

Associação entre condições de vida e vulnerabilidade com a mortalidade por doenças cardiovasculares de homens idosos do nordeste

Association between life conditions and vulnerability with mortality from cardiovascular diseases in elderly men of Northeast Brazil

Jozemar Pereira dos Santos^I, Neir Antunes Paes^{II}

RESUMO: O estudo objetivou identificar fatores explicativos da taxa de mortalidade por doenças cardiovasculares dos homens idosos nas 187 microrregiões do nordeste do Brasil em 2000, a partir de indicadores das condições de vida e de vulnerabilidade dessa população, com o uso da modelagem de equações estruturais. Foram traçadas as seguintes etapas metodológicas: (1) através dos microdados do Censo 2000 foram selecionados 10 indicadores para o construto exógeno condições de vida e de vulnerabilidade. Do Sistema de Informação de Mortalidade do Ministério da Saúde foram obtidos os óbitos das quatro principais causas básicas por doenças cardiovasculares, as quais compuseram o construto endógeno como variável desfecho; (2) análise da qualidade dos dados de mortalidade; (3) análise estatística através da modelagem de equações estruturais em duas etapas: ajustamento do modelo de mensuração das variáveis latentes e ajustamento do modelo estrutural obtido. Em virtude da multicolinearidade verificada, três indicadores foram significativos para o modelo de mensuração: anos de estudo, percentual de idosos em domicílios com banheiro/água encanada e probabilidade de sobrevivência aos 60 anos. O modelo estrutural indicou adequação de ajustamento do modelo hipotetizado, o qual apresentou medida de coeficiente padronizado considerada de forte efeito ($CP = 0,81$, $p < 0,01$) e coeficiente de determinação $r^2 = 66\%$. Conclui-se que o construto condições de vida e de vulnerabilidade foi fortemente associado com a mortalidade por doenças cardiovasculares de homens idosos do nordeste do Brasil em 2000.

Palavras-chave: Mortalidade. Causalidade. Doenças cardiovasculares. Idoso. Condições sociais.

^IPrograma de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal (RN), Brasil.

^{II}Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde do Departamento de Estatística da Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa (PB), Brasil.

Autor correspondente: Jozemar Pereira dos Santos. Rua Professora Maria Sales, 833, Apartamento 202, Tambaú, CEP: 58039-130, João Pessoa, PB, Brasil. E-mail: jozemarps@gmail.com

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), bolsa de pesquisador do segundo autor (processo n. 303056/2008-8).

ABSTRACT: The study aimed at identifying explanatory factors of the mortality rate of elderly men due to cardiovascular diseases in the 187 micro regions of Northeast Brazil, in 2000, based on indicators of life conditions and vulnerability of that population, using the structural equations modeling. The following methodological steps were taken: (1) using Censo 2000's microdata, 10 indicators were selected to the latent exogenous construct 'life conditions and vulnerability'. Using the Information System of Mortality from the Brazilian Ministry of Health, data about deaths from the four major basic causes of cardiovascular diseases were collected, which composed the endogenous latent construct as the outcome variable; (2) qualitative analysis of mortality data; (3) statistical analysis using the structural equation modeling through two phases: adjustment of the outcome variables measurement model and adjustment of the obtained structural model. Due to the multicollinearity observed, three indicators showed significance for the measurement model: years of study, percentage of elderly men in households with bathroom/plumbing and survival probability at 60 years of age. The structural model indicated adjustment adequacy of the model, which the measurement of standardized coefficient was considered of strong effect ($SC = 0.81$, $p\text{-value} < 0.01$) and coefficient of determination $r^2 = 66\%$. It was concluded that indicators of life conditions and vulnerability were highly associated with the mortality rate from cardiovascular diseases in elderly men from Northeast Brazil in 2000.

Keywords: Mortality. Causality. Cardiovascular diseases. Aged. Social conditions.

INTRODUÇÃO

A transição epidemiológica se refere às modificações em longo prazo dos padrões de morbidade, invalidez e morte que caracterizam uma população específica e que, em geral, ocorrem em conjunto com outras transformações demográficas, sociais e econômicas e engloba a substituição, entre as primeiras causas de morte, das doenças transmissíveis por doenças não transmissíveis e causas externas; o deslocamento da maior carga de morbimortalidade dos grupos mais jovens aos grupos mais idosos; e ainda a transformação de uma situação em que predomina a mortalidade para outra em que a morbidade é dominante¹. Existe uma estreita relação entre os processos de transição demográfica e epidemiológica. Observa-se que a queda inicial da mortalidade se concentra seletivamente entre as doenças infecciosas e tende a favorecer os segmentos jovens da população. Desse modo modifica-se o perfil de saúde da população, onde ao invés de processos agudos que apresentam evolução rápida através da cura ou do óbito, tornam-se predominantes as doenças crônico-degenerativas e suas complicações.

A população composta pelo segmento de idosos é a que mais vem crescendo a partir da transição demográfica desencadeada nos anos 1980, em toda extensão do país. Esse fenômeno tem sido apontado como um dos fatos demográficos mais relevantes das últimas

décadas, que por sua vez implica em novas demandas para as políticas sociais, de seguridade e de saúde. Têm sido apontados como fatores associados a menor sobrevivência do idoso, e consequente maior mortalidade, os de natureza demográficos, socioeconômicos, de suporte social, antecedentes de morbidade, estilo de vida e hábitos, entre outros²⁻⁴.

Concomitantemente, tem ocorrido mudanças no quadro das causas de mortalidade decorrentes da transição epidemiológica, e paralelamente ao envelhecimento da população brasileira há o aumento na proporção de óbitos de idosos em relação aos óbitos totais. De acordo com os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde do Brasil⁵, em 1980, cerca de 38% de todas as mortes que ocorreram no país foram de pessoas acima de 60 anos. Em 1991 e 2000, elas passaram a representar 50 e 55% do total de óbitos, respectivamente. Entretanto, a elevação na proporção de óbitos de idosos não implica no aumento das taxas de mortalidade deste grupo etário.

Alguns estudos^{6,7} têm apontado que, de 1980 a 2000, a expectativa de vida da população brasileira aos 60 anos aumentou, e que tais ganhos em termos relativos foram maiores do que os ganhos obtidos pela população total.

As doenças cardiovasculares (DCV) representam a principal causa de morte e de incapacidade. No mundo desenvolvido, 49% dos óbitos são devidos às DCV. Nos países em desenvolvimento, estima-se que em 2020 um terço (34%) de todos os óbitos serão devidos às DCV⁶. No nordeste brasileiro, a relevância dessas causas também é notória, uma vez que cerca de 45% dos óbitos de idosos são decorrentes de causas associadas às DCV⁷.

Diversos estudos têm mostrado uma estreita relação entre a mortalidade de adultos e as condições de vida expressas através de indicadores como renda, educação, ocupação, condições de moradia, entre outros⁸⁻¹⁰. Nesta linha de abordagem, outros estudiosos enfocaram a relação entre a mortalidade adulta por DCV e indicadores econômicos, como o índice de Gini e o Produto Interno Bruto *per capita*, educacionais, como anos de estudo¹¹⁻¹⁴ e escolaridade, e sociais como atenção médica, serviços de saúde, entre outros. A análise dessas relações tem sido explorada através de diversos modelos explicativos em que comumente são aplicados análise de regressão, modelos multivariados e metanálise. No entanto, poucos têm aplicado a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) nessas análises, visto que as condições de vida e a mortalidade são usualmente expressas por variáveis latentes. Esta técnica permite o estudo da modelagem entre construtos latentes exógenos ou independentes, explicando causalidade para construtos endógenos (ou dependentes). Além do que, no Brasil, a única fonte capaz de fornecer indicadores para unidades espaciais ao nível de microrregiões é o censo demográfico.

Por sua vez, essas relações têm sido enfocadas usualmente considerando unidades espaciais globais como o país, regiões, estados e, por vezes, localidades. Se a produção nesta linha de investigação é insuficiente para o Brasil, para as microrregiões nordestinas ela é possivelmente inexistente. Ao vácuo destas explorações soma-se a ausência de estudos sobre a qualidade dos eventos vitais para estas unidades geográficas. É preciso resgatar o potencial explicativo tanto dos registros de óbitos como de suas causas básicas, como as

DCV, bem como investigar suas relações com as condições de vida. Apesar das deficiências, essas estatísticas são extremamente úteis para entender as mudanças populacionais e orientar políticas de redução da incidência de certas doenças e suas consequências na população, particularmente em regiões com estudos insipientes como o nordeste brasileiro.

Neste contexto, o presente estudo teve como principal objetivo identificar se as condições de vida e a vulnerabilidade estão associadas à mortalidade por doenças cardiovasculares em homens idosos na região nordeste do Brasil, através da modelagem de equações estruturais. Considerando-se que na literatura existente não foram observados estudos relacionando a mortalidade com fatores explicativos por meio de construtos latentes, tal lacuna justifica essa abordagem.

METODOLOGIA

DESENHO DE ESTUDO E BASES DE DADOS

Foi realizado um desenho de estudo ecológico com corte transversal para o ano 2000, cuja unidade de análise foi a microrregião. A base que compôs os dados da população de estudo e os indicadores de condições de vida foi montada a partir dos registros censitários e dos microdados (resultados amostrais) do Censo 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁵; já os dados de óbitos por DCV foram extraídos do Sistema de Informação de Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM/MS)⁵ através das quatro principais causas básicas: doenças cerebrovasculares (DCbV), doenças isquêmicas do coração (DIC), doenças hipertensivas (DHI) e outras doenças cardiovasculares (ODC), tomando por base a Classificação Internacional Estatística de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) informada no SIM. As informações foram coletadas de unidades de análises formadas pelas 187 microrregiões que compõem os 9 estados do nordeste brasileiro.

Essas bases de dados foram desagregadas pelas variáveis *sexo* e *faixas etárias* quinquenais até 85 anos e acima disso. Foi calculada a média aritmética simples dos óbitos para o triênio 1999/2000/2001, para evitar eventuais flutuações aleatórias dos dados. As populações foram retroprojetadas para o meio do ano de 2000, utilizando o método geométrico de crescimento¹⁶.

Os subregistros de óbitos foram estimados utilizando o método da equação de balanço do crescimento, desenvolvido por Brass¹⁷, para posterior correção dos óbitos das microrregiões¹⁸. As causas mal definidas constantes no Capítulo XVI da CID-10 foram redistribuídas nas correspondentes causas bem definidas, ou seja, as DCV, através do método de Lederman segundo Vallin¹⁹.

Após os ajustes realizados nos óbitos originais, foi calculada a taxa de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares para a população de homens idosos (x 100 mil habitantes), considerando-se as 4 principais categorias de causas agrupadas pelo CID-10 para todas as microrregiões do nordeste.

As variáveis ou indicadores utilizados como fatores explicativos e associados à mortalidade por DCV nesses idosos masculinos referentes à educação, renda e vulnerabilidade foram: A_EST (anos de estudos), ANALF (percentual de idosos não alfabetizados), LE_ESC (percentual de idosos que lê/ escreve), RdTot (renda total média dos idosos), A_PRV (percentual de aposentados pela previdência oficial), A_PEN (percentual de idosos aposentadas ou pensionistas); e ainda, indicadores sintéticos demográficos e de vulnerabilidade: RPC_med (renda *per capita* média das microrregiões), B_AGUA (percentual de idosos vivendo em domicílios com banheiro e água encanada), PRB40 (probabilidade de sobrevivência até 40 anos, em 2000) e PRB60 (probabilidade de sobrevivência até 60 anos, em 2000). Esses quatro últimos indicadores foram selecionados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (ADHB)²⁰.

Para a montagem dos bancos de dados foi utilizado o pacote estatístico PASW *Statistics* 18 (SPSS Inc., Chicago, IL).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

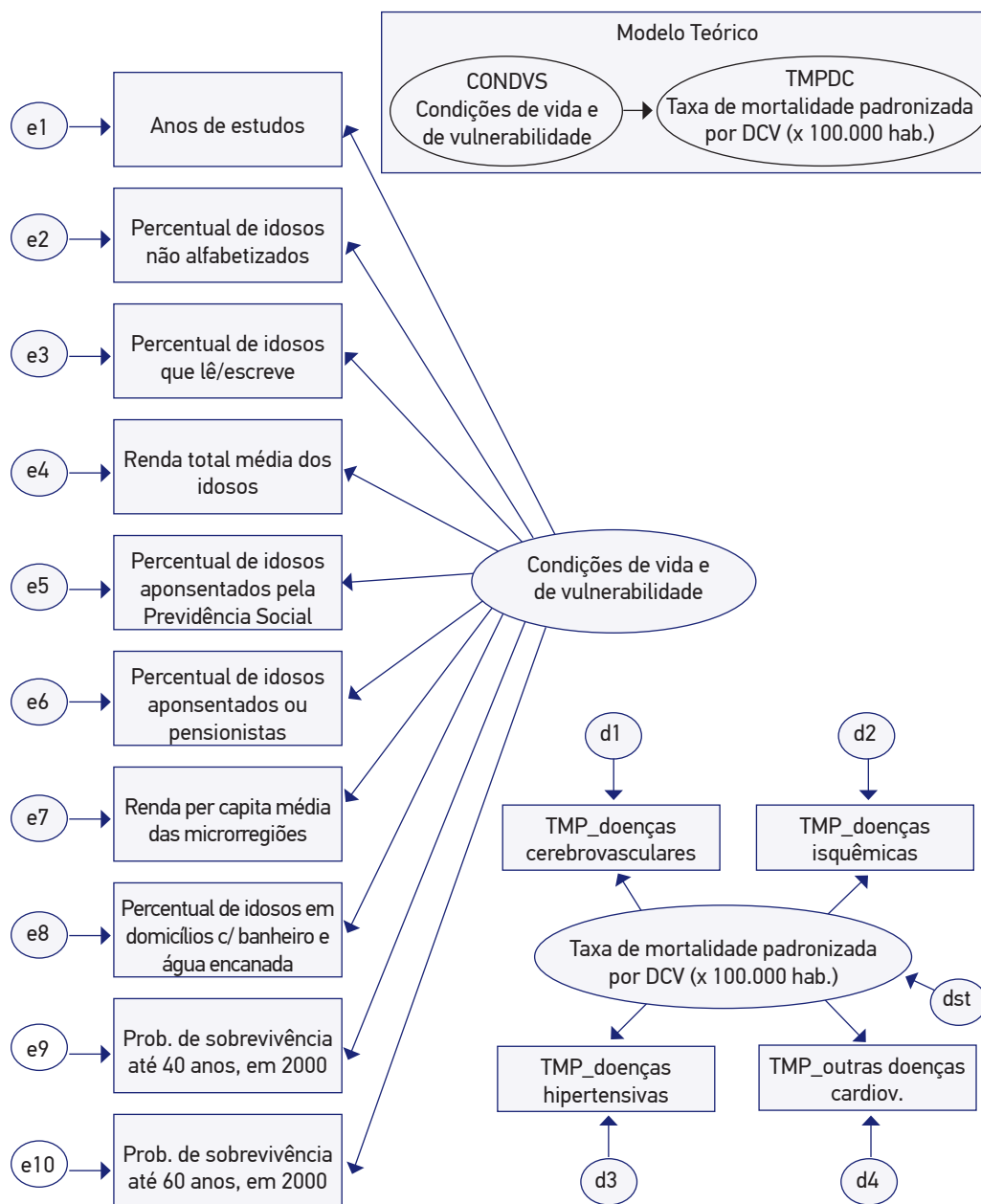
Nesse estudo foi utilizada a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (MEE), a qual é usada para testar a validade de modelos teóricos que definem relações casuais, hipotéticas entre variáveis²¹. Essa modelagem consiste na estimação simultânea de uma série de equações de regressão linear múltipla e possui algumas vantagens sobre a regressão linear clássica²²⁻²⁴.

A MEE utilizada neste trabalho consistiu de dois submodelos: (1) *Modelo estrutural* (equações estruturais), que representa a relação casual entre as variáveis exógenas e endógenas e (2) *Modelo de mensuração* (equações de medida), que estabelece como as variáveis latentes ou construtos hipotéticos são medidos por indicadores observáveis. A significância do modelo de mensuração foi verificada pela confiabilidade individual ou validade convergente dos coeficientes de regressão padronizados, sendo verificada a confiabilidade para coeficientes com significância valor $p < 0,01$ e carga considerada forte ($> 0,50$)²²⁻²⁴.

MODELO TEÓRICO PROPOSTO E DIAGRAMA DE CAMINHOS

O modelo teórico a ser testado pela MEE está representado na Figura 1, envolvendo a relação entre o construto ou *variável latente exógena* CONDVS – condições de vida e de vulnerabilidade (causa) — estimada indiretamente pelos 10 indicadores anteriormente citados; e o *construto latente endógeno* TMPDC – taxa de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares x 100 mil habitantes (efeito ou desfecho) — estimada, também, indiretamente por suas quatro principais causas básicas.

O modelo proposto especifica trajetória de causa unidirecional, denominado *modelo recursivo* (representada na caixa do lado direito superior da Figura 1), e estima o efeito direto do construto latente exógeno CONDVS sobre a variável endógena TMPDC, não observada diretamente²⁵.



TMP: Taxa de mortalidade padronizada (x 100 mil habitantes); DCV: Doenças cardiovasculares; Erros de medida: e1, e2, ..., e10 (indicadores) e d1, d2, d3 e d4 (causas básicas); dst (distúrbio aleatório).

Nota: Diagrama de caminhos elaborado no *software* AMOS, versão 18.

Figura 1. Modelo teórico proposto usando modelagem de equações estruturais e apresentação do diagrama de caminhos.

MÉTODO DE ESTIMAÇÃO

A análise da MEE foi conduzida pelo método da Máxima Verossimilhança (MV) utilizando-se o *software* AMOS – *Analysys of Moment Structures* (v.18, SPSS Inc., Chicago, IL). Esta análise foi tomada em duas etapas: a primeira forneceu o ajustamento para o modelo de mensuração das variáveis exógena (CONDVS) e endógena (TMPDC), através das estimativas padronizadas ou coeficientes de regressão linear para cada um dos construtos e, na segunda etapa, o ajustamento do modelo estrutural através de vários indicadores de ajuste absoluto, relativo e parcimonioso considerados para ajuste dos dados ao modelo proposto^{21,24}.

Para evitar a violação dos pressupostos de normalidade multivariada exigida na condução do método de MV, para as variáveis ou indicadores presentes foram conduzidas como auxílio ao método 200 reamostragens (*bootstrapping*) dos indicadores do modelo de mensuração nas 187 microrregiões, tendo em vista que a introdução de transformações matemáticas para as variáveis de estudo não satisfizeram a esses pressupostos. Obtendo-se assim, ajustes satisfatórios do modelo final com esse procedimento²². Os resultados da modelagem, ou seja, os coeficientes padronizados (CP) foram interpretados de acordo com Kline²⁴, cuja classificação requer: CP de cerca de 0,10 indicando um *pequeno efeito*; um CP de cerca de 0,30 indicando um *efeito médio*; e CP > 0,50 indicando um *forte efeito*.

Para um bom ajuste do modelo estrutural, foram consideradas as seguintes estatísticas e índices de qualidade de ajustamento, com respectivos valores de referência utilizados com maior frequência em aplicações de MEE^{21,24}:

- *Índices absolutos*: avaliam a qualidade do modelo, porém, sem comparação com outros modelos — função de discrepância (χ^2 quanto menor melhor; $p > 0,05$); Qui-quadrado normado (χ^2 / gl) — valores acima de 1 até 2; raiz média quadrática dos erros de aproximação (RMSEA), valores acima de 0,05 até 0,10; índice de ajuste de bondade (GFI): valores entre 0,90 e 0,95;
- *Índices relativos* ou *comparativos*: avaliam a qualidade do modelo sob teste relativamente ao modelo com pior ajustamento possível (modelo de independência: não relação entre quaisquer variáveis manifestas) — índice de ajuste comparativo (CFI): valores acima de 0,90 até 0,95; índice de Tukey-Lewis (TLI): valores acima de 0,90 até 0,95;
- *Índices de parcimônia*: obtidos pela correção dos índices relativos com um fator de penalização associado à complexidade do modelo — parcimônia GFI (PGFI): valores entre 0,60 e 0,80 e parcimônia CFI (PCFI): valores entre 0,60 e 0,80.

Apesar de não se tratar de estudo primário em seres humanos, o presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW, da Universidade Federal da Paraíba.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as medidas descritivas, média e desvio padrão, para a variável resposta ou desfecho Taxa de Mortalidade Padronizada por Doenças Cardiovasculares (TMPDC) (x 100 mil habitantes) através das 4 principais causas básicas: DCbV, DIC, DHI e ODC.

Em relação às taxas padronizadas, foi observada uma maior taxa média por DCbV em todas as microrregiões de oito dos nove estados nordestinos, exceto para o Estado do Rio Grande do Norte, onde prevaleceram, em média, DIC. Em seguida, em ordem decrescente, apareceram como predominantes para os estados as taxas padronizadas de mortalidade: ODC, DIC e DHI.

A Figura 2 permite uma visão espacial por microrregiões das taxas padronizadas. Os “mapas” foram construídos pelo *software* TabWin_3.2, do DATASUS e apresenta o comportamento hierárquico das quatro causas básicas da mortalidade por DCV.

A Figura 3 apresenta a análise do diagrama para o modelo teórico proposto reespecificado, no qual constam 3 dos 10 indicadores que forneceram significância ao ajustamento do modelo — os demais indicadores por apresentarem multicolinearidades foram retirados — fornecendo a solução padronizada da MEE para o modelo final.

Tabela 1. Medidas descritivas das quatro principais causas básicas da taxa de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares dos homens idosos nas 187 microrregiões dos Estados do nordeste (2000).

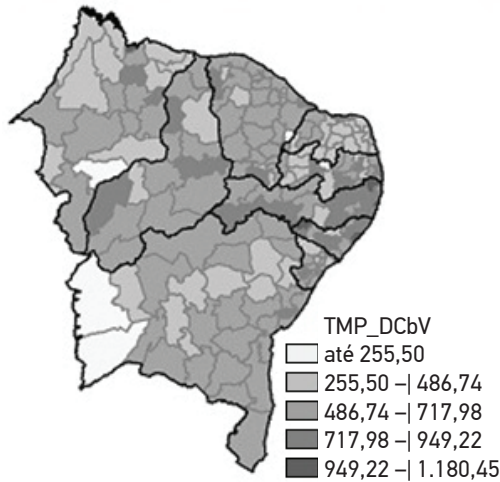
Estados (Nº de microrregiões)	Medidas resumo	TMPDC (x 100 mil habitantes)			
		DCbV	DIC	ODC	DHI
Maranhão (21)	Média	532,32	305,68	423,38	124,59
	DP	217,56	111,27	199,74	65,68
Piauí (15)	Média	617,86	376,17	386,98	189,24
	DP	122,32	131,76	125,10	99,10
Ceará (33)	Média	580,20	339,85	430,07	227,57
	DP	141,58	123,75	124,08	101,31
Rio Grande do Norte (19)	Média	473,29	548,86	356,53	179,89
	DP	116,14	136,06	105,00	80,26
Paraíba (23)	Média	551,06	376,74	525,48	127,72
	DP	152,89	113,10	146,10	84,12
Pernambuco (18)	Média	763,82	584,74	525,08	232,23
	DP	151,90	134,02	116,33	69,80
Alagoas (13)	Média	797,34	359,16	494,57	165,22
	DP	180,83	106,03	143,37	76,64
Sergipe (13)	Média	590,58	300,84	390,87	140,40
	DP	119,91	117,33	131,00	70,65
Bahia (32)	Média	528,98	316,16	421,36	150,56
	DP	131,85	76,08	128,20	71,22

TMPDC: taxa de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares; DCbV: doenças cerebrovasculares; DIC: doenças isquêmicas do coração; ODC: outras doenças cardiovasculares; DHI: doenças hipertensivas. DP: desvio padrão.

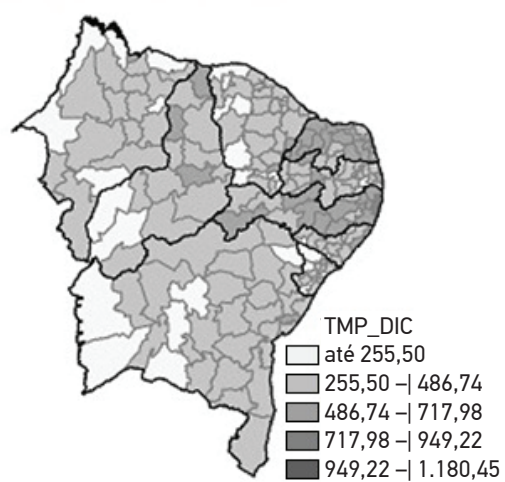
Fonte: Sistema de Informações Sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM/MS), Departamento de Informática do SUS (DATASUS; <http://www.datasus.gov.br>, ano 2000).

Os resultados foram significativos para os seguintes indicadores: A_EST (0,70), B_AGUA (0,63) e PRB60 (0,50), atendendo aos critérios da validade convergente para o modelo de mensuração do construto exógeno CONDVS. A variável resposta ou desfecho TMPDC também apresentou modelo de mensuração significativo através das quatro principais causas básicas consideradas: DCbV (0,52), DIC (0,52), ODC (0,49) e DHI (0,44).

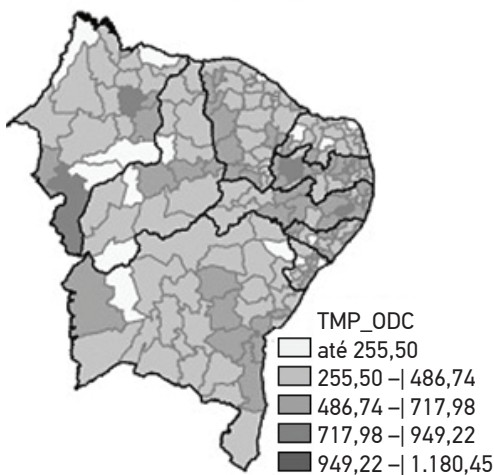
DCbV: Doenças Cerebrovasculares



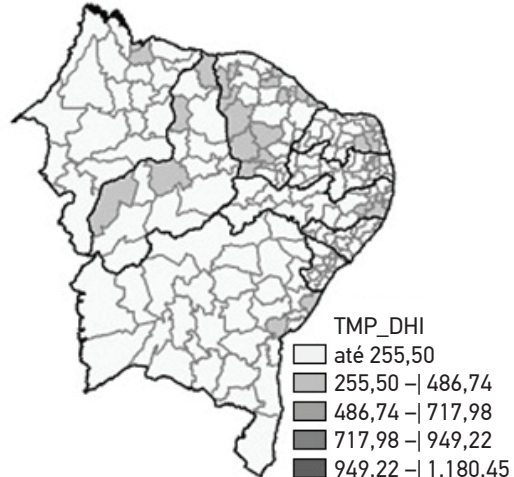
DIC: Doenças Isquêmicas do Coração



ODc: Outras Doenças Cardiovasculares



DHI: Doenças Hipertensivas

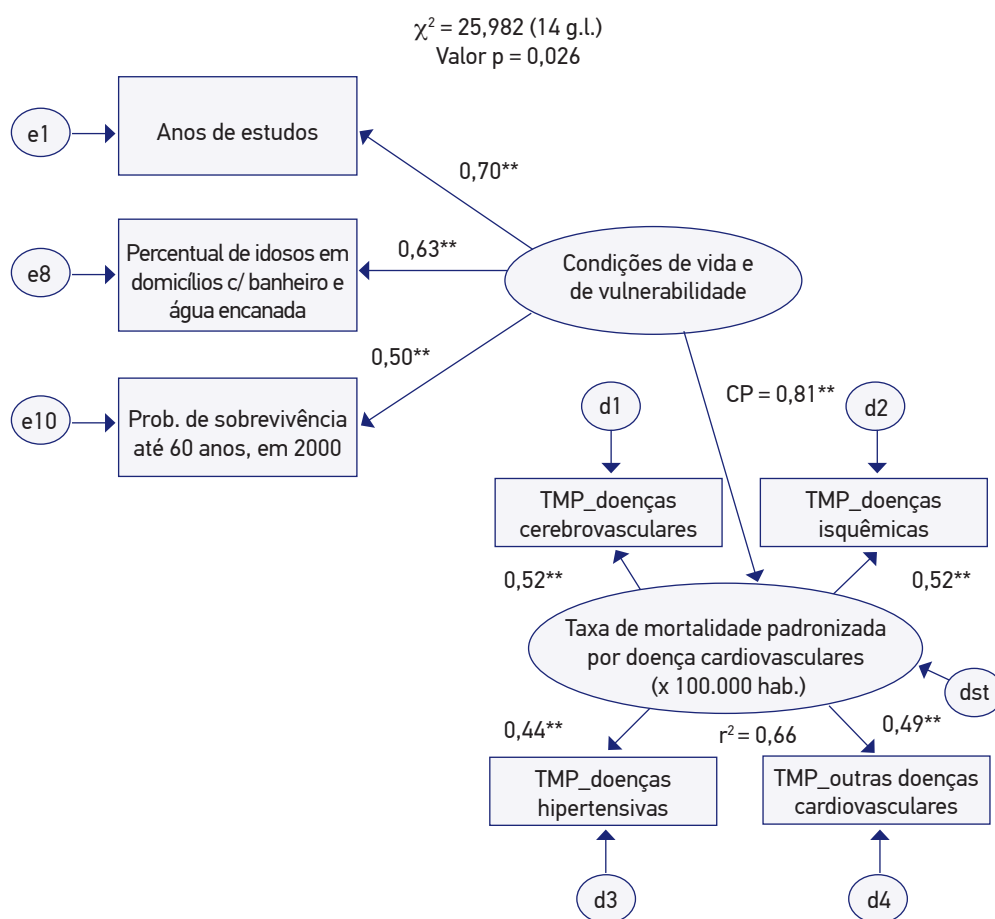


Nota: Uso do software do DataSus TABWIN, versão 3.6.

Figura 2. Variação das taxas padronizadas pelas quatro principais causas básicas da mortalidade por doenças cardiovasculares dos homens idosos nas 187 microrregiões do Nordeste do Brasil (2000).

Observa-se ainda, na Figura 3, que o modelo final para a mortalidade dos idosos apresentou indicadores de ajuste no geral, com medida considerada de *forte efeito* proporcionado pelo construto latente CONDVDS (CP = 0,81) e fornecendo coeficiente de estimação com significativa porção de explicação da variância da variável desfecho, TMPDC, $r^2 = 66\%$.

A análise da qualidade do ajuste geral do modelo foi feita avaliando-se a estimação da variável resposta TMPDC através da MEE para o modelo final apresentado (Tabela 2). Os critérios para um bom ajuste do modelo, segundo Kline²⁴ e Marôco²¹, foram satisfeitos para todos os indicadores de ajustes absoluto, relativo e de parcimônia considerados.



CP: coeficiente padronizado (Forte efeito, $CP > 0,50$); **correlações significativas, p-valor < 0,01; r^2 : coeficiente de determinação múltiplo; TMP: Taxa de mortalidade padronizada (x 100 mil habitantes).
Erros de medida: e1, e8 e e10 (indicadores) e d1, d2, d3 e d4 (causas básicas); dst (distúrbio aleatório).

Figura 3. Modelagem de equações estruturais – estimativa padronizada para o modelo final.

Tabela 2. Indicadores de ajuste da modelagem de equações estruturais para modelagem da mortalidade por doenças cardiovasculares dos homens idosos nas 187 microrregiões do Nordeste do Brasil (2000).

Indicadores de ajuste	Crítérios para bom ajuste do modelo Marôco ²¹ e Kline ²⁴	Modelo final TMPDC
Ajuste absoluto		
Função de discrepância: χ^2 (valor p)	-	25,982 (0,026*)
Qui-quadrado normado (χ^2 /gl)	valor entre 1 e 2	25,982/14 = 1,856
GFI (índice de ajuste de bondade)	acima de 0,90	0,962
RMSEA (raiz média quadrática dos erros de aproximação – resíduos)	0,05 – 0,10 p (H_0 : RMSEA \leq 0,05)	0,068 p = 0,212
Ajuste relativo		
CFI (índice de ajuste comparativo)	acima de 0,90	0,936
TLI (índice de Tukey-Lewis)	acima de 0,90	0,903
Ajuste parcimonioso		
PGFI (parcimônia do GFI)	0,60 – 0,80	0,641
PCFI (parcimônia do CFI)	0,60 – 0,80	0,624

TMPDC: taxa de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares (x 100 mil habitantes); *valor p > 0,01 indica ajuste global do modelo, ao nível de 1% de significância.

DISCUSSÃO

As doenças cardiovasculares no nordeste, como nas populações em geral, se constituem na maior causa da mortalidade dos idosos, colocando em destaque a importância da averiguação de sua associação com indicadores de condições de vida e de saúde. Os níveis para os Estados do nordeste ficaram abaixo quando comparados com os do Brasil²⁶. Dentre as DCV, destacaram-se as DCbV e as DIC. No Brasil, a mortalidade por DCV foi maior nos homens no ano 2000⁶. Nestes, o risco de morte por DIC e DCbV foi próximo. Para os idosos, as DCbV mataram mais que as DIC^{26,27}. As microrregiões dos Estados com valores mais acentuados, no geral, ficaram com Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Ceará, em ordem decrescente. Os mais baixos ficaram com o Maranhão.

Sabe-se que a qualidade dos registros dos óbitos do nordeste apresenta problemas²⁶. É preciso levar em conta que, embora não seja uma tarefa fácil, procurou-se recuperar os “verdadeiros” níveis de mortalidade por DCV das microrregiões através de estimativas dos subregistros de óbitos e, ainda, redistribuindo-se as causas *mal definidas* por *definidas*. Este esforço seguiu os passos metodológicos traçados por Paes e Gouveia²⁸. Embora possam persistir erros nas estimativas, admite-se que as correções realizadas produziram níveis bastante plausíveis de mortalidade para as causas investigadas.

No Brasil, em 2000, mais de metade dos óbitos de idosos foi causada por doenças relacionadas ao aparelho circulatório, corroborando os achados de que indivíduos com mais de 60 anos apresentam óbitos predominantemente relacionados às doenças crônicas degenerativas⁶.

A modelagem final pela MEE para a taxa de mortalidade dos idosos por DCV apresentou índices de bom ajuste do modelo. Os resultados do modelo sugerem uma forte associação do

construto exógeno *condições de vida* — composto pelos indicadores anos de estudo dos homens idosos, percentual de idosos em domicílios com banheiro / água encanada e probabilidade de sobrevivência aos 60 anos — com a taxa de mortalidade por doenças cardiovasculares dos homens idosos da região nordeste em 2000. A importância desses indicadores é corroborada por outros estudos que ressaltam a importância expressa pela educação, condições econômicas e envelhecimento com ganhos em anos de vida¹¹.

A discussão sobre a questão da relação entre o *status* de saúde de uma sociedade e indicadores que expressam as condições de vida tem se mostrado recorrente e atual, haja vista a diversidade de abordagem dos trabalhos encontrados na literatura internacional^{10,14,29-32}. No Brasil esse tema também tem despertado a atenção de estudiosos, principalmente a partir do final dos anos 1990, quando os sistemas de informações sobre mortalidade melhoraram a qualidade dos seus dados permitindo investigações mais acuradas das relações entre mortalidade e indicadores socioeconômicos^{11-13,33-35}.

Nas duas últimas décadas, tem crescido a produção de estudos que passaram a incluir nos modelos explicativos variáveis de cunho mais social, como as condições de vida e em particular a educação. A atenção dos estudiosos desta temática tem se voltado para o papel das desigualdades sociais, principalmente da desigualdade educacional, gerada pelas distorções na distribuição do capital humano, especialmente nos países pobres ou em desenvolvimento, cujos sistemas educacionais são ineficientes e dificultam o acesso da população mais desprovida de recursos materiais, como as microrregiões do nordeste brasileiro, à educação de qualidade. Alguns estudos realizados no Brasil e em outros países comprovam que a desigualdade educacional é mais perniciosa porque tem efeito direto sobre a adoção de hábitos de vida saudável, que minimizam os efeitos dos fatores de risco das doenças cardiovasculares^{13,30,34,35}.

Um estudo realizado com o uso da metanálise de trabalhos publicados na literatura⁹ chegou a conclusões que corroboram as hipóteses de que a educação e as condições econômicas — que propiciam a aquisição de bens de serviços como o saneamento básico — têm importante papel na determinação do padrão de saúde das pessoas, identificando fatores comuns que potencializam os benefícios da educação e dos recursos econômicos sobre a saúde. Os autores, baseados em suas análises, concluem que pessoas com melhor aporte educacional, além de outras implicações, são mais capazes de recorrer aos avanços tecnológicos da medicina e tendem a levar uma vida mais saudável, repercutindo favoravelmente na saúde individual e coletiva. Não é, portanto, nenhuma novidade que o indicador *anos de estudo* dos homens idosos tenha se revelado como um importante fator potencializador para expressar as condições de vida associado com a mortalidade por DCV. No entanto, é esclarecedor que este indicador tenha se revelado como um importante fator com esta mortalidade para uma região marcada por desigualdades regionais de desenvolvimento, evidenciando, desta maneira, a qualidade satisfatória dos registros de óbitos trabalhados aqui. Por sua vez, o envelhecimento, expresso pelo indicador *probabilidade de sobrevivência*, se revelou como uma variável explicativa com potencial de regular as variações da mortalidade dos idosos das microrregiões do nordeste.

Desta forma, os estudos realizados no Brasil que relacionam a mortalidade por DCV com variáveis socioeconômicas revelam uma concordância com os resultados deste trabalho no que tange ao papel destes indicadores latentes das condições de vida como determinante da mortalidade por DCV. É preciso, pois, levar em conta estas variáveis como potenciais variáveis explicativas na elaboração de propostas de intervenção ao idoso no Brasil, em particular no nordeste.

CONCLUSÃO

O presente estudo pode ser considerado como pioneiro nas análises sobre a MEE para fatores de condições de vida e de vulnerabilidade explicativos da mortalidade por DCV de homens idosos no país. Neste estudo foram apontadas distintas realidades através dos microdados do Censo 2000, fonte esta que disponibiliza o menor nível de desagregação possível nas estatísticas brasileiras, o que permitiu traçar um panorama regional das principais causas da mortalidade por DCV nos idosos. A proximidade da obtenção dos novos microdados do Censo 2010 possibilitará a atualização e comparação com os resultados obtidos neste estudo usando o mesmo procedimento metodológico. Isto permitirá analisar o impacto dos fatores condições de vida nessa população nordestina, uma vez que foram intensificadas as ações de atenção à saúde do idoso, ampliados dos benefícios sociais para os demais membros da família que se utilizavam da renda do idoso, concedido o benefício assistencial da previdência social para o segundo idoso da casa — o que era antes permitido para apenas um dos idosos —, e ampliada a cobertura da atenção básica em saúde. Essas mudanças provavelmente causarão impactos sobre as condições de vida do idoso de maneira geral, e desta forma, novos aportes poderão ser revelados, agregando um olhar mais amplo da realidade nacional e regional.

REFERÊNCIAS

1. Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J, et al. La transición epidemiológica en America Latina. *Bol Oficina Sanit Panam* 1991; 111(6): 485-96.
2. Psaty BM, Furberg CD, Kuller LH, Cushman M, Savage PJ, Levine D, et al. Association between blood pressure level and the risk of myocardial infarction, stroke and total mortality: the cardiovascular health study. *Arch Intern Med* 2001; 161(9): 1183-92.
3. Black D, Morris JN, Smith C, Townsend P, Whitehead M. *Inequalities in health: the black report; the health divide*. London: Penguin; 1988.
4. Martelin T. Mortality by indicators of socioeconomic status among the Finnish elderly. *Soc Sci Med* 1994; 38(9): 1257-78.
5. Ministério da Saúde. Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/matriz.htm#mort> (Acessado em 15 de fevereiro de 2008).
6. Ministério da Saúde. IDB 2003 BRASIL, Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA). Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?idb2003/c08.def> (Acessado em 08 de maio de 2011).
7. Lima-Costa MF, Peixoto SV, Giatti L. Tendências da mortalidade entre idosos brasileiros (1980 - 2000). *Epidemiol Serv Saúde* 2004; 13(4): 217-28.
8. Wagstaff A, van Doorslaer E. Income inequality and health: what does the literature tell us? *Annu Rev Public Health* 2002; 21: 543-67.

9. Groot W, van den Brink HM. The health effects of education. *Econ Educ Rev* 2007; 26: 186-200.
10. Braveman P, Tarimo E. Social inequalities in health within countries: not only an issue for affluent nations. *Soc Sci Med* 2002; 54(11): 1621-35.
11. França MC, Paes NA. Income, income inequality and mortality in metropolitan regions of Brazil: an exploratory approach. *Pap Poblac* 2007; 13(53): 225-239.
12. Godoy MF, Lucena JM, Miquelin AR, Paiva FF, Oliveira DLQ, Junior JLA, et al. Mortalidade por doenças cardiovasculares e níveis socioeconômicos na população de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88(2): 200-6.
13. Bassanesi SL, Azambuja MI, Achutti A. Mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e desigualdades sociais em Porto Alegre: da evidencia à ação. *Arq Bras Cardiol* 2008; 90(6): 403-12.
14. Raphael D, Farrel S. Income inequality and cardiovascular disease in North-America: shifting the paradigm. *HHPR* 2000; 3(2): 1-2.
15. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Dados Básicos do Censo Demográfico 2000. Disponível em ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Unidades_da_Federacao/ (Acessado em 14 de fevereiro de 2008).
16. Shryock HS, Siegel JS and associates. The methods and materials of demography. In: Stockwell EG. *Studies in population. Condensed Edition.* San Diego (CA): Academic Press; 1975. p. 439-43.
17. Brass W. *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data.* Occasional Publication. Chapel Hill (NC): University of North Carolina, International Program of Laboratories for Population Statistics; 1975.
18. Paes NA. Os eventos vitais do Nordeste brasileiro: cenários regionais, qualidade dos dados, relacionamentos e brechas redutíveis da mortalidade. João Pessoa (PB): Relatório Técnico de Atividades para o CNPq. Edital MCT/CNPq(BR); novembro de 2010. 15 p. Processo Nº 479514/2008.2.
19. Vallin J. Seminário sobre causas de muerte: Aplicación al caso de Francia. Santiago (Chile): INED - Instituto Nacional de Estudios Demográficos e CELADE; 1987. Série E, n. 31.
20. ADHB. Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil. Dados básicos oriundos do Censo 2000. PNUD/IPEA/FJP; 2003. Software disponível em <http://www.pnud.org.br/atlas/instalacao/index.php> (Acessado em 16 de fevereiro de 2008).
21. Marôco J. Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, software & aplicações. Pêro Pinheiro: Report Number; 2010.
22. Byrne BM. *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications and programming.* Mahwah: Lawrence Erlbaum; 2001.
23. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análise multivariada de dados.* 5ª ed. São Paulo: Bookman Editora; 2005.
24. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling.* 2ª ed. New York: The Guilford Press; 2005.
25. Wan TTH. *Evidence-based health care management: multivariate modeling approaches.* Massachusetts: Kluwer Academic Publishers; 2002.
26. Mansur AP, Lopes AI, Favarato D, Avakian SD, César LA, Ramires JA. Transição epidemiológica da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93(5): 506-10.
27. Mansur AP, Souza MF, Timerman A, Ramires JA. Tendência do risco de morte por doenças circulatórias, cerebrovasculares e isquêmicas do coração em 11 capitais do Brasil de 1980 a 1998. *Arq Bras Cardiol* 2002; 79(3): 269-76.
28. Paes NA, Gouveia JF. Recuperação das principais causas de morte no Nordeste do Brasil: impacto na expectativa de vida. *Rev Saúde Pública* 2010; 44(2):301-9.
29. Wilkinson RG. Divided we fall. *BMJ* 1994; 308(6937): 1113-4.
30. Ross CE, Wu Chia-ling. The links between education and health. *Am Sociol Rev* 1995; 60(5): 719-45.
31. Lynch JW, Smith GD, Kaplan GA, House JS. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. *BMJ* 2000; 320(7243): 1200-4.
32. Ghosh S, Kulkarni PM. Does the pattern of causes of death vary across socioeconomic classes within a population? An exploratory analysis for India. *Genus* 2004; LX(2): 55-81.
33. Cerqueira CA. Mortalidade por causas nas capitais brasileiras e associações com indicadores socioeconômicos [dissertação de mestrado]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco ;1998.
34. Boakari FM. Poverty and education: Brazils's search for viable solutions? *Advances in education in diverse communities: research, policy and praxis* 2006; 4: 253-94. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science> (Acessado em 30 de janeiro de 2008).
35. Messias E. Income inequality, Illiteracy rate and life expectancy in Brazil. *Am J Public Health* 2003; 93(8): 1294-6.

Recebido em: 25/06/2012

Versão final apresentada em: 25/04/2013

Aceito em: 07/06/2013