquino E, Oliveira MM. Hipertensão arterial na população adulta de Salvador (BA)-Brasil. *Arq. Bras. Cardiol.* 2006 dez.; 87(6):747-56.
14. Bassanesi SL, Azambuja MI, Achutti AC. Mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e desigualdades sociais em Porto Alegre: da evidência à ação. *Arq. Bras. Cardiol.* 2008; 90(6):403-12.
15. Nogueira MC, Ribeiro LC, Cruz OG. Desigualdades sociais na mortalidade cardiovascular precoce em um município de médio porte no Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2009 nov.; 25(11):2321-32.
16. Melo EC, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2006 jun.; 22(6):1225-36.
17. Drumond Jr M, Barros MB. Desigualdades socioespaciais na mortalidade do adulto no município de São Paulo. *Rev. Bras. Epidemiol.* 1999 ago. 1;2:34-49.
18. Eyken EBBDV, Moraes CL. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares entre homens de uma população urbana do Sudeste do Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2009; 25(1):111-23.
19. Ministério da Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2011 [Citado 2017 jan.08]. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_acoes\\_enfrent\\_dcnt\\_2011.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf).
20. Malta DC, Santos MA, Stopa SR, Vieira JE, Melo EA, Reis AA. A cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Ciênc. Saúde Coletiva.* 2016 fev.; 21(2):327-38.
21. Ministério da Saúde. Informações em Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2008 [Citado 2013 fev. 05]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>.
22. Segi M. Cancer mortality for selected sites in 24 countries (1950-57). Sendai, Tohoku University School of Public Health; 1960.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Informações em Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2008 [Citado 2013 mar. 12]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>.
24. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). IDHM Municípios 2010 [Internet] [Citado 2013 maio 28]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>.
25. Alves MJM. Análise multivariada no estudo da dinâmica de determinantes de saúde. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, Engenharia Biomédica; 1995.
26. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sinopse do Censo Demográfico 2010. Minas Gerais [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010 [Citado 2017 fev. 27]. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31>.

27. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics-2013 update. *Circulation*. 2013 jan. 1;127(1).
28. Fernandes AS, Seclen-Palacin J. Experiências e desafios da atenção básica e saúde da família: caso Brasil. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2004.
29. Medeiros CR, Meneghel SN, Gerhardt TE. Desigualdades na mortalidade por doenças cardiovasculares em pequenos municípios. *Ciênc. Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, RJ. 2012 nov.; 17(11):2953-62.
30. Alfradique MA, Bonolo PF, Dourado I, Lima-Costa MF, Macinko J, Mendonça CS, et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP – Brasil). *Cad. Saúde Pública* 2009; 25:1337-49.
31. Matos MD, Fiszman R. Estratégias de prevenção para doenças cardiovasculares e promoção de saúde. *Rev. SOCERJ*. 2003 abr.; 16(2):133-40.
32. Reddy KS, Yusuf S. Emerging Epidemic of Cardiovascular Disease in Developing Countries. *Circulation*. 1998; 97:596-601.
33. Andrade SS, Stopa SR, Brito AS, Chueiri PS, Szwarcwald CL, Malta DC. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2015 jun.; 24(2):297-304.
34. Iser BP, Stopa SR, Chueiri PS, Szwarcwald CL, Malta DC, Monteiro HO, et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2015 jun.; 24(2):305-14.
35. Souza MFM, Rocha FM, Malta DC, Morais OLM, Silva JB Jr. Epidemiologia das doenças do aparelho circulatório no Brasil: uma análise da tendência da mortalidade. *Rev. Soc. Cardiol. Est. São Paulo*. 2006; 16(1):48-62.

Submissão: julho de 2017.

Aprovação: maio de 2018.