



UFRJ

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DO CORAÇÃO EDSON SAAD
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA (CARDIOLOGIA)**

JOSÉ LUCAS PERES BICHARA

**MORTALIDADE POR DOENÇAS ISQUÊMICAS DO CORAÇÃO E DOENÇAS
CEREBROVASCULARES E SUA RELAÇÃO COM DETERMINANTES SOCIAIS**

RIO DE JANEIRO

2023

José Lucas Peres Bichara

Mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares e sua relação com determinantes sociais

Dissertação de mestrado submetida ao Corpo Docente programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Edson Saad, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Cardiologia.

Orientadores: Dr. Paolo Blanco Villela
Dra. Glauca Maria Moraes de Oliveira.

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na publicação

José Lucas Peres Bichara

Mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares e sua relação com determinantes sociais

Dissertação de mestrado submetida ao Corpo Docente programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Edson Saad, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Cardiologia.

Aprovada em 01 de Dezembro de 2023.

Banca examinadora:

Professora Dra. Andrea Rocha de Lorenzo
(Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Professor Dr. José Augusto Soares Barreto Filho
(Universidade Federal de Sergipe)

Professor Dr. Gabriel Porto Soares
(Universidade Federal do Rio de Janeiro)

DEDICATÓRIA

In memoriam de Maria de Fátima Peres Bichara, Marilene Peres das Neves, João Marcelo Peres das Neves, Nelson das Neves, Vitória Jorge Bichara e Constança Guedes Peres, parte fundamental da minha base familiar.

AGRADECIMENTOS

A minha amada companheira mestra Suzane Mayer, pela paciência, orientação e apoio incondicional, fundamentais para tornar o meu trajeto mais leve.

Aos meus amados pai, José Bichara, e irmão, José Felipe Peres Bichara, pelo companheirismo e suporte na jornada da vida.

À querida Prof^a Gláucia Maria Moraes de Oliveira, pela valiosa orientação e imensa dedicação que me auxiliaram a chegar a resultados além da minha própria expectativa. Exemplo de professora e pessoa, que traduz o espírito de excelência desta instituição.

Ao querido Prof. Paolo Blanco Villela, que acompanha minha trajetória desde os tempos de aluno e com quem tive o imenso prazer de compartilhar o ambiente de trabalho no Hospital Quinta D'Or. Neste período, sempre se destacou pela valorização do estudo e do conhecimento, além da cordialidade e da gentileza no convívio diário.

Aos professores Andrea Rocha de Lorenzo, José Augusto Soares Barreto Filho e Gabriel Porto Soares, por me darem a honra de fazer parte da banca examinadora deste projeto e pelos pertinentes apontamentos que com certeza contribuíram para minha contínua formação.

Ao querido amigo Luiz Antônio Viegas de Miranda Bastos, amigo presente desde a faculdade e exímio profissional, parte essencial deste grupo de pesquisa e do trabalho realizado nesta dissertação.

Ao meu amigo de infância Eric Delgado dos Santos Mafra Lino, companheiro desde os tempos de escola, portador das mais diversas habilidades, de músico a pesquisador e que auxiliou na realização desse projeto.

À minha família, berço de todos os valores que carrego comigo, sempre reforçando a importância do estudo, do trabalho e do pensamento coletivo.

A todos os meus amigos e profissionais da área de saúde, que de alguma forma estão presentes neste árduo trabalho.

EPÍGRAFE

“A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.”

Artigo 196 da Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988

RESUMO

BICHARA, José Lucas Peres Bichara. **Mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares e sua relação com determinantes sociais**. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado em Cardiologia) – Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Édson Saad. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Contexto: As doenças cardiovasculares (DCVs) foram as principais causas de mortalidade no Brasil e no mundo até 2019, com destaque para as doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCBV). Nas últimas décadas observou-se redução das taxas de mortalidade padronizada pela faixa etária por essas condições, entretanto isso ocorreu de modo mais lento em regiões com menor desenvolvimento socioeconômico e maior vulnerabilidade social. Torna-se, portanto, importante compreender a influência desses fatores na variação das taxas de mortalidade por essas condições.

Objetivos: Analisar a variação das taxas de mortalidade bruta e padronizada pela faixa etária por DIC e DCBV no Brasil no período de 2000 a 2019 e comparar com a variação do Índice sociodemográfico (ISD) e com o índice de Vulnerabilidade Social (IVS) no mesmo período; avaliar a variação das taxas de mortalidade padronizada pela faixa etária por DIC e DCBV no Brasil no período de 2000 a 2021 e avaliar a correlação com o IVS e suas dimensões.

Métodos: Estimou-se a taxa bruta e padronizada pela faixa etária por DIC e DCBV e analisou-se sua correlação com o ISD e o IVS. Os dados sobre óbitos e sobre população foram obtidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). O ISD e o IVS foram extraídos dos sítios eletrônicos *Global Health Data Exchange* e *Atlas da Vulnerabilidade Social*, respectivamente. Analisou-se a evolução do IVS e suas dimensões na população brasileira e nos segmentos populacionais disponíveis e, posteriormente, comparando com a variação da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária de DIC e DCBV, empregando-se a correlação de Spearman. Considerou-se fraca correlação quando $\leq 0,3$, correlação moderada quando $> 0,3$ e $< 0,7$ e correlação forte quando $\geq 0,7$.

Resultados: A variação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV ocorreram de modo desigual no Brasil, com menores taxas de mortalidade nas Unidades Federativas (UF) das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Apesar da redução da vulnerabilidade em praticamente todas as UF no período de 2000 a 2019, as UF das regiões Norte e Nordeste concentraram os piores indicadores do IVS e do ISD. A melhora dos indicadores socioeconômicos associou-se com a redução das taxas de mortalidade por DIC e DCBV quando estes alcançaram um determinado ponto de corte,

possivelmente $>0,6$ para o ISD e $<0,3$ para o IVS. A análise do IVS e de suas dimensões permitiu identificar as populações negra e rural como as mais vulneráveis e, novamente, as UF das regiões Norte e Nordeste apresentaram piores indicadores nos estratos analisados. Adicionalmente, a dimensão capital humano (IVS-CH) foi a que apresentou maior vulnerabilidade. O IVS apresentou correlação moderada a forte de 0,667 a 0,848. As dimensões IVS-CH (correlação: 0,726-0,838) e renda e trabalho (IVS-RT) (correlação: 0,709-0,823) apresentaram correlação forte com a variação da taxa de mortalidade por DIC e DCBV, enquanto a dimensão infraestrutura urbana (IVS-IU) teve correlação fraca (correlação: 0,124-0,333).

Conclusão: Foi possível identificar uma relação entre o grau de desenvolvimento e vulnerabilidade com a mortalidade por DIC e DCBV, uma vez que as UF com maior desenvolvimento e menor vulnerabilidade apresentaram redução mais expressiva da mortalidade por essas condições. Apesar disso, a melhora desses indicadores socioeconômicos nas UF das regiões Norte e Nordeste ainda não se refletiu de modo expressivo na mortalidade por DIC e DCBV. Dentre as dimensões que compõem o IVS, o IVS-CH foi a que apresentou correlação mais forte com a variação da taxa de mortalidade por DIC e DCBV, enquanto o IVS-RT apresentou correlação mais fraca. Tais dados podem auxiliar a guiar os investimentos públicos para redução da mortalidade por DIC e DCBV.

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares; Doenças isquêmicas do coração; Doenças cerebrovasculares; Índice sociodemográfico; índice de vulnerabilidade social.

ABSTRACT

BICHARA, José Lucas Peres Bichara. **Mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease and its relationship with social determinants**. Rio de Janeiro, 2023. Dissertation (Master's in Cardiology) – Faculty of Medicine and Édson Saad Heart Institute. Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Context: Cardiovascular diseases (CVDs) were the main causes of mortality in Brazil and around the world until 2019, with emphasis on ischemic heart disease (IHD) and cerebrovascular disease (CBVD). In recent decades, a reduction in the age-standardized mortality rate due to these conditions has been observed, however this occurs more slowly in regions with less socioeconomic development and greater social vulnerability. It is therefore important to try to understand the influence of these factors on the variation in mortality rates due to these conditions.

Objectives: Analyze the variation in crude and age-standardized mortality rates due to IHD and CBVD in Brazil from 2000 to 2019 and compare with the variation in the Sociodemographic Index (SDI) and the Social Vulnerability Index (SVI) in the same period; evaluate the variation in the age-standardized mortality rate due to IHDs and CBVDs in Brazil from 2000 to 2021 and evaluate its correlation with the SVI and its dimensions.

Methods: The crude and age-standardized rate for IHD and CBVD was estimated and its relationship with ISD and IVS was analyzed. Data on deaths and population were obtained from the Information Technology Department of the Unified Health System (DATASUS). The SDI and VSI were extracted from the Global Health Data Exchange and Social Vulnerability Atlas websites, respectively. The evolution of IVS and its dimensions in the Brazilian population and available population segments was analyzed and, subsequently, compared with the variation in the standardized mortality rate by age group of IHD and CBVD, using Spearman's correlation. Weak correlation was considered when $\leq 0,3$, moderated correlation when $>0,3$ and $<0,7$ and strong correlation when $\geq 0,7$.

Results: The variation in mortality rates due to IHD and CVD occurred unevenly in Brazil, with lower mortality rates in the Federative Units (FU) of the Central-West, South and Southeast regions. Despite the reduction in vulnerability in practically all FUs in the period from 2000 to

2019, the FUs in the North and Northeast regions concentrated the worst SVI and SDI indicators. The improvement in socioeconomic indicators was associated with a reduction in mortality rates due to IHD and CBVD when they reached a certain cutoff point, possibly $>0,6$ for SDI and $<0,3$ for SVI. The analysis of the SVI and its dimensions allowed us to identify the black and rural populations as the most vulnerable and, again, the FUs in the North and Northeast regions presented the worst indicators in the strata analyzed. Additionally, the human capital dimension (SVI-HC) was the one that presented the greatest vulnerability. The SVI showed a moderated to Strong correlation of 0.667 to 0.848. The dimensions SVI-HC (correlation: 0.726-0.838) and income and work (SVI-IW) (correlation: 0.709-0.823) showed a strong correlation with the variation in the mortality rate due to IHD and CBVD, while the urban infrastructure dimension (SVI-UI) had a weak correlation (correlation: 0.124-0.333).

Conclusion: It was possible to identify a relationship between the degree of development and vulnerability with mortality from IHD and CBVD, since the FUs with greater development and less vulnerability showed a more significant reduction in mortality from these conditions. Despite this, the improvement in these socioeconomic indicators in the FUs of the North and Northeast regions has not yet been significantly reflected in mortality due to IHD and CBVD. Among the dimensions that make up the SVI, the SVI-HC was the one that showed the strongest degree of correlation with the variation in the mortality rate due to IHD and CBVD, while the SVI-IW showed the weakest correlation. Such data can help guide public investments to reduce mortality from IHD and CBVD.

Keywords: Cardiovascular disease; Ischemic heart disease; Cerebrovascular disease; Sociodemographic index; Social vulnerability index.

LISTA DE FIGURAS

Página

ARTIGO I

Figura 1. Taxas de mortalidade bruta e padronizada por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil no período de 2000-2019.....47

Figura 2. Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças isquêmicas do coração de 2000 a 2019 com o Índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o Índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o Índice sociodemográfico de 2010 (c) e com o Índice sociodemográfico de 2019(d).....55

Figura 3. Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares de 2000 a 2019 com o índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o Índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o Índice sociodemográfico de 2010 (c) e com o Índice sociodemográfico de 2019 (d).....56

Figura 4. Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças isquêmicas do coração no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do Índice de vulnerabilidade social (a) e do Índice sociodemográfico (b) no mesmo período; Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do Índice de vulnerabilidade social (c) e do Índice sociodemográfico (d) no mesmo período.....57

ARTIGO II

Figura 1. Comparação entre o IVS do ano de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas unidades federativas, em ambos os sexos, e nas mulheres, entre 2000 e 2021.....72

Figura 2. Comparação entre a dimensão de infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nos homens e nas mulheres, entre 2000 e 2021.....	73
Figura 3. Comparação entre a dimensão de infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021.....	74
Figura 4. Comparação entre a dimensão capital humano do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos e na população feminina, entre 2000 e 2021.....	75
Figura 5. Comparação entre a dimensão de renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021.....	76
Figura 6. Comparação entre a dimensão de renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021.....	77
Figura 1 complementar. Mapas com os dados do IVS e das dimensões capital humano, infraestrutura urbana e renda e trabalho para as UF do Brasil, no ano de 2000.....	86
Figura 2 complementar. Mapas com os dados do IVS e das dimensões capital humano, infraestrutura urbana e renda e trabalho para as UF do Brasil, no ano de 2021.....	87

LISTA DE TABELAS

Página

ARTIGO I

Tabela 1. Evolução do índice de vulnerabilidade social e do índice sociodemográfico no Brasil, no período de 2000-2019.....65

Tabela 2. Índice sociodemográfico do Brasil e de suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2019, dividida por quartis e variação percentual no período.....48

Tabela 3. Índice de Vulnerabilidade Social no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2017 e sua variação percentual no período.....50

Tabela 4. Taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 dividida em quartis e sua variação percentual no período.52

Tabela 5. Taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 divididas por quartis e suas variações percentuais no período.....54

ARTIGO II

Tabela 1 suplementar – Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, negra, branca e urbana.....88

Tabela 2 suplementar – Dimensão infraestrutura urbana do índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, masculina, negra, branca e urbana.....89

Tabela 3 suplementar – Dimensão capital humano da Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, negra, branca, rural e urbana.....90

Tabela 4 suplementar – Dimensão renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, masculina, negra, branca, rural e urbana.....91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente vascular cerebral
CID-10 saúde	10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados a
CNDSS	Comissão nacional sobre determinantes sociais em saúde
DATASUS	Departamento de informática do sistema único de saúde
DAC	Doenças do aparelho circulatório
DCV	Doenças cardiovasculares
DCBV	Doenças cerebrovasculares
DIC	Doenças isquêmicas do coração
DSS	Determinantes sociais em saúde
EUA	Estados Unidos da América
GBD	<i>Global burden of disease</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de desenvolvimento humano
IPEA	Instituto de pesquisa econômica aplicada
ISD	Índice sociodemográfico
IVS	Índice de vulnerabilidade social
IVS-CH	Dimensão capital humano do índice de vulnerabilidade social
IVS-IU	Dimensão infraestrutura urbana do índice de vulnerabilidade social
IVS-RT	Dimensão renda e trabalho do índice de vulnerabilidade social
MS	Ministério da saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNUD	Programa das nações unidas para o desenvolvimento
SIM	Sistema de informações sobre mortalidade
UF	Unidades federativas

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	20
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	22
Doenças do aparelho circulatório.....	23
Doenças cerebrovasculares.....	24
Doenças isquêmicas do coração.....	25
Fatores de risco para DIC e DCBV.....	26
Padronização das taxas de mortalidade.....	27
Determinantes sociais em saúde.....	27
Índice de desenvolvimento humano.....	28
Índice sociodemográfico.....	28
Índice de vulnerabilidade social.....	29
Dimensão infraestrutura urbana do índice de vulnerabilidade social.....	29
Dimensão capital humano do índice de vulnerabilidade social.....	30
Dimensão renda e trabalho do índice de vulnerabilidade social.....	30
Declaração de óbito.....	31
Referências.....	32
ASPECTOS ÉTICOS EM PESQUISA	35
JUSTIFICATIVAS	37
OBJETIVOS	39
ARTIGO I: Indicadores socioeconômicos e mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2019	41
Resumo	42
Abstract	43
Introdução	44

Métodos	45
Resultados	46
Discussão	57
Conclusão	60
Referências	61
Anexo.....	65
ARTIGO II: Índice de vulnerabilidade social, suas dimensões e mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2021.....	66
Resumo	67
Abstract	68
Introdução	69
Métodos	70
Resultados	71
Discussão	78
Conclusão	80
Referências	81
Material suplementar.....	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
Referências.....	96
PERSPECTIVAS FUTURAS.....	99
CONCLUSÕES.....	101

ANEXOS.....	103
1- Artigo “Indicadores socioeconômicos e mortalidade por doença isquêmica do coração e doença cerebrovascular no Brasil de 2000 a 2019” publicado nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia em 29 de agosto de 2023.....	104
2- Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia de 2021 com e-poster com o título: Relação entre índice de vulnerabilidade social e mortalidade por doença cerebrovascular no Brasil no período de 2000 a 2019.....	115
3- Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia em conjunto com Congresso Mundial de Cardiologia de 2022 com apresentação de tema livre oral, concorrendo ao prêmio entre jovens pesquisadores com o título: Relationship between sociodemographic index and ischemic heart disease in Brazil in the period of 2000-2019.....	116
4- Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia em conjunto com Congresso Mundial de Cardiologia de 2022 com e-poster com o título: Relationship between sociodemographic index and cerebrovascular disease disease in Brazil in the period of 2000-2019.....	116

Introdução

Essa dissertação de mestrado é constituída por uma seção inicial, denominada “Considerações Iniciais” na qual são discutidos os conceitos relevantes para a compreensão do estudo, seguida por 2 estudos científicos padronizados para publicação em periódicos científicos. Posteriormente, na seção "Considerações Finais" são discutidos os pontos relevantes sobre os resultados obtidos, suas implicações práticas e as perspectivas futuras sobre o tema.

No primeiro artigo, intitulado Indicadores socioeconômicos e mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2019 e publicado nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, em 29 de Agosto de 2023, são apresentadas as progressões das taxas de mortalidade brutas e padronizadas pela faixa etária para doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil e em suas UF, no período de 2000 a 2019, e as relações com a progressão do índice de vulnerabilidade social e índice sociodemográfico no mesmo período.

No segundo artigo, intitulado Índice de vulnerabilidade social, suas dimensões e taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2021, ainda não submetido a periódico, analisa a progressão da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária por DIC e DCBV e a progressão do IVS e de suas dimensões no Brasil e em suas UF no período de 2000 a 2021 e avalia o grau de correlação do IVS e de suas dimensões com as mortalidade por DIC e DCBV, a partir do cálculo da correlação de Spearman.

Após os artigos, finalizamos essa dissertação com as considerações finais, na qual buscamos concluir a discussão e elaborar perspectivas futuras sobre o tema.

Ao final do manuscrito, apresentamos a produção científica referente a dissertação de mestrado.

Considerações Iniciais

Doenças do aparelho circulatório:

A Classificação Internacional de Doenças (CID-10) define as doenças do aparelho circulatório (DAC) como condições que acometem o coração e/ou o aparelho circulatório e incluem: doenças cerebrovasculares (DCBV), doenças isquêmicas do coração (DIC), cardiomiopatias, doenças reumáticas do coração, doenças hipertensivas, miocardite, endocardite, doenças valvares não reumáticas, doenças pericárdicas, arritmia cardíacas, doenças cardiopulmonares e da circulação pulmonar, doenças das artérias, arteríolas e capilares, doenças das veias, vasos linfáticos e gânglios linfáticos, entre outras.¹

As DAC foram as principais causas de morte no mundo até 2019,² sendo as doenças isquêmicas do coração (DIC) e as doenças cerebrovasculares (DCBV), os principais responsáveis por essas estatísticas. No ano de 2021, o grupo do Global Burden Disease (GBD) estimou que ocorreram 20.5 milhões de mortes por DAC no mundo.³ A organização mundial de saúde (OMS) estima que, no ano de 2019, ocorreram 17.9 milhões de mortes por doenças cardiovasculares, representando 32% das mortes globais, sendo $\frac{3}{4}$ delas em países de média e baixa renda.²

O Brasil segue a mesma tendência, e possuía as DAC como a principal causa de mortalidade até o ano de 2019, sendo as DIC em primeiro lugar, seguida pelas DCBV.⁴ O grupo do GBD estimou que ocorreram 395 mil mortes por DAC, no ano de 2021.³ Estimou-se também que em 2019, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 27% das mortes, 32,3% e 27,8%, por DIC e DCBV, respectivamente.⁴ A partir das informações coletadas no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), pode-se identificar que no período de 2000 a 2021, ocorreram 2.127.662 mortes por DCBV e 2.193.405 mortes por DIC.

Ocorreu tendência de redução da mortalidade em âmbito global, com destaque para as regiões com melhores indicadores socioeconômicos. Moran *et al.* identificaram tendência de redução da mortalidade padronizada por faixa etária por DIC no mundo, mais evidente em regiões de maior renda.⁵ Yussuf *at al.* analisaram 17 países com diferentes classificações de renda e identificaram maior risco de morte por DAC nos países de baixa renda.⁶ O estudo de Wu Sh *et al.* identificou a influência de fatores socioeconômicos na mortalidade por DCBV, com menor mortalidade nas áreas com melhores indicadores de desenvolvimento.⁷

No Brasil, Oliveira *et al.* identificaram que a mortalidade ajustada pela idade por essas condições apresentou redução, no período de 1990 a 2019,⁴ achado compatível com o estudo de

Malta *et al.*, que analisou o período de 2000 a 2017.⁸ Entretanto, essa redução ocorre de modo desigual no país. Mansur *et al.* analisaram a mortalidade por essas condições nas 5 regiões do país no período de 1980 a 2012, tendo identificado que apenas a região Nordeste não apresentou tendência de redução e as regiões Sul e Sudeste apresentaram as reduções mais expressivas das taxas de mortalidade.⁹ Tal fato também foi descrito no trabalho de Oliveira *et al.*⁴ É possível que as condições socioeconômicas possam ter relação com esses achados, visto que historicamente as regiões Norte e Nordeste foram as mais negligenciadas do país. Ishitani *et al.* identificaram a associação de desigualdade social e mortalidade por DAC, sendo que a mortalidade possui relação inversa com fatores socioeconômicos.¹⁰

Doenças cerebrovasculares:

Na CID-10, o grupo das DCBV define condições relacionadas a circulação cerebral e incluem: hemorragia subaracnóidea, hemorragia intracerebral, outras hemorragias intracranianas não-traumáticas, infarto cerebral, acidente vascular cerebral não especificado, oclusão e estenose de artérias pré-cerebrais e cerebrais, outras doenças cerebrovasculares e sequelas de doenças cerebrovasculares.¹

Em âmbito global, esse grupo de doenças foi o 2º maior responsável pelas mortes nos anos de 2000 e 2019, principalmente devido ao acidente vascular cerebral (AVC).¹¹ Já no Brasil, nosso grupo observou que estas condições ocuparam o primeiro lugar no período de 2000 a 2010 e desde então, ocupam a 2ª posição, perdendo apenas para a DIC. No ano de 2021, o GBD estimou aproximadamente 136 mil mortes por DCBV, no Brasil.³

Apesar desses dados, a mortalidade padronizada pela faixa etária apresenta declínio no mundo, quando analisado o período de 1990 a 2019, pelo grupo do GBD, que também descreveu um maior comprometimento das regiões com menor renda.¹² Achado compatível com o estudo de Wu Sh *et al.* que identificou que regiões com menores índices de desenvolvimento apresentavam maior mortalidade por essa condição.⁷

No Brasil, Oliveira *et al.* identificou redução da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária por essa condição no período de 1990 a 2019.⁴ De Souza *et al.* avaliaram a mortalidade por essa condição de 1996 a 2015, também identificando a redução da mortalidade padronizada por essa condição, porém de modo desigual, com as regiões do Norte e Nordeste apresentando piores indicadores.¹³ Adicionalmente, De Souza *et al.* identificaram que as regiões com maiores índices

de desenvolvimento humano (IDH) e menor Índice de vulnerabilidade social (IVS) apresentaram menores taxas de mortalidade por DCV.¹³

Por se tratar de um grupo de condições prevalentes e com grande relevância na mortalidade, é fundamental que tenhamos melhor compreensão da influência dos fatores socioeconômicos para direcionar medidas que possam auxiliar na redução da mortalidade por essas condições.

Doenças isquêmicas do coração:

De acordo com a CID-10, o grupo das DIC são as patologias que afetam diretamente o coração e sua irrigação. Esse grupo de doenças inclui: aneurisma cardíaco, aneurisma de artéria coronária, angina pectoris, doença aterosclerótica do coração, doença isquêmica crônica do coração, infarto agudo do miocárdio; isquemia miocárdica silenciosa e miocardiopatia isquêmica.

1

Importante notar, que em âmbito global, ela foi a principal causa de morte no mundo tanto no ano de 2000 quanto no de 2019.¹¹ Já no Brasil, de acordo com o banco de dados do SIM, as DIC ocuparam o 2º lugar no período de 2000 a 2010 e a partir de então, passaram a ocupar a 1ª colocação até o ano de 2019. De acordo com dados do GBD, no ano de 2021, ela foi responsável por aproximadamente 170.500 mortes no Brasil.³

Zhu K *et al.* avaliaram a relação da prevalência de DIC com o IDH e identificaram que os países em desenvolvimento estavam apresentando aumento da prevalência por essa condição, enquanto os países desenvolvidos apresentavam queda.¹⁴ Além disso, Moran *et al.* avaliaram a tendência da mortalidade por DIC em 21 regiões do mundo no período de 1980 a 2010 e reportaram que a DIC foi a principal causa de morte no mundo no período com tendência de redução da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária a qual ocorreu de modo mais acelerado nas regiões de maior renda.⁵

No Brasil, Oliveira *et al.* relataram aumento da prevalência de DIC, no período de 1990 a 2019.⁴ Bastos *et al.* analisou a mortalidade por essa condição no Brasil no período de 1980 a 2019, tendo identificado redução da taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária, porém de modo desigual com as reduções mais expressivas na unidade federativas (UF) do Sul e do Sudeste.¹⁵ Adicionalmente, foi possível correlacionar as taxas de mortalidade com o IDH e o IVS, as UF mais desenvolvidas e menos vulneráveis apresentaram redução mais expressiva da mortalidade.¹⁵ Lotufo *et al.* avaliaram a tendência da mortalidade por essa condição na cidade de São Paulo, no

período de 1996 a 2010, identificando que há maior risco de morte por essas condições em habitantes de áreas com menor renda.¹⁶

Estudos prévios sugeriram a influência de fatores socioeconômicos na variação da taxa de mortalidade por essa condição. Portanto, é necessária uma melhor compreensão da influência desses fatores na redução da mortalidade por DIC.

Fatores de risco de DIC e DCBV:

As DIC e as DCBV foram extensamente estudadas, principalmente na segunda metade do século XX, e identificou-se que compartilham diversos fatores de risco como: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, tabagismo, etilismo, sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, hipercolesterolemia, sobrepeso/obesidade. Entre os diversos estudos, certamente um dos mais famosos é o *Framingham Heart Study*, que data de 1948, e já abordava a importância do controle dos níveis pressóricos e de colesterol para prevenção da doença isquêmica do coração e do infarto agudo do miocárdio.¹⁷⁻¹⁸ O controle desses fatores de risco clássicos resultou na redução da mortalidade por essas condições na maioria dos países.^{5,19-20}

Entretanto, observou-se que essa redução ocorreu de modo mais acelerado em países e regiões que possuíam melhores indicadores socioeconômicos, como explicitado nos tópicos anteriores, sugerindo que esse também pode ser um fator de risco para mortalidade por essas condições.¹⁹⁻²²

Jain *et al.* estudaram a associação de vulnerabilidade social e doença cardiovascular no Estados Unidos da América (EUA) no período de 2016 a 2019 identificando que os indivíduos que habitam as regiões com maior vulnerabilidade apresentam maior risco de possuir fatores de risco cardiovasculares.²³ Yusuf *et al.* reportaram que nos países com menor renda havia menor adoção de hábitos de vida saudáveis.⁶

No Brasil, a pesquisa realizada pelo VIGITEL de 2021, identificou uma menor presença de hábitos saudáveis e maior presença de fatores de risco cardiovascular em população de menor renda.²⁴

Padronização das taxas de mortalidade:

O processo de padronização visa diminuir a influência de fatores confundidores, os quais para essa dissertação são idade e sexo, sobre as variáveis de interesse, nesse caso, taxas de mortalidade por causas selecionadas e regiões do país.²⁵

Para a realização dos cálculos das taxas de mortalidade avalia-se o número total de óbitos por uma determinada causa, na população da mesma região, durante um determinado período de tempo, o que resulta na taxa de mortalidade bruta. Essa é, em geral, dividida por 1000 mil habitantes para fins comparativos. Entretanto, as regiões são compostas por estruturas etárias e distribuição de sexo próprias, o que pode levar a ocorrência de artefatos, ao compara as taxas de mortalidade brutas. Por exemplo, em uma população que seja composta em sua maioria por jovens e crianças, é de se esperar que as taxas de mortalidade por doenças crônico-degenerativas sejam menores. Portanto, é necessário cautela na interpretação deste dado.²⁵

Dessa forma, a padronização emprega uma população padrão, a qual pode ser selecionada ou calculada, sobre a qual será aplicada a taxa de mortalidade bruta das populações que se deseja comparar, e a partir desses dados calcula-se a taxa de mortalidade padronizada por idade e/ou sexo.²⁵ Para os artigos desta dissertação, foi selecionado como população padrão a população brasileira do ano 2000, por ter sido um ano censitário e realizado o processo de padronização por sexo e idade. Isso permite a comparação com outros estudos elaborados por esse grupo de trabalho.

Determinantes sociais em saúde:

Os determinantes sociais em saúde (DSS) possuem diversas definições, sendo a adotada pela Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais em Saúde (CNDSS): são fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de riscos na população. Ou seja, as condições de vida e trabalho dos indivíduos e da população estão relacionadas com as suas condições de saúde.²⁶⁻²⁷

Os DSS podem ser desde fatores isolados como renda, desemprego e escolaridade até indicadores de alta complexidade que buscam avaliar diversas variáveis como o índice de desenvolvimento humano (IDH), Índice sociodemográfico (ISD) e o índice de vulnerabilidade social (IVS).

O primeiro artigo desta dissertação avaliou a variação da taxa de mortalidade por DIC e por DCBV em comparação com um indicador de desenvolvimento e com um indicador de vulnerabilidade social. Para o indicador de desenvolvimento foi selecionado o SDI, pois além de possuir boa relação com desfechos em saúde, é um indicador ainda pouco explorado na literatura. Para o indicador de vulnerabilidade foi selecionado o IVS porque o seu cálculo abrange diversos aspectos sociais. O segundo artigo desta dissertação trabalha com o IVS e suas dimensões, com o intuito de compreender melhor a influência de fatores socioeconômicos sobre a mortalidade por doenças cardiovasculares.

Índice de desenvolvimento humano (IDH):

O IDH é um indicador socioeconômico criado no ano de 1990 pelo paquistanês Mahbub UI Haq e pelo indiano Amartya Sen com o intuito de medir em longo prazo 3 dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.²⁸

As variáveis avaliadas por esse indicador são produto interno bruto (PIB) médio, renda per capita, alfabetização/tempo de escolaridade, expectativa de vida e taxas de natalidade. A partir dessas variáveis é calculado um índice que varia de 0 a 1, sendo 1 a situação ideal, de maior desenvolvimento.²⁸⁻²⁹

Esse é o índice utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sendo o indicador social mais conhecido e utilizado atualmente, pela sua praticidade, uma vez que é composto por indicadores de fácil aquisição e análise.

Índice Sociodemográfico (ISD):

O ISD é um indicador socioeconômico, cuja criação foi liderada pelo Dr. Yohannes Kinfu e que foi adotado pelo grupo do Global Burden Disease no ano de 2016. Este indicador é uma média composta por 3 variáveis: renda per capita, nível educacional médio e a taxa de fertilidade. Seu resultado varia de 0 a 1, sendo zero a pior situação e 1 a situação ideal, sendo, portanto, de fácil entendimento e interpretação.³⁰

O diferencial em relação a outros indicadores socioeconômicos, como o IDH, é que esse não possui uma variável específica para avaliar as condições de saúde, o que permite sua comparação com indicadores de saúde específicos e apresentou boa correlação com os desfechos

de saúde avaliados pelo GBD. Esse indicador permite ainda analisar o impacto de ações em desfechos na área de saúde.³⁰

Na literatura, encontra-se com facilidade estudos que utilizam o IDH para correlacionar o grau de desenvolvimento de uma população com a mortalidade por DCBV¹³ ou por DIC.¹⁴⁻¹⁵ Entretanto, existem poucos artigos que utilizaram o SDI.

Índice de Vulnerabilidade Social (IVS):

A definição de vulnerabilidade social utilizada pelo Índice de vulnerabilidade social (IVS) é a ausência ou insuficiência de ativos que podem ser em grande medida providos pelo Estado e, dessa forma, o IVS atua como instrumento para identificação de falha de ofertas de bens e serviços públicos no território nacional. Os bens e serviços aos quais ele se refere são os abordados na constituição federal de 1988.³¹

O IVS é calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicado (IPEA) desde o ano de 2000 e é baseado na média aritmética de 3 dimensões: Infraestrutura urbana, trabalho e renda e capital humano. O resultado varia de 0 a 1, sendo 0 a situação ideal e 1 o pior cenário.³¹

Esse indicador atua de modo complementar aos indicadores de desenvolvimento humano permitindo uma análise mais abrangente das condições socioeconômicas da população analisada. Estudos prévios avaliaram a relação da vulnerabilidade com doenças cardiovasculares. Jain *et al.* relacionaram maior vulnerabilidade com presença de maior número de fatores de risco cardiovasculares, assim como Basile Ibrahim *et al.*³² Thompson *et al.* identificaram relação de maior vulnerabilidade social com menor acesso a sistemas de saúde.³³

No Brasil, De Souza *et al.* reportaram associação de maior vulnerabilidade social com maior mortalidade por DCBV,¹³ enquanto Bastos *et al.* relataram correlação de maior IVS com maior mortalidade por DIC.¹⁵

Dimensão infraestrutura urbana do IVS:

A dimensão da infraestrutura urbana procura avaliar as condições de acesso a serviços de saneamento básico e mobilidade urbana. A partir disso, ele avalia 3 subíndices: percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados; percentual da população que vive em domicílios urbanos sem serviço de coleta de lixo; percentual

de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo e que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho.³¹

Como essa dimensão avalia o grau de urbanização de uma população, ela não pode ser calculada para o subgrupo população rural.

Dimensão capital humano do IVS:

Essa dimensão tem por objetivo avaliar as condições de saúde e o acesso à educação. Para tal leva em consideração os seguintes subíndices: taxa de mortalidade em até 1 ano de vida ; percentual de crianças de 0 à 5 anos que não frequentam a escola; percentual de crianças de 6 à 14 anos que não frequentam a escola; percentual de mulheres de 10 à 17 anos que tiveram filhos; percentual de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos 1 filho menor que 15 anos de idade, no total de mães chefes de família; taxa de analfabetismo na população com 15 anos ou mais; percentual de crianças que habitam domicílios em que nenhum morador possui ensino fundamental completo; percentual de pessoas de 15 à 24 anos que não estudam, não trabalham e possuem renda familiar per capita inferior a meio salário mínimo (2010), na população total dessa faixa etária.³¹

Para o cálculo dessa dimensão são usados dois subíndices restritos a população feminina e, portanto, não pode ser calculado para o subgrupo população masculina.

Dimensão renda e trabalho do IVS:

A dimensão renda e trabalho tem por objetivo avaliar a insuficiência e insegurança de renda. Para atingir tais objetivos analisa os seguintes dados: percentual de pessoas com renda familiar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo (2010); taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais; percentual de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completa e em ocupação informal; percentual de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (2010) e dependente de idosos; taxa da atividade de pessoas de 10 a 14 anos de idade.³¹

Declaração de óbito:

No ano de 1622, o cientista John Grant, com o intuito de avaliar a incidência de mortalidade, suas principais causas e sazonalidade, analisou as tabelas mortuárias de paróquias de Londres e, dessa forma, deu origem, mesmo que de forma improvisada, a declaração de óbito. Posteriormente, William Farr, em 1839, com o intuito de organizar as informações sobre o tema, criou a classificação de causas de morte que seria a precursora do consagrado código internacional de doenças (CID). Apenas em 1925, houve a padronização desse documento pela Organização de saúde da liga das nações. A regulação dessa documentação ocorreu apenas em 1976, no Brasil e sua última atualização ocorreu em 1999.³⁴

A função original da declaração de óbito era cumprir o ritual jurídico ao definir de modo documental que um cidadão está morto e legitimar todas as consequências derivadas desse fato. Porém, este documento adquiriu outra função de extrema importância que é a de registrar as principais causas de óbito e sua distribuição territorial.³⁴⁻³⁵

REFERÊNCIAS:

1. Organização mundial da saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: classificação internacional de doenças. 10a. rev. São Paulo: EDUSP; 1995.
2. Organização Mundial da Saúde [homepage na internet]. Newsroom. Fact Sheets. Detail. Cardiovascular Disease. 2021 junho 11 [Acesso em mar de 2023]. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. Lindstrom M, DeCleene N, Dorsey H, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaboration, 1990-2021. *J Am Coll Cardiol*. 2022;80(25) 2372–2425.
4. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, Souza MFM, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. *Arq Bras Cardiol*. 2022;118(1):115-373.
5. Moran, A.E. et al. Temporal Trends in Ischemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010 The Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014; 129(14):1483-1492.
6. Yusuf S, Rangarajan S, Teo K, Islam S, Li W, Liu L et al. Cardiovascular risk and events in 17 low-, middle-, and high-income countries. *N Engl J Med* 2014; 371:818-827.
7. Wu SH, Woo J, Zhang X. Worldwide socioeconomic status and stroke mortality: na ecological study. *Int J Equity Health*. 2013;12(42):1-11.
8. Malta DC, Teixeira R, Oliveira GMM, Ribeiro AL. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares Segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e as Estimativas do Estudo Carga Global de Doenças no Brasil, 2000-2017. *Arq Bras Cardiol*. 2020; 115(2):152-60.
9. Mansur, Antonio de Padua; Favarato, Desidério. Mortalidade por doenças cardiovasculares em mulheres e homens nas cinco regiões do Brasil, 1980-2012. *Arq. Bras. Cardiol*. 2016; 107:137-146.
10. Ishitani LH, Franco GC, Perpétuo IH, França E. Socioeconomic inequalities and premature mortality due to cardiovascular diseases in Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40(4):684-91.
11. Organização mundial da saúde [homepage na internet]. The top 10 causes of death. [Acesso em mar de 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
12. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol*. 2021;20(10):795-820.
13. De Souza CDF, et al. Tendência da Mortalidade por Doenças Cerebrovasculares no Brasil (1996-2015) e Associação com Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social. *Arq Bras Cardiol*. 2021; 116(1):89-99

14. Zhu K, Wang Y, Zhu J, Zhou Q, Wang N. National prevalence of coronary heart disease and its relationship with human development index: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol*. 2020;23(5):530-543.
15. Bastos LAVM, Bichara JLP, Nascimento GS, Villela PB, de Oliveira GMM. Mortality from diseases of the circulatory system in Brazil and its relationship with social determinants focusing on vulnerability: an ecological study. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1947.
16. Lotufo PA, Fernandes TG, Bando DH, Alencar AP, Benseñor IM. Income and heart disease mortality trends in Sao Paulo, Brazil, 1996 to 2010. *Int J Cardiol*. 2013;167:2820–2823.
17. Framingham Heart Study [homepage na internet] [Acesso em jan de 2021]. Disponível em: <https://framinghamheartstudy.org>.
18. Nabel EG, Braunwald E. A Tale of Coronary Artery Disease and Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 2012; 366:54-63.
19. Mensah, G.A. et al. Decline in Cardiovascular Mortality: Possible Causes and Implications (nih.gov). *Circ Res*. 2017; 120(2): 366-380.
20. Holme, I. et al. Coronary risk factors and socioeconomic status – The Oslo Study. *The Lancet*, 1977;97(27):1380-2.
21. Nadruz, Jr.W. et al. Widening Racial Differences in Risks for Coronary Heart Disease. *Circulation*. 2018;137(11):1195-1197.
22. Feigin, Valery L. et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. 2014;383(9913):245-255.
23. Jain V, Al Rifai M, Khan SU, Kalra A, Rodriguez F, Samad Z, Pokharel Y, Misra A, Sperling LS, Rana JS, Ullah W, Medhekar A, Virani SS. Association Between Social Vulnerability Index and Cardiovascular Disease: A Behavioral Risk Factor Surveillance System Study. *J Am Heart Assoc*. 2022;11(15):e024414.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023* [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2023.
25. Vermelho LL, Costa AJ, Kale PL. Indicadores de saúde. In: Medronho RA. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2008.
26. Buss, Paulo Marchiori; Pellegrini Filho, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: revista de saúde coletiva* 2007;17: 77-93.

27. Fundação Oswaldo Cruz. Determinantes sociais. [Homepage na internet] [Acesso em: 27 mar 23]. Disponível em: <https://pensesus.fiocruz.br/determinantes-sociais>.
28. MOTA, Hugo. "O que é IDH?"; Brasil Escola. [Homepage na internet] [Acesso em: 31 out 2022]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-idh.htm>.
29. OBSERVATÓRIO ECONÔMICO DE CONTAGEM. Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). [Homepage na internet] [Acesso em: 06 abr 2022]. Disponível em: <http://portalpmc.contagem.mg.gov.br/observatorio/ivs>.
30. Glocal Health Data Exchange. [Homepage na internet] [Acesso em 25 fev 21]. Disponível em: <http://ghdx.healthdata.org/>.
31. Instituto de pesquisa econômica aplicada. Atlas da vulnerabilidade social [Homepage na internet] [Acesso em 25 Mar 2021]. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>.
32. Basile Ibrahim B, Barcelona V, Condon EM, Crusto CA, Taylor JY. The Association Between Neighborhood Social Vulnerability and Cardiovascular Health Risk Among Black/African American Women in the InterGEN Study. *Nurs Res.* 2021;70(5S Suppl 1):S3-S12.
33. Thompson ZM, Jain V, Chen YH, Kayani W, Patel A, Kianoush S, Medhekar A, Khan SU, George J, Petersen LA, Virani SS, Al Rifai M. State-Level Social Vulnerability Index and Healthcare Access in Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease (from the BRFSS Survey). *Am J Cardiol.* 2022; 178:149-153.
34. Ishitani, L.H.; França, E. Uso das causas múltiplas de morte em saúde pública. *Inf. Epidemiol. Sus.* 2001; 10(4): 163 – 175.
35. Laurenti, R.; Silveira, M.H. Causas múltiplas de morte. *Rev Saúde Pública.* 1972; 6:97-102.

Aspectos éticos em pesquisa

Este trabalho apresenta dados de domínio público, de acesso irrestrito, presentes no sítio eletrônico do DATASUS. Este projeto não precisou de registro na Plataforma Brasil para submissão a um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), pois as bases consultadas não possuíam informações sigilosas. Entretanto, pertence a um projeto maior com CEP- nº 783/09.

Justificativa

As doenças isquêmicas do coração e as doenças cerebrovasculares eram as principais causas de mortalidade no Brasil e no mundo até o ano de 2019. A análise retrospectiva, do período de 2000 a 2021, da taxa de mortalidade por essas condições no Brasil e em suas UF é fundamental para compreendermos a relação entre as DCVs e os determinantes sociais em um país com desigualdade social tão marcante. A análise desses dados pode ajudar a identificar as regiões e as UF que necessitam de maior atenção das políticas públicas.

Apesar da grande quantidade de estudos sobre as DCVs e os fatores de risco clássicos, esses fatores não se mostraram suficientes para justificar a redução da mortalidade por DIC e DCBV em regiões com diferentes níveis socioeconômicos. A identificação da relação entre os fatores socioeconômicos e a redução das taxas de mortalidade por DCVs, reforçaria a necessidade de investimentos públicos em áreas historicamente subvalorizadas. Além disso, reforça a visão mais ampla de saúde, na qual as condições de vida e trabalho da sociedade devem ser consideradas para que se obtenha o bem-estar físico, mental e espiritual.

Objetivos

- I. Demonstrar a evolução temporal e a variação das taxas de mortalidade bruta e padronizadas pelas doenças isquêmicas do coração e cerebrovasculares, de acordo com sexo e idade, no Brasil e em suas UF, no período de 2000 a 2021;
- II. Avaliar a evolução temporal e a variação do Índice Sociodemográfico, no Brasil e em suas UF, no período de 2000 a 2019;
- III. Analisar a evolução temporal e a variação do Índice de Vulnerabilidade Social e de suas dimensões, no Brasil e em suas UF, no período de 2000 a 2021;
- IV. Mostrar as relações entre o Índice Sociodemográfico e as taxas de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração.
- V. Averiguar as relações e grau de correlação entre o Índice de Vulnerabilidade Social e suas dimensões com as taxas de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doença isquêmicas do Coração.

**ARTIGO I: Indicadores
socioeconômicos e mortalidade por
doenças isquêmicas do coração e
doenças cerebrovasculares no Brasil
de 2000 a 2019**

Indicadores socioeconômicos e mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2019

RESUMO

Fundamento: Estudos prévios identificaram desigualdade na variação das taxas de mortalidade por doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCBV) quando comparadas regiões com diferentes níveis de indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

Objetivo: Analisar a variação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV e do desenvolvimento econômico, através dos índices sociodemográfico (ISD) e de vulnerabilidade social (IVS) no Brasil, em um período de 20 anos.

Métodos: Estudo ecológico de séries temporais das taxas de mortalidade bruta e padronizada por faixa etária (método direto com a população brasileira de 2000) por DIC e DCBV por sexo e UF entre 2000 e 2019 comparadas com o ISD e com o IVS.

Resultados: Houve melhora do ISD e IVS concomitante a redução da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária por DIC e por DCBV no país, entretanto isso ocorreu de modo desigual entre as unidades federativas (UF). As UF com melhores indicadores socioeconômicos obtiveram maior redução nas taxas de mortalidade.

Conclusão: Os dados observados levantam a hipótese de que a melhora das condições socioeconômicas é um dos fatores responsáveis pela redução das taxas de mortalidade por DIC e DCBV.

Palavras-Chave: Isquemia miocárdica; Transtornos cerebrovasculares; Doenças cardiovasculares; Epidemiologia.

Socioeconomic indicators and mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Brazil from 2000 to 2019

ABSTRACT

Background: Previous studies have identified inequalities in the variation of mortality rates from ischemic heart disease (IHD) and cerebrovascular disease (CBVD) when comparing regions with different levels of socioeconomic development indicators.

Objective: To analyze the variation in IHD and CBVD mortality rates and economic development, evaluated by the sociodemographic index (SDI) and social vulnerability index (SVI) in Brazil over a period of 20 years.

Methods: Ecological study of time series of crude and standardized mortality rates (direct method, based on the Brazilian population in year 2000) from IHD and CBVD by sex and Federative Unit (FU) between 2000 and 2019, compared using the SDI and SVI.

Results: There was an improvement in SDI and SVI concomitantly to a reduction in age-standardized mortality rate from IHD and CBVD in the country; however, this occurred unevenly across the FUs. The FUs with the best socioeconomic indicators had the greatest reduction in mortality rates.

Conclusion: The observed data raise the hypothesis that the improvement in socioeconomic conditions is one of the factors responsible for the reduction in mortality rates from IHD and CBVD.

Keywords: Myocardial ischemia; Cerebrovascular disorders; Cardiovascular diseases; Epidemiology.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto país do mundo em extensão territorial,¹ o sétimo país mais populoso,² e de acordo com o relatório de 2019 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) está entre os 7 países mais desiguais do mundo.³ Dessa forma, torna-se terreno fértil para a análise das relações entre indicadores socioeconômicos e indicadores de saúde.

As condições socioeconômicas podem ser quantificadas por indicadores como o índice sociodemográfico (ISD) e o índice de vulnerabilidade social (IVS). O ISD é um indicador de desenvolvimento socioeconômico que possui melhor correlação com desfechos em saúde.⁴ O IVS avalia as falhas na oferta de bens e serviços públicos e atua de modo complementar aos indicadores de desenvolvimento socioeconômico.⁵ Recentemente, diversos estudos voltaram-se para essa temática, tentando compreender a relação de indicadores socioeconômicos com a mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV).⁶⁻¹⁵

As DCV são as principais causas de morte no mundo e no Brasil,^{6,16} sendo as doenças isquêmicas do coração (DIC) e as doenças cerebrovasculares (DCBV), os principais responsáveis por essas estatísticas, principalmente em países de média e baixa renda.^{6,16} Estima-se que em 2019, no Brasil, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 27% das mortes, sendo a DIC responsável por 32,3% enquanto a DCBV representava 27,8%.⁶

As DIC e a DCBV foram extensamente estudadas, principalmente no século XX, e identificou-se que compartilham diversos fatores de risco,¹⁷⁻¹⁸ cuja análise não é suficiente para explicar as tendências de mortalidade dessas condições, quando se avaliam populações com diferentes níveis socioeconômicos. No período de 1980 a 2010 a mortalidade por DIC em regiões com alta renda como América do Norte, apresentou maior redução do que nas regiões de baixa renda, como a América do Sul.¹⁹ Ao avaliar a tendência de mortalidade por DCBV no período de 1996 a 2015, no Brasil, identificou-se que os estados com maior vulnerabilidade social e menor desenvolvimento humano apresentavam maior mortalidade.^{15,20,21}

Este estudo propõe avaliar a relação da tendência das taxas de mortalidade por DIC e DCBV no Brasil e em suas Unidades Federativas (UF) no período de 2000 a 2019, e a associação com a evolução do ISD e do IVS.

MÉTODOS

Trata-se de estudo ecológico e descritivo de séries históricas de registros de óbitos de DIC e DCBV no Brasil e em suas UF, entre os anos de 2000 a 2019, em ambos os sexos e em todas as faixas etárias.

Os dados sobre as causas básicas de óbitos foram obtidos no site do Sistema de Informações sobre mortalidade (SIM) do Departamento de informática do Sistema único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde (MS).²² Foram selecionadas as informações sobre mortalidade total referentes ao Brasil e em suas UF. Utilizaram-se como variáveis a faixa etária, o sexo e óbitos por residência. Para a pesquisa em faixas etárias, a população foi fragmentada em faixas etárias da seguinte forma: 0-19 anos, 20-29 anos e subsequentemente em faixas com 10 anos até o grupo de maiores de 80 anos.

Para seleção de óbitos cuja causa básica tenha sido DIC foi utilizado o grupo de mesmo nome na Classificação Internacional de Doenças (CID-10), o qual é representado pelos códigos I20-I25, assim como para DCBV, cujos códigos são do I60 ao I69.²³

Sequencialmente, procedeu-se ao *download* de arquivos em formato .CSV que foram convertidos para XLS no programa Microsoft Excel, utilizado para análise de dados e construção de gráficos e tabelas.

As informações sobre a população residente no Brasil e em suas UF foram também retiradas do *site* do DATASUS,²² que utiliza os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1980, 1991, 2000 e 2010, projeções intercensitárias até 2012, e projeções populacionais de 2013 em diante.

As informações sobre o ISD foram retiradas do site do Global Health Data Exchange o qual possui o ISD calculado para o Brasil e para suas unidades federativas no período de 1950 à 2020, e as informações sobre o IVS foram obtidas no Atlas da Vulnerabilidade Social⁵, que possui dados do Brasil e de suas UF do período de 2000 a 2017. O IVS começou a ser calculado para a população brasileira no ano de 2000, e o ano de 2017 é o ano mais recente com dados disponíveis. Importante reforçar que ambos os indicadores variam de zero a 1, entretanto para o ISD o 1 é a situação de maior desenvolvimento e para o IVS o zero é a situação de menor vulnerabilidade.

A partir desses dados foram realizados os cálculos da taxa de mortalidade bruta e da padronizada por faixa etária e por sexo pelo método direto²⁴, tendo como população padrão a população brasileira do ano 2000 para a DIC e para a DCBV. Avaliou-se a tendência temporal das

taxas de mortalidade no período de 2000 a 2019, e a associação com o ISD e o IVS no mesmo período.

Foram construídas tabelas e calculadas as medianas e os quartis dos valores obtidos nos anos de 2000, 2010 e de 2019 para o ISD e para as taxas de mortalidade por DIC e por DCBV. Para o IVS foram escolhidos os anos de 2000, 2010 e 2017, devido a ausência de dados para o ano de 2019.

RESULTADOS

No período de 2000 a 2019, ocorreram 1.925.765 mortes por DCBV e 1.968.160 mortes por DIC, no Brasil, sendo 50,54% e 58,19% respectivamente, no sexo masculino.

Na tabela 1, em anexo, observa-se que o IVS variou de 0,446 no ano de 2000 à 0,243 no ano de 2017, com resultado mínimo de 0,238, no ano de 2016, enquanto o ISD variou de 0,538 em 2000 a 0,64 em 2019, apresentando aumento no período.

Na figura 1, nota-se que no período estudado a taxa de mortalidade bruta por DCBV no Brasil apresentou pouca variação (49,89/100 mil habitantes em 2000 para 47,97/100 mil habitantes em 2019), enquanto a taxa de mortalidade por DIC variou de 46,20/100 mil habitantes para 55,80/100 mil habitantes, tornando essa a principal causa de mortalidade por DCV no país.

Taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil/Ano

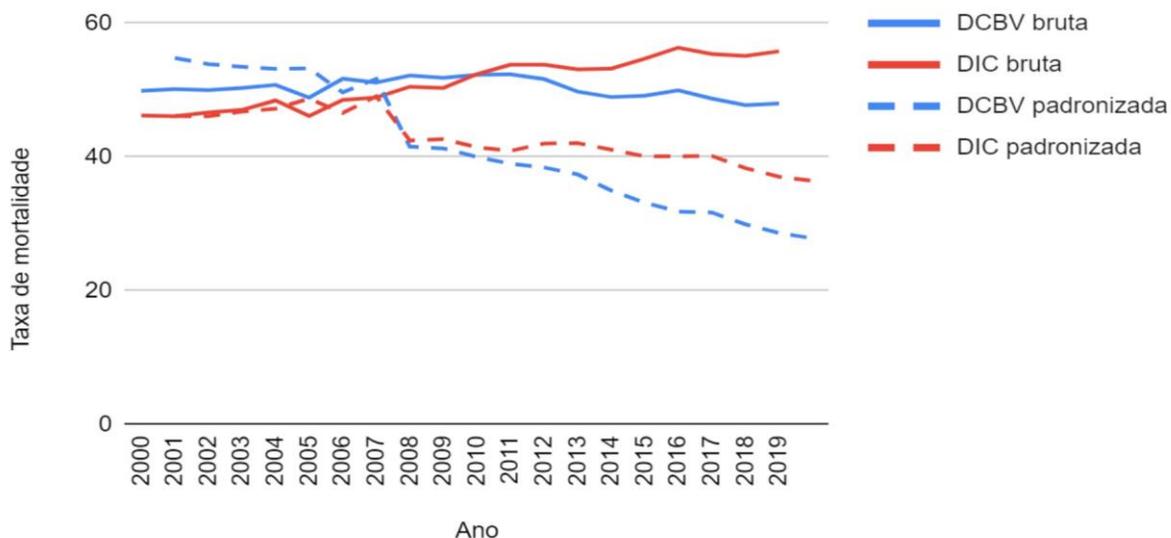


Figura 1 - Taxas de mortalidade bruta e padronizada por faixa etária por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil no período de 2000-2019.

Na Figura 1, observa-se ainda as reduções das taxas de mortalidade padronizadas, sendo de 49,81/100 mil habitantes em 2000 para 30,98/100 mil habitantes em 2019, e de 46,12/100 mil habitantes para 36,42/100 mil habitantes, para DCBV e DIC, respectivamente, no mesmo período.

Nesse período, para o sexo masculino, a taxa de mortalidade padronizada para DCBV variou de 51,62/ 100 mil habitantes para 33/100 mil habitantes, e para DIC variou de 54,33/100 mil habitantes para 44,64 por 100 mil habitantes. No sexo feminino, para DCBV, as variações foram de 48,04/100 mil habitante em 2000 para 29,18/100 mil habitantes em 2019, e para DIC os valores foram de 38,15/100 mil habitantes e de 28,60/100 mil habitantes, respectivamente.

A Tabela 2 retrata a variação do ISD no Brasil e em suas UF no período de 2000 à 2019. Observa-se que, nesse período, o ISD variou positivamente em 17,47%, e aumentou em todas as unidades federativas com maior destaque para Tocantins, Maranhão e Piauí com os maiores aumentos proporcionais. No ano de 2019, os Estados com os melhores indicadores continuaram concentrados nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste.

Tabela 2 - Índice sociodemográfico do Brasil e de suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2019, dividida por quartis e variação percentual no período.

Índice Sociodemográfico				
UF/Ano	2000	2010	2019	Varição
Brasil	0,538	0,59	0,64	18,95%
Rondônia	0,48	0,547	0,606	26,25%
Acre	0,435	0,501	0,562	29,19%
Amazonas	0,505	0,548	0,602	19,20%
Roraima	0,482	0,55	0,61	26,55%
Pará	0,465	0,51	0,569	22,36%
Amapá	0,553	0,594	0,641	15,91%
Tocantins	0,422	0,514	0,583	38,15%
Maranhão	0,327	0,376	0,444	35,77%
Piauí	0,388	0,448	0,509	31,18%
Ceará	0,442	0,501	0,558	26,24%
Rio Grande do Norte	0,454	0,519	0,576	26,87%
Paraíba	0,431	0,49	0,548	27,14%
Pernambuco	0,453	0,51	0,571	26,04%
Alagoas	0,404	0,461	0,518	28,21%
Sergipe	0,473	0,532	0,583	23,25%
Bahia	0,448	0,505	0,562	17,08%
Minas Gerais	0,538	0,596	0,643	19,51%
Espírito Santo	0,543	0,607	0,66	21,54%
Rio de Janeiro	0,613	0,658	0,702	14,51%
São Paulo	0,61	0,658	0,702	15,08%
Paraná	0,555	0,615	0,662	19,27%
Santa Catarina	0,593	0,642	0,684	15,34%
Rio Grande do Sul	0,589	0,646	0,691	17,31%
Mato Grosso do Sul	0,526	0,585	0,639	21,48%
Mato Grosso	0,516	0,587	0,642	24,41%
Goiás	0,508	0,573	0,628	23,62%
Distrito Federal	0,676	0,732	0,777	14,94%

Quartis

1º Quartil: 0-24%

2º Quartil: 25-49%

3º Quartil: 50-74%

4º Quartil: >75%

Na Tabela 3 observa-se que o IVS no Brasil apresentou redução de 45,51% no período de 2000 a 2017 e que os Estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Distrito Federal tiveram piora do indicador. Apesar disso, Santa Catarina continuou com o melhor IVS do país. Destaca-se também que os Estados de Rondônia e Tocantins foram os responsáveis pelas maiores quedas proporcionais no período. É importante notar que em comparação com o ano de 2000, no ano de 2017 o gradiente entre os IVS nas UF reduziu consideravelmente, sendo de 0,57 em 2000 e de 0,24 em 2017. Apesar disso, assim como ocorreu com o ISD, ao final do período de estudo os melhores indicadores continuaram predominando nos Estados das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste.

Tabela 3 - Índice de Vulnerabilidade Social no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2017 e sua variação percentual no período.

Índice de Vulnerabilidade Social				
UF/Ano	2000	2010	2017	Variação
Brasil	0,446	0,326	0,243	-45,51%
Rondônia	0,493	0,319	0,191	-61,25%
Acre	0,606	0,443	0,374	-38,28%
Amazonas	0,658	0,488	0,327	-50,30%
Roraima	0,461	0,366	0,232	-49,67%
Pará	0,618	0,469	0,278	-55,01%
Amapá	0,54	0,404	0,253	-53,14%
Tocantins	0,551	0,366	0,24	-56,44%
Maranhão	0,684	0,521	0,349	-48,97%
Piauí	0,551	0,403	0,279	-49,36%
Ceará	0,53	0,378	0,272	-48,67%
Rio Grande do Norte	0,509	0,349	0,283	-44,40%
Paraíba	0,526	0,385	0,292	-44,48%
Pernambuco	0,564	0,414	0,336	-40,42%
Alagoas	0,608	0,461	0,338	-44,40%
Sergipe	0,531	0,393	0,298	-43,87%
Bahia	0,552	0,403	0,298	-46,01%
Minas Gerais	0,403	0,282	0,207	-48,63%
Espírito Santo	0,395	0,274	0,227	-42,53%
Rio de Janeiro	0,133	0,323	0,284	113%
São Paulo	0,244	0,297	0,241	-1,20%
Paraná	0,365	0,252	0,186	-49,04%
Santa Catarina	0,114	0,192	0,134	17,54%
Rio Grande do Sul	0,327	0,234	0,209	-36,08%
Mato Grosso do Sul	0,42	0,289	0,194	-53,80%
Mato Grosso	0,427	0,277	0,227	-46,83%
Goiás	0,457	0,331	0,247	-45,95%
Distrito Federal	0,173	0,294	0,258	49,13%

Quartis

1º Quartil : 0-24%

2º Quartil: 25-49%

3º Quartil: 50-74%

4º Quartil: >75%

Na Tabela 4, nota-se que no ano de 2000 as UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste eram os responsáveis pelas maiores taxas de mortalidade padronizadas por DCBV. As UF dessas regiões apresentaram as maiores quedas percentuais no período e em 2019 possuíam taxas de mortalidade no quartil inferior do conjunto analisado. Nas regiões Norte e Nordeste apenas Rondônia, Rio Grande do Norte e Bahia alcançaram taxas de mortalidade no quartil inferior do país. É importante ressaltar que os Estados do Acre, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí e Maranhão apresentaram piora considerável desse indicador, no período.

Tabela 4 - Taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 dividida em quartis e sua variação percentual no período.

Taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares padronizada por faixa etária				
UF/Ano	2000	2009	2019	Variação
Brasil	49,81	42,27	30,98	-37,80%
Rondônia	50,01	42,42	30,26	-39,49%
Acre	34,33	42,92	37,83	10,19%
Amazonas	37,7	35,84	37,48	-0,01%
Roraima	58,69	37,02	57,7	-0,01%
Pará	38,06	45,21	40,4	0,06%
Amapá	49,26	36,84	39,07	-20,68%
Tocantins	39,17	50,79	38,04	-0,03%
Maranhão	26,26	52,82	44,61	69,87%
Piauí	39,17	62,69	50,45	28,79%
Ceará	38,13	45,24	34,16	-10,41%
Rio Grande do Norte	25,2	36,12	28,45	12,89%
Paraíba	28,63	43,75	32,3	12,81%
Pernambuco	48,92	45,78	37,92	-22,48%
Alagoas	48,79	57,6	47,72	-2,19%
Sergipe	39,65	46,78	36,7	-7,44%
Bahia	34,03	36,78	31,73	-6,75%
Minas Gerais	48,1	36,14	26,46	-44,98%
Espírito Santo	60,86	48,85	31,62	-48,04%
Rio de Janeiro	62,21	45,29	30,32	-51,26%
São Paulo	54,68	39,52	27,57	-49,57%
Paraná	65,78	47,17	31,87	-51,55%
Santa Catarina	56,74	38,46	26,51	-53,27%
Rio Grande do Sul	60,11	46,53	29,98	-50,12%
Mato Grosso do Sul	57,26	43,9	32,92	-42,50%
Mato Grosso	56,85	42,8	31,17	-45,17%
Goiás	48,65	37,15	31,43	-35,39%
Distrito Federal	56,77	37,5	25,08	-55,82%

Quartis

1° Quartil: 0-24%
2° Quartil: 25-49%
3° Quartil: 50-74%
4° Quartil: >75%

Na Tabela 5, observa-se a evolução da taxa de mortalidade por DIC padronizada no Brasil e em suas UF no período estudado. Nota-se que em 2000 a grande maioria dos Estados das regiões Norte e Nordeste possuíam taxas de mortalidade muito abaixo da média nacional, enquanto as UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste concentravam as maiores taxas de mortalidade por DIC do país. No período em estudo, todas as UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentaram redução dessa taxa, enquanto nas regiões Norte e Nordeste isso não foi observado. Ao fim do período, as maiores taxas de mortalidade por DIC estavam concentradas nos Estados das regiões Norte e Nordeste do país. Importante destacar que os Estados de Roraima, Acre, Paraíba e Maranhão mais que dobraram suas taxas de mortalidade.

Tabela 5 - Taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 divididas por quartis e suas variações percentuais no período.

Taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração padronizada por faixa etária				
UF/Ano	2000	2009	2019	Variação
Brasil	46,12	41,46	36,42	-21,03%
Rondônia	32,49	38,53	30,97	-4,67%
Acre	21,31	29,43	45,42	113%
Amazonas	19,51	26,44	28,54	46,28%
Roraima	20,12	26,85	40,41	100,80%
Pará	23,8	31,15	36,6	53,78%
Amapá	17,51	21,98	35,48	102%
Tocantins	27,73	42,19	38,61	39,23%
Maranhão	12,95	36,97	44,33	242%
Piauí	23,9	41,12	45,45	90,16%
Ceará	23,12	35,35	41,32	78,71%
Rio Grande do Norte	32,02	44,02	49,25	53,81%
Paraíba	15,37	43,81	45,44	195%
Pernambuco	47,33	60,16	50,75	7,22%
Alagoas	25,26	37,72	46,08	82,42%
Sergipe	17,25	30,93	30,85	78,84%
Bahia	21,72	26,16	26,69	21,04%
Minas Gerais	36,14	29,51	23,26	-35,63%
Espírito Santo	43,66	51,61	37,03	-15,18%
Rio de Janeiro	57,22	46,39	41,88	-26,80%
São Paulo	65,03	47,94	40,94	-37,04%
Paraná	60,87	43,9	31,45	-48,33%
Santa Catarina	51,17	41,01	30,93	-39,55%
Rio Grande do Sul	71,05	46,3	31,01	-56,35%
Mato Grosso do Sul	54,47	50,79	49,77	-8,62%
Mato Grosso	38,05	37,67	32,38	-14,90%
Goiás	39,93	39,3	37,24	-6,73%
Distrito Federal	49,32	30,15	23,91	-51,52%

Quartis

1º Quartil : 0-24%
2º Quartil: 25-49%
3º Quartil: 50-74%
4º Quartil: >75%

Foi realizada ainda a comparação entre a variação percentual das taxas de mortalidade padronizadas e o ISD de 2010 e de 2019, o IVS de 2010 e de 2017 e a variação percentual do ISD e do IVS durante todo o período. Na Figura 2a observa-se a comparação entre a variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por DIC de 2000 a 2019 e o IVS de 2010, já na Figura 3a é observada a comparação da variação de taxa de mortalidade padronizada por DCBV de 2000 a 2019 e o IVS de 2010. Nas Figuras 2b e 3b, comparam-se, respectivamente, as mesmas variações percentuais com o IVS de 2017. Nas Figuras 2c e 3c, foram realizadas as comparações das variações das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV, respectivamente, com o ISD de 2010 e nas Figuras 2d e 3d, com o ISD de 2019.

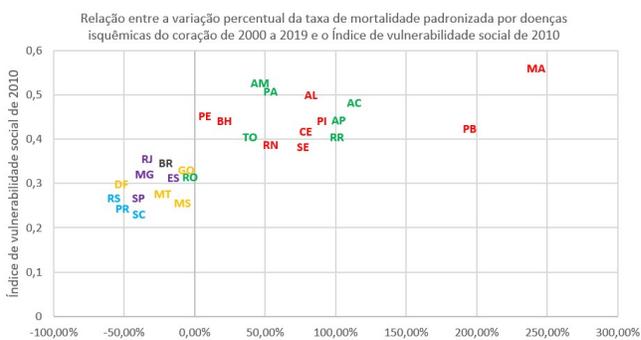


Figura 2a

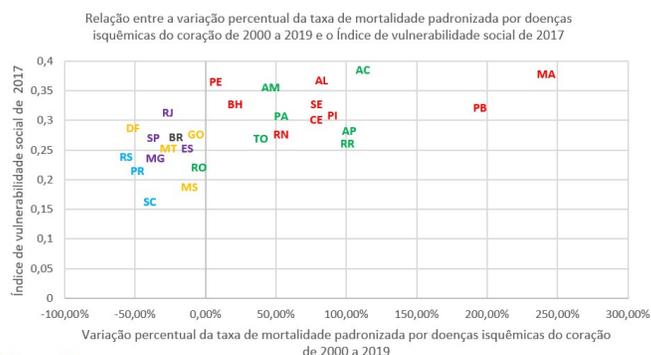


Figura 2b

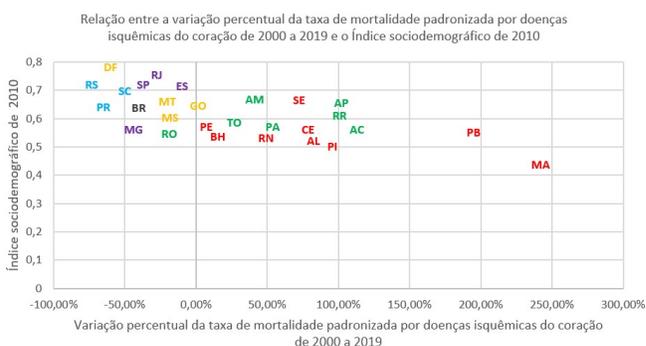


Figura 2c

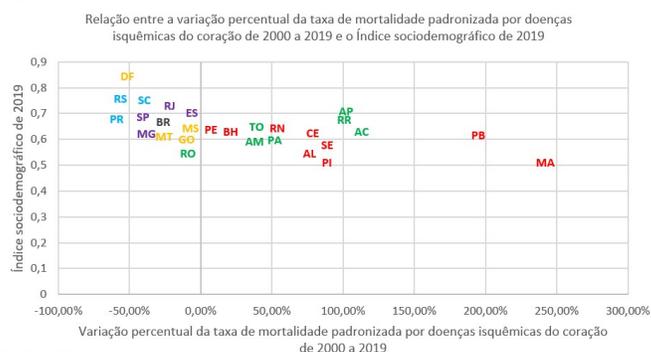


Figura 2d

Figura 2 - Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças isquêmicas do coração de 2000 a 2019 com o Índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o Índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o Índice sociodemográfico de 2010 (c) e com o Índice sociodemográfico de 2019(d).

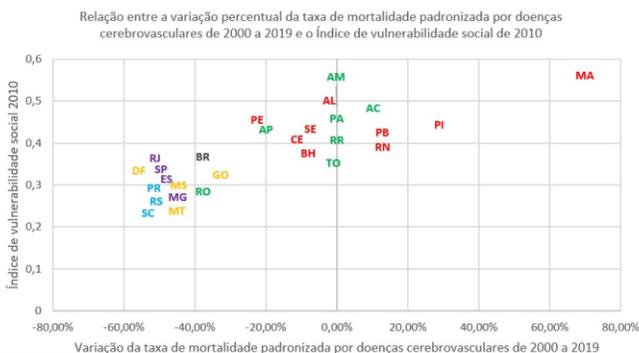


Figura 3a

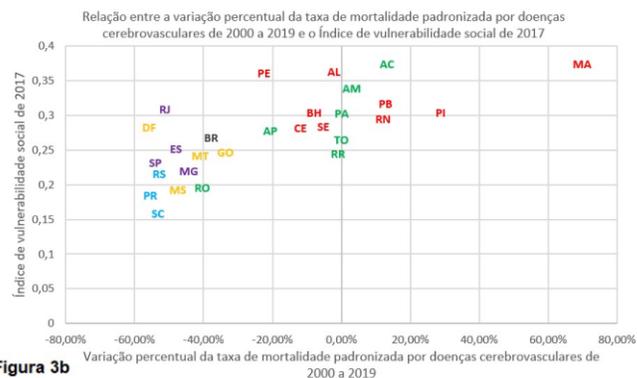


Figura 3b

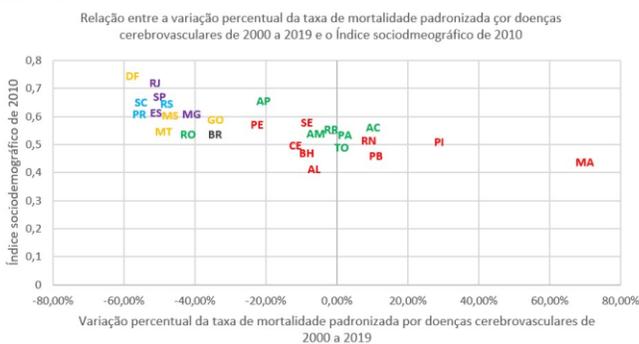


Figura 3c

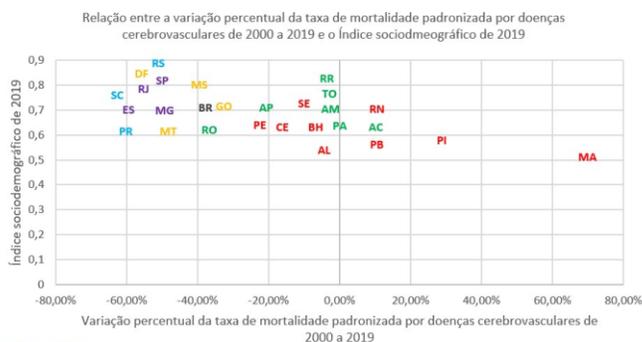


Figura 3d

Figura 3 - Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares de 2000 a 2019 com o índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o Índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o Índice sociodemográfico de 2010 (c) e com o Índice sociodemográfico de 2019 (d).

Foram realizadas também comparações entre as variações percentuais das taxas de mortalidades padronizadas pela faixa etária por DIC e DCBV e as variações percentuais do IVS e do ISD no período de 2000 a 2019, conforme exposto na Figura 4.



Figura 4a

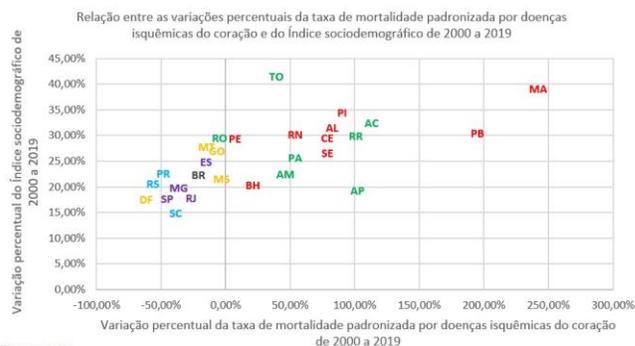


Figura 4b

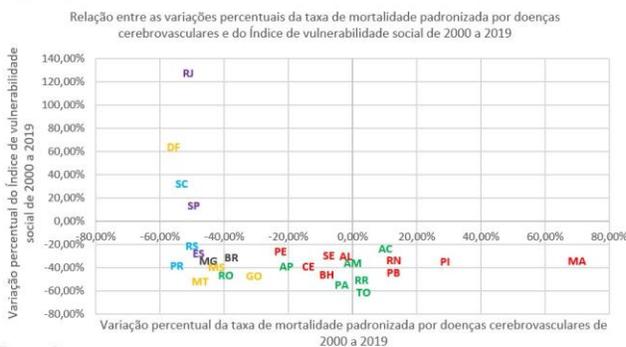


Figura 4c

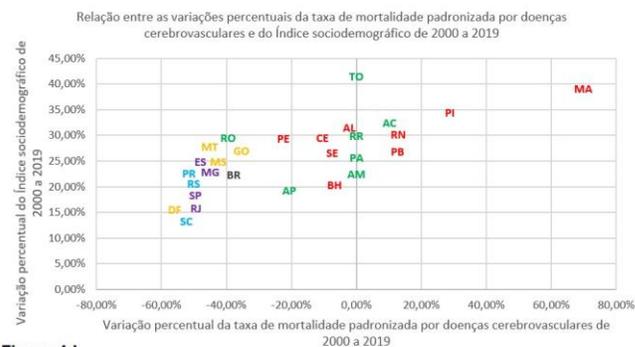


Figura 4d

Figura 4 - Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças isquêmicas do coração no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do Índice de vulnerabilidade social (a) e do Índice sociodemográfico (b) no mesmo período; Comparações da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do Índice de vulnerabilidade social (c) e do Índice sociodemográfico (d) no mesmo período.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi possível observar que, no período estudado, a DIC se tornou a principal causa de mortalidade no país, concordante com o demonstrado em estudos prévios.^{6,8,25} Além disso, embora as taxas de mortalidade brutas por DIC e DCBV tenham aumentado, devido a transição demográfica que ocorre no país, houve redução da taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária para ambas as condições. Observou-se também a melhora do ISD e do IVS, com predomínio dos melhores indicadores nas UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Ao comparar as variações percentuais das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV com o IVS de 2010 e de 2017 e o ISD de 2010 e de 2019, observou-se que as UF com melhores

indicadores apresentaram maior redução percentual da mortalidade. Por fim, quando comparadas as variações percentuais do ISD no período com as variações percentuais das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV notou-se que as UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior redução percentual das taxas de mortalidade, apesar de menor variação percentual do ISD, o que pode ter ocorrido pois as UF dessas regiões já partiram de valores de ISD relativamente elevados. Entretanto, não foi possível identificar um padrão quando essa comparação foi realizada com a variação percentual do IVS, sendo necessário destacar que as UF de Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal e Santa Catarina apresentaram piora do IVS.

Importante notar que algumas UF das regiões Norte e Nordeste apresentaram importante variação positiva do ISD, e variação negativa do IVS mas que não se traduziram em redução da mortalidade por DIC e DCBV, sugerindo que pode haver um valor mínimo necessário a ser alcançado para que os efeitos sejam observados. Efeito esse que já foi identificado com outro índice de desenvolvimento humano médio (IDHM).⁷

Esse estudo diferencia-se de outros estudos publicados até o momento sobre o tema^{7,8,10,15,19,20} pois se propõem a analisar a comparação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV associada com 2 indicadores socioeconômicos que atuam de modo complementar, visto que o SDI avalia o grau de desenvolvimento social de um país ou região, enquanto o IVS cumpre o papel de identificar as regiões mais vulneráveis. Além disso, foi feita uma análise da variação percentual das taxas e dos indicadores com o intuito de comparar cada unidade federativa a si própria, algo até então não demonstrado.

A compreensão fisiopatológica das influências dos fatores de risco clássicos nas doenças cardiovasculares como hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes mellitus, obesidade, tabagismo e sedentarismo foram e são fundamentais,^{17,18} para guiar as medidas de prevenção e redução da mortalidade. Entretanto, estudos prévios em âmbito global, identificaram diferenças nas tendências de taxas de mortalidade por DIC e DCBV entre os países com diferentes níveis socioeconômicos.^{10,23,25} Inclusive, alguns estudos demonstraram que países de maior nível socioeconômico apresentam maior incidência de doenças não comunicáveis, grupo que inclui as DCVs, devido a maior exposição a fatores de risco clássicos e maior disponibilidade de métodos diagnóstico e terapêuticos. Apesar disso, a probabilidade de ocorrência de óbitos por essas condições é maior em países de menor nível socioeconômico.^{11,12,26-27}

No âmbito da DCBV, estudos prévios já haviam identificado a tendência de redução de mortalidade no país.^{7,8,13,28,29} Além disso, já havia sido identificado, também, que essa redução estava ocorrendo de modo heterogêneo, sendo que as regiões Norte e Nordeste apresentaram reduções menos evidentes e algumas UF que, inclusive aumentaram a taxa de mortalidade.^{7,8,30} Com relação a DIC, padrão semelhante foi observado previamente.^{9,21,25}

Condições que contribuíram para melhora das taxas de mortalidade por essas condições em âmbito nacional incluem o maior acesso a serviços de saúde e adoção de estratégias de prevenção,^{7,8,31,32} com a expansão da atenção primária a saúde^{7,33,34} e o desenvolvimento do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não comunicáveis.^{7,35} No caso específico da DCBV, houve ainda a organização da rede de atendimento inicial ao AVC.^{7,36,37} Entretanto, essas melhoras ocorreram de modo heterogêneo no território nacional. Soma-se a isso, o fato dos grandes centros, que se localizam principalmente nas regiões Sul e Sudeste, terem acesso a maior disponibilidade de tratamentos medicamentosos e intervencionistas,⁶ melhores índices de escolaridade e de desenvolvimento humano.^{8,9,12,38}

Entre as justificativas plausíveis para a piora das taxas mortalidade por DIC e DCBV em UF das regiões Norte e Nordeste, apesar da melhora dos indicadores socioeconômicos, podemos destacar: Subnotificação da mortalidade por essas condições que é maior nessas regiões, principalmente, no início do período analisado^{7,39} e a transição demográfica ocorrendo de modo mais tardio nas regiões Norte e Nordeste do país.^{7,40}

As principais limitações do estudo incluem o fato de ser um estudo observacional, portanto atua como um gerador de hipóteses. Além disso, baseia-se em banco de dados, dessa forma, está sujeito a vieses por falhas na coleta de dados: subnotificação, causas mal definidas ou *garbage codes*. Entretanto, são limitações que atuam de forma sistêmica, em todas as declarações e bancos de óbito, de forma a não transformar a limitação em impedimento para a análise global dos dados.

Por isso, os resultados apresentados neste trabalho somam-se com os estudos prévios^{7,8,9,19,20} sobre o tema ao sugerir que a melhora das condições socioeconômicas, como renda, trabalho, educação e acesso à infraestrutura urbana, têm impacto na redução da mortalidade por DCV.

CONCLUSÃO

A análise concomitante do ISD e do IVS permitiu uma avaliação mais abrangente do perfil socioeconômico do Brasil e de suas UF e da avaliação de uma possível relação desses indicadores com a mortalidade por DIC e DCBV. Observou-se que o país apresentou melhora do desenvolvimento humano e redução da vulnerabilidade social, associado a redução das taxas de mortalidade padronizadas por faixa etária por DIC e DCBV. Entretanto, isso ocorreu de modo heterogêneo em seu território. Os melhores indicadores socioeconômicos e as menores taxas de mortalidade por DIC e DCBV ficaram concentradas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Tal resultado, sugere que maior desenvolvimento social e menor vulnerabilidade social podem estar relacionados com menor mortalidade por DIC e DCBV, embora não tenha sido possível identificar uma relação direta entre os indicadores e as taxas de mortalidade no presente estudo.

REFERÊNCIAS:

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Extensão territorial do Brasil [Acesso em 12 Jul. 2021]. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1461-o-brasil-no-mundo.html>
2. United States Census Bureau [homepage na internet]. Classificação dos países por população [Acesso em 12 Jul. 2021]. Disponível em: <https://www.census.gov/popclock/print.php?component=counter>.
3. Programa das nações unidas para o desenvolvimento [homepage na internet]. Relatório do Desenvolvimento Humano de 2019 [Acesso em 12 July 2021]. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_pt.pdf
4. Kinfu Y. A new way of measuring developments helps assess health system performance. [Entrevista a Katherine Leach-Kemon]. Institute of health metrics and evaluation 28 mar. 2017 [Acesso em Fevereiro de 2022]. Disponível em: <https://www.healthdata.org/acting-data/new-way-measuring-development-helps-assess-health-system-performance>.
5. Instituto de pesquisa econômica aplicada [homepage na internet]. Atlas da vulnerabilidade social [Acesso em 25 Mar. 2021]. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>.
6. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, Souza MFM, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. *Arq Bras Cardiol.* 2022;118(1):115-373.
7. De Souza CDF, et al. Tendência da Mortalidade por Doenças Cerebrovasculares no Brasil (1996-2015) e Associação com Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social. *Arq Bras Cardiol.* 2021; 116(1):89-99
8. Mansur, Antonio de Padua; FAVARATO, Desidério. Mortalidade por doenças cardiovasculares em mulheres e homens nas cinco regiões do Brasil, 1980-2012. *Arq Bras. Cardiol.* 2016; 107:137-146.
9. Santos, Sonia Carvalho; VILLELA, Paolo Blanco; OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de. Mortalidade por Insuficiência Cardíaca e Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil, 1980 a 2018. *Arq Bras Cardio.* 2021;117: 944-951.
10. Baena, Cristina P. et al. Ischaemic heart disease deaths in Brazil: current trends, regional disparities and future projections. *Heart.* 2013 July; 99(18): 1359-1364.
11. Emadi, Mehrnoosh; DELAVARI, Sajad; BAYATI, Mohsen. Global socioeconomic inequality in the burden of communicable and non-communicable diseases and injuries: an analysis on global burden of disease study 2019. *BMC public health.* 2021 Sept; 21(1): 1-13.
12. Di Cesare, Mariachiara et al. Inequalities in non-communicable diseases and effective responses. *Lancet.* 2013 Feb; 381(9866): 585-597.

13. Garritano CR, Luz PM, Pires MLE, Barbosa MTS, Batista KM. Analysis of the mortality trend due to cerebrovascular accident in Brazil in the XXI century. *Arq Bras Cardiol.* 2012 June;98(6):519-27.
14. Ishitani LH, Franco GC, Perpétuo IH, França E. Socioeconomic inequalities and premature mortality due to cardiovascular diseases in Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2006 Aug; 40(4):684-91.
15. Soares GP, Brum JD, Oliveira GMM de, Klein CH, Silva NAS e. Evolução de indicadores socioeconômicos e da mortalidade cardiovascular em três estados do Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2013 Feb;100(2):147–56.
16. Organização Mundial da Saúde [homepage na internet]. Newsroom. Fact Sheets. Detail. Cardiovascular Disease. 2017 maio 17 [Acesso em jan de 2021]. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
17. Nabel EG, Braunwald E. A Tale of Coronary Artery Disease and Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 2012; 366:54-63.
18. Framingham Heart Study[homepage na internet] [Acesso em jan de 2021]. Disponível em: <https://framinghamheartstudy.org>.
19. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. Temporal Trends in Ischemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010 The Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation.* 2014 Apr; 129(14):1483-1492.
20. Brant, L. C. et al. Burden of cardiovascular diseases attributable to risk factors in Brazil: data from the Global Burden of Disease 2019 study. *Eur Heart J.* 2021 Oct; 42: 3141.
21. Malta DC, Teixeira R, Oliveira GMM, Ribeiro AL. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares Segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e as Estimativas do Estudo Carga Global de Doenças no Brasil, 2000-2017. *Arq Bras Cardiol.* 2020; 115(2):152-60.
22. Departamento de informática do sistema único de saúde [homepage na internet]. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas [Acesso em 10 Fev 2021]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.
23. Organização mundial da saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: classificação internacional de doenças. 10a. rev. São Paulo: EDUSP; 1995.
24. Vermelho LL, Costa AJ, Kale PL. Indicadores de saúde. In: Medronho RA. *Epidemiologia.* São Paulo: Atheneu; 2008.
25. Siqueira, Camila Alves dos Santos; DE SOUZA, Dyego Leandro Bezerra. Reduction of mortality and predictions for acute myocardial infarction, stroke, and heart failure in Brazil until 2030. *Sci Rep.* 2020 Oct;10(1):1-11.
26. Gupta, Rajeev et al. Cardiovascular risk according to educational status in India. *Prev Med.* 2010 Sept; 51(5): 408-411.

27. Siegel, Karen R.; PATEL, Shivani A.; ALI, Mohammed K. Non-communicable diseases in South Asia: contemporary perspectives. *Br Med Bull.* 2014 Sept;111(1): 31-44.
28. Organização mundial da saúde [homepage na internet]. Health statistics and information systems. Estimates for 2000-2016. Genebra: WHO; 2018. [Acesso em 23 out 2022]. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html
29. Soares GP, Brum JD, Oliveira GM, Klein CH, Silva NAS. Mortalidade por todas as causas e por doenças cardiovasculares em três estados do Brasil, 1980 a 2006. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;28(4):258-66.
30. Lotufo PA, Goulart AC, Passos VMA, Satake FM, Souza MFM, França EB, et al. Cerebrovascular disease in Brazil from 1990 to 2015: Global Burden of Disease 2015. *Rev Bras Epidemiol.* 2017 May;20(1):129-41.
31. Feigin VL, Abajobir AA, Abate KH, Adc-Allah F, Abdulle AM, Abera SF, et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol.* 2017 Sept ;16(11):877-97.
32. Ceccon RF, Meneghel SN, Viecili PR. Hospitalization due to conditions sensitive to primary care and expansion of the Family Health Program in Brazil: an ecological study. *Rev Bras Epidemiol.* 2014 Dec;17(4):968-77.
33. Pinto LF, Giovanella L. The Family Health Strategy: expanding access and reducing hospitalizations due to ambulatory care sensitive conditions (ACSC). *Cienc Saúde Coletiva.* 2018 June;23(6):1903-13.
34. Malta DC, Santos MAS, Stopa SR, Vieira JEB, Melo EA, Reis AAC. Family Health Strategy Coverage in Brazil, according to the National Health Survey, 2013. *Cienc Saude Coletiva.* 2016 Feb;21(2):327-38.
35. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não transmissíveis. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
36. Brasil. Ministério da Saúde do Brasil. Portaria nº 665, de 12 de abril de 2012. [Acesso em 23 de Out. 2022]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/PRT0665_12_04_2012.html
37. Brasil. Ministério da Saúde do Brasil. Acidente vascular cerebral. [Acesso em 23 de Out 2022]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/LC_AVC_no_adulto.pdf
38. Polanczyk CA, Ribeiro JP. Coronary artery disease in Brazil: contemporary management and future perspectives. *Heart.* 2009 June; 95(11):870-6.

39. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. Departamento de Análise em situação de Saúde. Manual para investigação do óbito com causa mal definida. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
40. Vasconcelos Ana Maria Nogales, Gomes Marília Miranda Forte. Transição demográfica: a experiência brasileira. Epidemiol. Serv. Saúde [Internet]. 2012, Dez.[citado 2022 Out 31] ; 21(4): 539-548.

ANEXO

Tabela 1- Evolução do índice de vulnerabilidade social e do índice sóciodemográfico no Brasil, no período de 2000-2019.

Ano	IVS	SDI
2000	0,446	0,538
2001	-	0,543
2002	-	0,547
2003	-	0,551
2004	-	0,556
2005	-	0,561
2006	-	0,566
2007	-	0,572
2008	-	0,577
2009	-	0,583
2010	0,326	0,59
2011	0,266	0,597
2012	0,249	0,603
2013	0,245	0,61
2014	0,243	0,616
2015	0,248	0,622
2016	0,238	0,627
2017	0,243	0,632
2018	-	0,636
2019	-	0,64

**ARTIGO II: Índice de
Vulnerabilidade Social, suas
dimensões e taxa de mortalidade por
doenças isquêmicas do coração e
doenças cerebrovasculares no Brasil
de 2000 a 2021**

Índice de Vulnerabilidade Social, suas dimensões e taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares no Brasil de 2000 a 2021

RESUMO

Fundamento: Estudos prévios observaram correlação entre as variações das taxas de mortalidade por doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCBV) e o índice de Vulnerabilidade Social (IVS). Ainda persistem dúvidas sobre quais dimensões do IVS apresentaram maior associação com a redução dessas taxas nos anos mais recentes.

Objetivo: Analisar a evolução do IVS total e suas dimensões, e sua correlação com as taxas de mortalidade por DIC e DCBV no Brasil e nas UF, no período de 2000 a 2021.

Métodos: Estudo ecológico de séries temporais das taxas de mortalidade padronizada (método direto com a população brasileira de 2000) por DIC e DCBV por idade, sexo e UF entre 2000 e 2021 comparadas com o IVS e suas dimensões. Os dados sobre a causa básica de morte foram obtidos do sistema de informação de mortalidade (SIM) do Departamento de informática do sistema única de saúde (DATASUS). Os dados sobre o IVS foram obtidos do Atlas da Vulnerabilidade Social. Foi realizado o cálculo da correlação de Spearman para cada cenário analisado.

Resultados: As UF das regiões Norte e Nordeste maior vulnerabilidade em todas as dimensões e aumento ou redução menos expressiva das taxas de mortalidade. Ocorreu maior vulnerabilidade das populações negra e rural em todas as dimensões. O IVS, a dimensão capital humano (IVS-CH) e a dimensão renda e trabalho (IVS-RT) apresentaram correlação superior a 0,65 com a variação da taxa de mortalidade, enquanto a dimensão infraestrutura urbana (IVS-IU) apresentou correlação inferior a 0,35.

Conclusão: Os dados observados levantam a hipótese de que os fatores socioeconômicos relacionados ao IVS-CH e ao IVS-RT possuem maior grau de correlação com a variação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV.

Palavras-chave: Doenças isquêmicas do coração; Doenças cerebrovasculares; Doenças cardiovasculares; Epidemiologia

Social Vulnerability Index, its dimensions and mortality rates from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Brazil from 2000 to 2021

ABSTRACT

Background: A correlation was observed between variations in mortality rates due to ischemic heart disease (IHD) and cerebrovascular disease (CBVD) and the Social Vulnerability Index (SVI). Doubts still persist about which dimensions of the IVS were most associated with the reduction in these rates in recent years.

Objective: To analyze the evolution of the total IVS and its dimensions, and its association with mortality rates due to IHD and CBVD in Brazil and in the FU, from 2000 to 2021.

Methods: Ecological study of time series of standardized mortality rates (direct method with the Brazilian population of 2000) by IHD and CVD by sex, age and FU between 2000 and 2021 compared with the IVS and its dimensions. Data on the underlying cause of death were obtained from the mortality information system (SIM) of the Department of Information Technology of the Unified Health System (DATASUS). Data on IVS were obtained from the Social Vulnerability Atlas. The Spearman correlation was calculated for each scenario analyzed.

Results: The FUs in the North and Northeast regions have greater vulnerability in all dimensions and a less significant increase or reduction in mortality rates. There was greater vulnerability among black and rural populations in all dimensions. The SVI, the human capital dimension (SVI-HC) and the income and work dimension (SVI-IW) showed a correlation greater than 0.65 with the variation in the mortality rate, while the urban infrastructure dimension (SVI-UI) showed a correlation less than 0.35.

Conclusion: The observed data raise the hypothesis that socioeconomic factors related to SVI-HC and SVI-IW have a greater degree of correlation with the variation in mortality rates due to IHD and CBVD.

Keywords: Ischemic heart disease; Cerebrovascular disease; Cardiovascular diseases; Epidemiology.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs) foram as principais causas de morte no mundo até 2019. Em 2021, estimou-se que ocorreram mais de 9 milhões de mortes por doenças isquêmicas do coração (DIC) e quase 4 milhões de mortes por acidente vascular cerebral isquêmico no mundo.¹ Importante ressaltar, que, no ano de 2019, identificou-se que mais de 75% das mortes por essas condições ocorreram em países em desenvolvimento.²⁻³ No Brasil, as DCVs também são a principal causa de morte,⁴⁻⁵ devido a DIC e a doenças cerebrovasculares (DCBV) em sua maioria.²⁻⁶ Desde a segunda metade do século XX ocorreu redução da mortalidade por essas condições de modo mais acelerado em regiões com melhores indicadores socioeconômicos, como a Europa ocidental e a América do Norte.⁷ No Brasil, também se observa esse padrão, com as Unidades Federativas (UF) das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste concentrando os melhores indicadores socioeconômicos e atingindo uma maior redução na mortalidade por DIC e DCBV.^{6,13}

Nos últimos anos, houve crescimento do número de estudos que associaram os indicadores socioeconômicos as taxas de mortalidade pelas DCVs, entretanto, ainda são poucos os que empregaram os indicadores de vulnerabilidade nessa análise.^{6,8,9,10-12} Apesar disso, em comum, tais estudos identificaram maiores taxas de mortalidade em populações mais vulneráveis.^{6,8,9,10-12}

O Instituto de pesquisa econômica aplicada (IPEA) define a vulnerabilidade social como a ausência ou insuficiência de ativos que podem ser providos pelo estado¹³. Para o cálculo do índice de vulnerabilidade social (IVS), o IPEA quantifica 16 indicadores alocados em 3 dimensões: Infraestrutura urbana, capital humano e renda, trabalho e forma de inserção (formal ou não). Por fim, calcula-se a média aritmética dessas 3 dimensões para chegar ao valor do IVS.¹³ A dimensão infraestrutura urbana tem por objetivo refletir o acesso a saneamento básico e transporte urbano. Já a dimensão capital humano visa avaliar as condições de saúde e acesso à educação de uma população. Por fim, a dimensão renda, trabalho e forma de inserção almeja identificar a insuficiência de renda e de fluxo de renda.¹³ O IPEA disponibiliza ainda o cálculo do IVS e de suas dimensões para alguns segmentos específicos da população, como população feminina, masculina, negra, branca, rural e urbana. Esses dados podem auxiliar a identificação das características de maior fragilidade nas populações mais vulneráveis.

O objetivo deste artigo é analisar a evolução do IVS total e suas dimensões, e sua associação as taxas de mortalidade por DIC e DCBV no Brasil e nas UF, no período de 2000 a 2021.

MÉTODOS

Estudo ecológico e descritivo de séries históricas de registros de óbitos de DIC e DCBV em ambos os sexos e em todas as faixas etárias e do IVS e de suas dimensões, no Brasil e em suas UF, entre os anos de 2000 e 2021.

Os dados sobre as causas básicas de óbitos foram obtidos no site do Sistema de Informações sobre mortalidade (SIM) do Departamento de informática do Sistema único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde (MS).¹⁴ Foram selecionadas as informações sobre mortalidade total referentes ao Brasil e em suas UF. Utilizaram-se como variáveis a faixa etária, o sexo e óbitos por residência. Para a pesquisa, a população foi estratificada em faixas etárias da seguinte forma: 0-19 anos, 20-29 anos e subsequentemente em faixas com 10 anos até o grupo de maiores de 80 anos.

Para seleção de óbitos cuja causa básica era DIC utilizou-se os códigos I20-I25 do Código Internacional de Doenças (CID-10). Para DCBV, os códigos são do I60 ao I69.¹⁵ Sequencialmente, procedeu-se ao *download* de arquivos em formato .CSV que foram convertidos para XLS no programa Microsoft Excel, utilizado para análise de dados e construção de gráficos e tabelas.

As informações sobre a população residente no Brasil e em suas UF foram retiradas do *site* do DATASUS,¹⁴ que utiliza os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1980, 1991, 2000 e 2010, projeções intercensitárias até 2012, e projeções populacionais de 2013 em diante.

As informações sobre o IVS foram obtidas do Atlas da Vulnerabilidade Social, disponibilizado pelo IPEA,¹³ onde foi obtido o valor do IVS total calculado para as populações total, feminina, branca, negra e urbana. Para as dimensões capital humano, infraestrutura urbana e renda e trabalho foram adquiridos os valores referentes para as populações total, feminina, negra, branca e urbana. Adicionalmente para as dimensões capital humano e renda e trabalho foram colhidos os valores referentes a populações rural, enquanto os valores referentes a população masculina foram obtidos nas dimensões infraestrutura urbana e renda e trabalho. O IVS foi considerado muito baixo quando inferior a 0,2, baixo quando entre 0,2 e 0,3, médio quando estiver

entre 0,3 e 0,4, alto quando entre 0,4 e 0,5 e muito alto quando maior que 0,5.¹³ Tais valores foram usados como referência para a coloração dos mapas e tabelas do material suplementar.

Foram realizados os cálculos das taxas de mortalidade bruta e da padronizada¹⁶ por faixa etária e sexo pelo método direto, tendo como população padrão a população brasileira do ano 2000 para a DIC e para a DCBV. Avaliou-se a tendência temporal das taxas de mortalidade padronizada por faixa etária e sexo no período de 2000 a 2021, e a associação com o IVS e suas dimensões do ano de 2010 para as populações total, masculina e feminina. O ano de 2021 foi escolhido como o ano limite, pois é o ano mais recente com dados disponíveis para todas as variáveis analisadas.

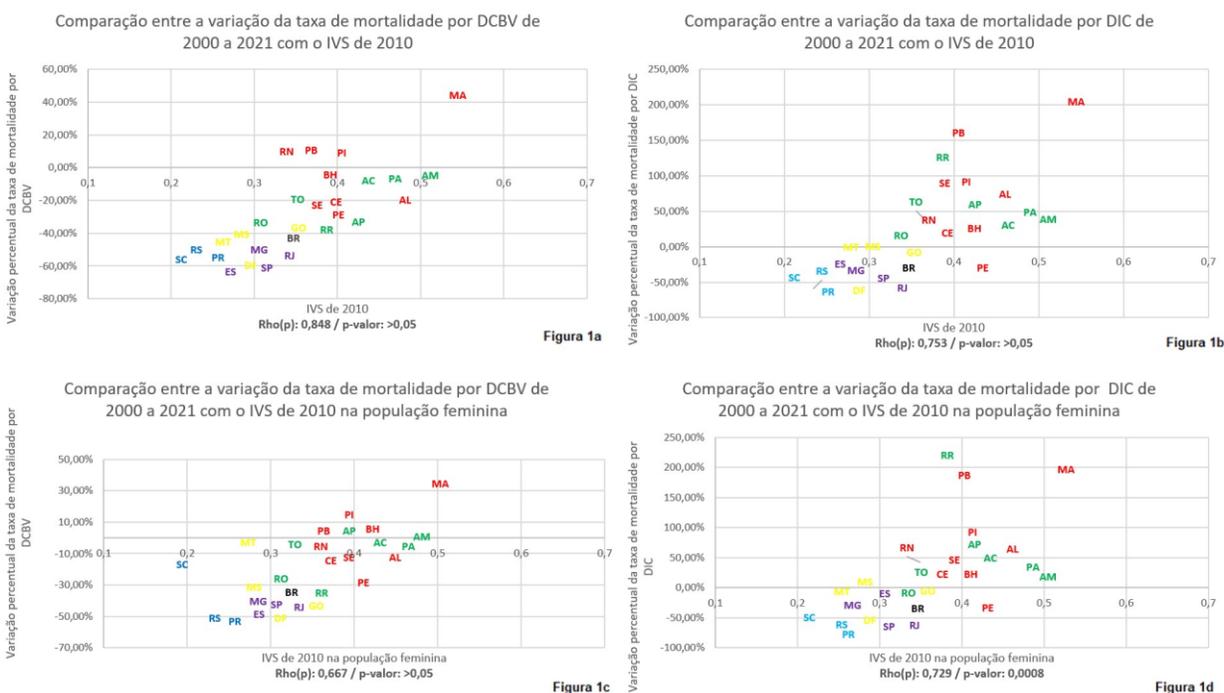
Foram construídas tabelas usando os dados dos anos de 2000 e de 2021 para o IVS e suas dimensões. Para a construção dos gráficos foram utilizadas as variações percentuais das taxas de mortalidade padronizadas de DIC e DCBV e o IVS do ano de 2010, comparando-se os dados das populações total, feminina e masculina. Utilizou-se uma defasagem temporal de aproximadamente 10 anos entre os indicadores e as taxas de mortalidade conforme estudos prévios sobre o tema.^{8,17,18} Para análise do grau de correlação foram realizados os cálculos para obtenção da correlação de Spearman e cálculo do p-valor. A correlação foi considerada forte se $\geq 0,7$, moderada se $< 0,7$ e $> 0,3$ e fraca se $\leq 0,3$.¹⁹

RESULTADOS

No período de 2000 a 2021, ocorreram 2.127.662 mortes por DCBV e 2.193.405 mortes por DIC, no Brasil, sendo 50,58% e 58,29% respectivamente, no sexo masculino. No mesmo período, o IVS do Brasil variou de 0,446 no ano de 2000 à 0,249 no ano de 2021.

A análise do IVS e de suas dimensões na população total e nos estratos populacionais disponíveis permitiu observar que, no período estudado, houve melhora do indicador na quase totalidade das UF e dos estratos disponibilizados, entretanto durante todo período os melhores indicadores concentram-se nas UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figuras 1 e 2 e Tabelas 1,2,3 e 4 do material suplementar). Além disso, pode-se observar que no ano de 2000 quase todas as UF com vulnerabilidade muito alta localizavam-se nas regiões Norte e Nordeste do país (Figura 1 e Tabelas 1,2,3 e 4 do material suplementar). Outro fato a ser destacado é que as populações negra e rural apresentaram maior vulnerabilidade que os demais segmentos analisados (Tabelas 1,2,3 e 4 do material suplementar).

A dimensão infraestrutura urbana (IVS-IU) apresentou menor vulnerabilidade que o IVS total e o maior número de UF com vulnerabilidade baixa e muito baixa em 2021 (Tabela 2 do material suplementar). Maior número de UF foram classificadas como de vulnerabilidade muito alta na dimensão capital humano (IVS-CH), principalmente no ano de 2000, abrangendo todas as UF do Norte e Nordeste. Além disso, as populações negra e rural apresentaram vulnerabilidade maior do que os demais segmentos populacionais (Tabela 3 do material suplementar). Por fim, a dimensão renda e trabalho (IVS-RT) destacou a maior vulnerabilidade da população feminina em relação a masculina (Tabela 4 do material suplementar).



Legenda:

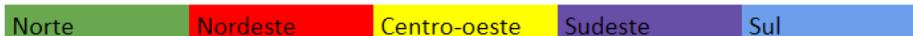


Figura 1- Comparação entre o IVS do ano de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas unidades federativas, em ambos os sexos, e nas mulheres, entre 2000 e 2021. (1A) - IVS de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (1B) IVS de 2010 e variação percentual do da mortalidade por DIC, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021; (C) IVS de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, no sexo feminino, no Brasil, 2000 a 2021, (1D); IVS de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, no sexo feminino, no Brasil, 2000 a 2021.

DIC- Doenças Isquêmicas do Coração, DCBV- Doenças Cerebrovasculares, IVS- Índice de Vulnerabilidade Social

Na Figura 1, observa-se que tanto a população total quanto a população feminina das UF das regiões Norte e Nordeste tiveram maior vulnerabilidade e piora ou redução menos expressiva das taxas de mortalidade por DIC e DCBV. Destaca-se ainda que as UF da região Sul apresentaram menor vulnerabilidade com redução mais expressiva da mortalidade por DIC e DCBV na população geral e na população feminina. Para todos os cenários foi calculada a correlação de Spearman, tendo sido alcançado grau de correlação moderada a forte (0,667 a 0,848). Entretanto apenas na comparação do IVS com variação percentual da mortalidade por DIC na população feminina alcançou p-valor $< 0,05$.



Figura 2a

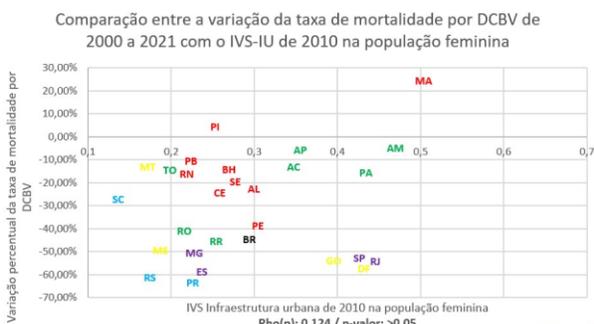


Figura 2b



Figura 2c

Legenda:

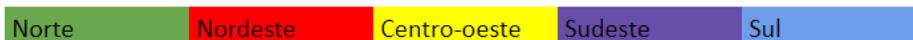


Figura 2- Comparação entre a dimensão de infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nos homens e nas mulheres, entre 2000 e 2021. (2A) - IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (2B) IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, nas mulheres, no Brasil, 2000 a 2021; (2C) IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, no sexo masculino, no Brasil, 2000 a 2021.

DCBV- Doenças Cerebrovasculares, IVS-IU- Dimensão infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social

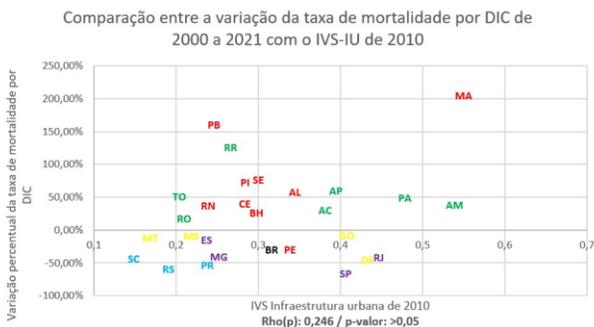


Figura 3a

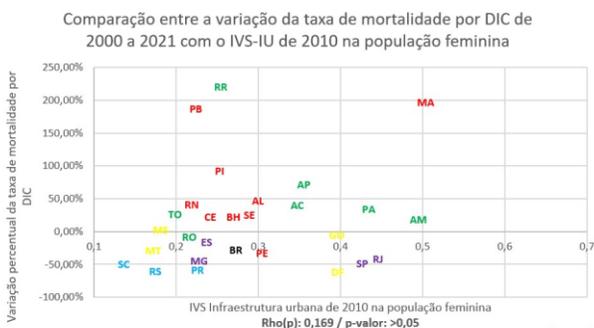


Figura 3b

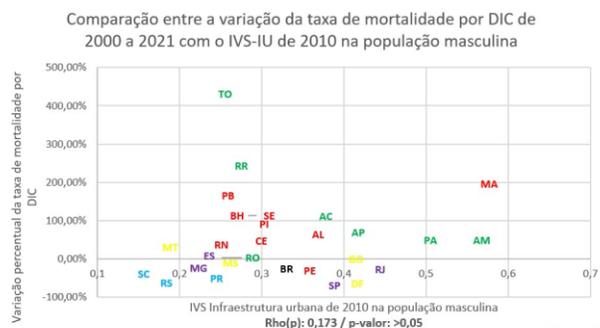


Figura 3c

Legenda:

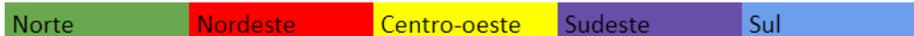


Figura 3 Comparação entre a dimensão de infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021. (3A) - IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (2B) IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, nas mulheres, no Brasil, 2000 a 2021; (2C) IVS-IU de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, no sexo masculino, no Brasil, 2000 a 2021.

DIC- Doenças Isquêmicas do coração, IVS-IU- Dimensão infraestrutura urbana do Índice de Vulnerabilidade Social

Nas Figuras 2 e 3 observou-se que as UF das regiões Norte e Nordeste apresentaram maior vulnerabilidade na dimensão infraestrutura urbana que as UF da região Sul em todas as populações analisadas. Além disso, as UF das regiões Norte e Nordeste apresentaram piora ou redução menos expressiva da mortalidade por DIC e DCBV em todas as populações analisadas. Entretanto, ao avaliar as regiões Centro-Oeste e Sudeste, nota-se que Distrito Federal, Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram vulnerabilidade maior que a maioria das UF das regiões Norte e Nordeste. O cálculo da correlação de Spearman não identificou correlação fraca (0,124 a 0,333), com p-valor < 0,05.

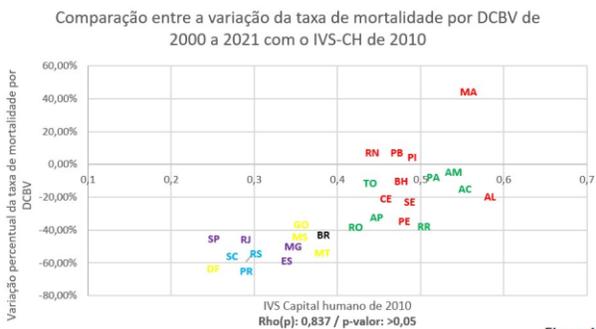


Figura 4a

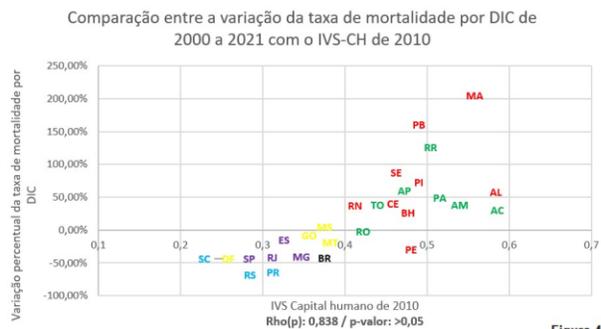


Figura 4b

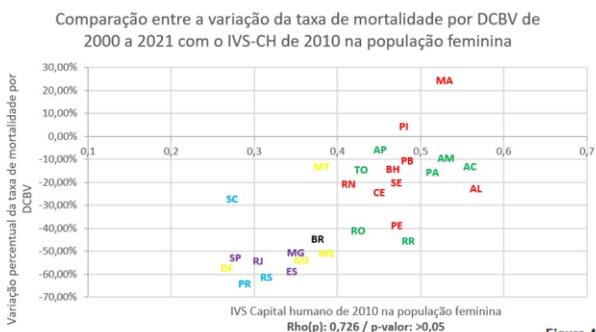


Figura 4c

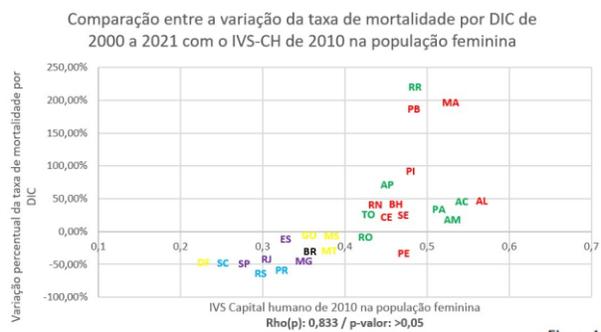


Figura 4d

Legenda:

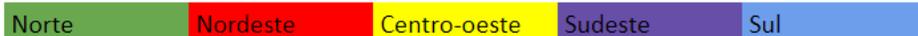


Figura 4- Comparação entre a dimensão capital humano do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos e na população feminina, entre 2000 e 2021. (4A) - IVS-CH de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (4B) IVS-CH de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021; (4C) IVS-CH de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, no sexo feminino, no Brasil, 2000 a 2021, (4D); IVS-CH de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, no sexo feminino, no Brasil, 2000 a 2021.

DCBV- Doenças cerebrovasculares, DIC- Doenças Isquêmicas do Coração, IVS-CH - Dimensão Capital humano do Índice de Vulnerabilidade Social

Na Figura 4, observou-se padrão semelhante ao identificado na Figura 1, tanto para a população geral quanto para a população feminina. As UF das regiões Norte e Nordeste apresentaram vulnerabilidade maior no quesito capital humano que as demais regiões. Interessante notar, que ao realizar o cálculo da correlação de Spearman, foi identificado correlação forte do IVS-CH (0,726-0,838) comparado aos demais, exceto na análise da mortalidade por DCBV na população geral, porém com p-valor > 0,05.

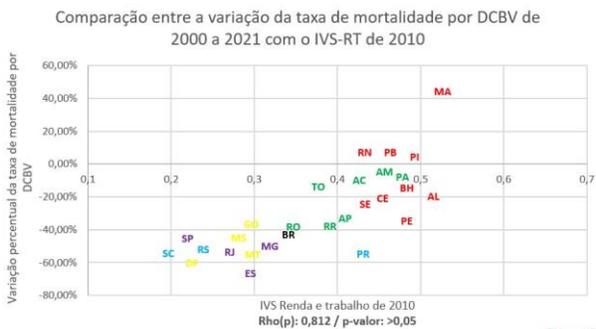


Figura 5a

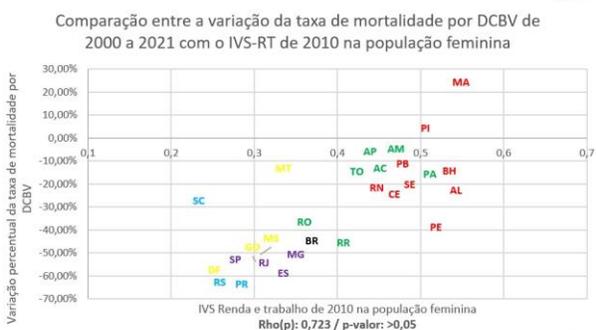


Figura 5b



Figura 5c

Legenda:

Norte

Nordeste

Centro-oeste

Sudeste

Sul

Figura 5 Comparação entre a dimensão de renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças cerebrovasculares no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021. (5A) - IVS-RT de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (5B) IVS-RT de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, nas mulheres, no Brasil, 2000 a 2021; (5C) IVS-RT de 2010 e variação percentual da mortalidade por DCBV, no sexo masculino, no Brasil, 2000 a 2021

DCBV- Doenças Cerebrovasculares, IVS-RT- Dimensão renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social

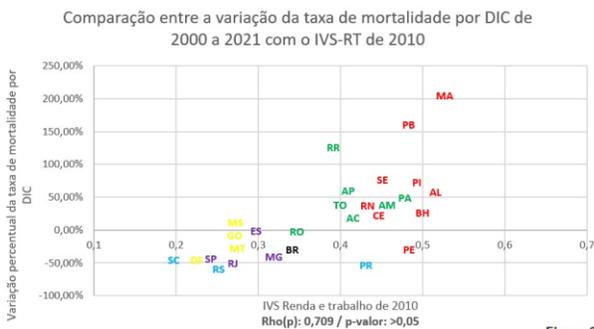


Figura 6a

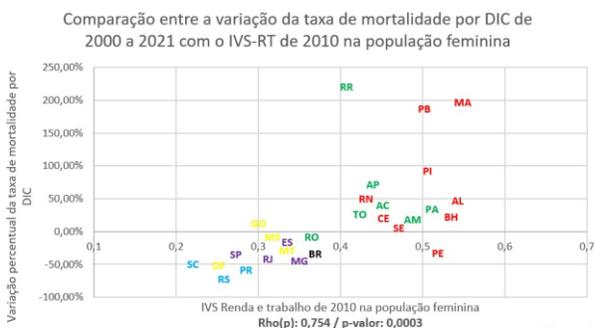


Figura 6b

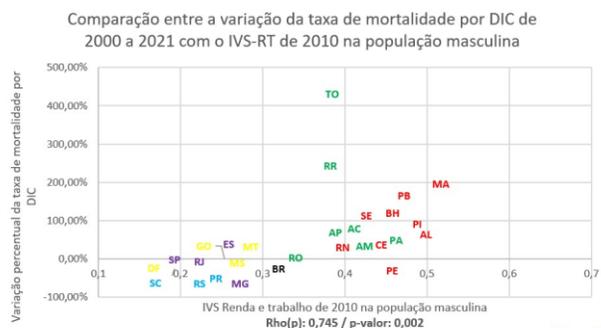


Figura 6c

Legenda:

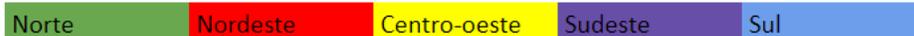


Figura 6 - Comparação entre a dimensão de renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social de 2010 e a variação percentual da taxa de mortalidade por doenças isquêmicas do coração no Brasil e nas suas unidades federativas, em ambos os sexos, nas mulheres e nos homens, entre 2000 e 2021. (6A) - IVS-RT de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, em ambos os sexos, no Brasil, 2000 a 2021, (6B) IVS-RT de 2010 e variação percentual da mortalidade por DIC, nas mulheres, no Brasil, 2000 a 2021; (6C) IVS-RT de 2010 e variação percentual do IVS-RT e da mortalidade por DIC, no sexo masculino, no Brasil, 2000 a 2021

DIC- Doenças Isquêmicas do coração, IVS-RT- Dimensão renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social

Nas Figuras 5 e 6 observou-se novamente o padrão já descrito nas figuras anteriores. As UF das regiões Norte e Nordeste apresentam maior vulnerabilidade na dimensão renda e trabalho do IVS e aumento ou redução menos expressiva da mortalidade por DIC e DCBV que as UF das demais regiões. O cálculo da correlação de Spearman identificou correlação forte (0,709 a 0,823), entretanto de modo menos expressivo que os valores obtidos com o IVS-CH e o IVS. Apenas nas comparações do IVS-TR com variação percentual da mortalidade por DIC nas populações masculina e feminina alcançou-se p-valor < 0,05.

DISCUSSÃO

Na avaliação das dimensões do IVS observou-se que apesar da melhora dos indicadores no período, a grande maioria UF de Norte e Nordeste permaneceram com a maior vulnerabilidade do país em todas as dimensões. Além disso, foi evidente maior vulnerabilidade das populações negra e rural e maior vulnerabilidade na dimensão capital humano do IVS. Esses achados foram também descritos em outros estudos que observaram maior vulnerabilidade das populações negra²⁰⁻²² e rural²³⁻²⁵ em diversas áreas, incluindo o acesso à saúde.

Observou-se que houve aumento ou redução menos expressiva da mortalidade por DIC e DCBV nas UF das regiões Norte e Nordeste, apesar da redução da vulnerabilidade observada nesse período. A análise das correlações da variação da mortalidade por DIC e DCBV com as dimensões do IVS isoladamente, permitiu identificar que o IVS-CH (0,726 a 0,838 - forte) alcançou um grau de correlação superior ao do IVS (0,667 a 0,848 – moderada a forte). Além disso, o IVS-RT apresentou correlação forte de 0,709 a 0,823 enquanto o IVS-IU teve correlação fraca (0,124 a 0,333) com a variação da mortalidade por DIC e DCBV. Identificou-se p-valor < 0,05 (IVS de 2010 x variação percentual da mortalidade por DIC na população total, IVS-RT de 2010 x variação percentual da mortalidade por DIC nas populações feminina e masculina). Estudos prévios já haviam identificado a associação de indicadores socioeconômicos de desenvolvimento e vulnerabilidade com a mortalidade por essas condições,^{6,8,17,26-30} entretanto ainda não havia sido realizada uma análise para identificar quais fatores teriam maior influência.

Em relação à vulnerabilidade, estudos dos Estados Unidos da América sugeriram que as métricas de vulnerabilidade poderiam apresentar boa correlação com desfechos em saúde pública.³⁰ Estudos internacionais identificaram que populações mais vulneráveis estão sujeitas a apresentarem fatores de risco cardiovascular como hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes e tabagismo,^{10,31} maior dificuldade de acesso a serviços de saúde,³² menor acesso a serviços de reabilitação cardíaca,³³ mais readmissões hospitalares em 30 dias por insuficiência cardíaca³⁴ e aumento da mortalidade, inclusive mortalidade precoce por doenças cardiovasculares.¹¹⁻¹²

Estudos nacionais prévios, que analisaram o IVS, identificaram a melhora desse indicador em âmbito nacional, entretanto com maior vulnerabilidade das regiões Norte e Nordeste,^{6,8} compatível com nossos achados. Em relação a mortalidade por DCBV, também foi identificado uma maior redução da mortalidade nas UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste,⁶ assim como

para DIC.⁸ Este estudo sugere quais fatores socioeconômicos teriam maior influência sobre a mortalidade de DIC e DCBV.

A dimensão infraestrutura urbana, que avalia coleta de lixo, fornecimento de água e esgoto inadequados e tempo de deslocamento casa-trabalho, apresentou grau de correlação inferior às demais. Esses achados se devem principalmente ao fato das UF do Distrito Federal (DF), Goiás (GO), Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) terem apresentado maior vulnerabilidade que as demais UF, diferenciando-se do padrão observado nas demais dimensões. Pode-se supor que no RJ e em SP isso se deva aos grandes movimentos migratórios a partir da década de 1950 que levaram a um rápido e desorganizado aumento da população urbana, culminando na formação das favelas.³⁵⁻³⁶ As UF de GO e DF também sofreram com processo semelhante, embora de menor dimensão, a partir da década de 60, motivados pela construção da Capital Federal e posteriormente pela expansão da fronteira agrícola.³⁷

A dimensão capital humano avalia 8 fatores, com foco em educação/escolaridade, mortalidade infantil e mães jovens. Estudos nacionais prévios, identificaram que populações com menor escolaridade estavam mais predispostas a apresentar fatores de risco de doenças cardiovasculares e menor acesso a serviços de saúde.³⁸⁻⁴⁰ Foram descritos estudos que demonstram que maior mortalidade infantil pode estar associada a acesso mais difícil aos serviços de saúde.⁴¹⁻⁴³ O exposto anteriormente pode justificar a melhor correlação desta dimensão com a mortalidade por DIC e DCBV. É provável esta dimensão tenha alcançado grau de correlação superior ao próprio IVS, pois esse esteve contaminado pelos dados do IVS-IU cuja grau de correlação foi fraco (0,124 a 0,333).

Por fim, a dimensão renda e trabalho, que apresentou correlação de 0,709 a 0,823, pode ser justificada pelo fato de o maior poder aquisitivo representar um acesso mais fácil a serviços de saúde.^{17,43-44} Estudos prévios identificaram que populações com menor poder aquisitivo possuem mais fatores de risco cardiovasculares^{22,44-46} e maior mortalidade por DIC.⁴⁵⁻⁴⁹ Foi descrito também a relação inversa, uma vez que as DCVs podem deixar sequelas e incapacidades afetando a capacidade trabalho do indivíduo e aumentando os gastos em saúde.⁴⁴

Apesar do p-valor encontrado ter sido superior a 0,05 na maioria das associações analisadas, é importante ressaltar que foi encontrado um grau de correlação forte para o IVS e as dimensões capital humano e renda e trabalho. Além disso, devido a sua complexidade, a análise

de dinâmicas sociais não pode ser restrita apenas a dados estatísticos, mas também avaliada quanto ao panorama socioeconômico do período estudado.

O presente estudo traz uma metodologia inédita e contribui para a literatura nacional ao analisar as dimensões do IVS para a população total e para os estratos populacionais disponibilizados pelo IPEA, além de analisar o grau de correlação desses indicadores com a variação da taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária de DIC e DCBV no Brasil e em suas UF, para as populações total, masculina e feminina.

Dentre as limitações do estudo estão o fato de se tratar de um estudo observacional, atuando, no máximo, como um gerador de hipóteses. As informações foram obtidas de banco de dados, portanto, estão vulneráveis a vieses por falhas na coleta de dados: subnotificação, causas mal definidas ou *garbage codes*. No entanto, ressalta-se que tais limitações atuam de modo sistêmico, em todas as declarações e bancos de óbito, não sendo um impedimento para a análise global dos dados. Outra limitação é o fato de termos utilizado um indicador de modo desconstruído, o que poderia diminuir o poder de seus achados.

CONCLUSÃO

A análise das dimensões do IVS permitiu identificar a redução da vulnerabilidade do Brasil e da grande maioria das suas UF em todas as dimensões, apesar de persistirem as desigualdades com maior vulnerabilidade nas UF de Norte e Nordeste. Além disso, identificou-se maior vulnerabilidade das populações negra e rural. Apesar da redução da vulnerabilidade nas UF de Norte e Nordeste, não houve redução mais expressiva de mortalidade por DIC e DCBV. Foi possível identificar correlação forte da variação do IVS, IVS-CH e IVS-RT com a variação da mortalidade por DIC e DCBV. Esses dados podem guiar investimentos públicos, com o intuito de reduzir a mortalidade por essas condições.

REFERÊNCIAS

1. Vaduganathan, Muthiah et al. The global burden of cardiovascular diseases and risk: a compass for future health. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022 Dec; 80(25):2361-2371.
2. Organização Mundial da saúde [homepage na internet]. Newsroom. Fact Sheets. Details. Cardiovascular Diseases (CVDs). 2021 Jun 11 [Acesso em: 13 mar 2023] Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. Organização Mundial da saúde [homepage na internet]. The top 10 causes of death. 2020 Dec 9 [Acesso em: 13 mar 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death#:~:text=The%20top%20global%20causes%20of,birth%20asphyxia%20and%20birth%20trauma%2C>.
4. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, Souza MFM, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. *Arq. Bras. Cardiol*. 2020 Sep;115(3):308-439
5. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, Souza MFM, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. *Arq Bras Cardiol*. 2022 Jan;118(1):115-373.
6. De Souza CDF, et al. Tendência da Mortalidade por Doenças Cerebrovasculares no Brasil (1996-2015) e Associação com Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social. *Arq Bras Cardiol*. 2021 Jan; 116(1):89-99
7. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. Temporal Trends in Ischemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010 The Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014 Apr; 129(14):1483-1492.
8. Bastos LAVM, Bichara JLP, Nascimento GS, Villela PB, de Oliveira GMM. Mortality from diseases of the circulatory system in Brazil and its relationship with social determinants focusing on vulnerability: an ecological study. *BMC Public Health*. 2022 Oct 20;22(1):1947.
9. Sunderraj A, Rivera A, Gaddam M, Kim S, McCook J, O'Neal J, Lomasney J, Lloyd-Jones DM, Baumer Y, Powell-Wiley TM, Feinstein MJ. Associations of Social Vulnerability Index With Pathologic Myocardial Findings at Autopsy. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Dec 23; 8:805278.
10. Jain V, Al Rifai M, Khan SU, Kalra A, Rodriguez F, Samad Z, Pokharel Y, Misra A, Sperling LS, Rana JS, Ullah W, Medhekar A, Virani SS. Association Between Social Vulnerability Index and Cardiovascular Disease: A Behavioral Risk Factor Surveillance System Study. *J Am Heart Assoc*. 2022 Aug 2;11(15):e024414.
11. Ganatra S, Dani SS, Kumar A, Khan SU, Wadhera R, Neilan TG, Thavendiranathan P, Barac A, Hermann J, Leja M, Deswal A, Fradley M, Liu JE, Sadler D, Asnani A, Baldassarre LA, Gupta D, Yang E, Guha A, Brown SA, Stevens J, Hayek SS, Porter C, Kalra A, Baron SJ, Ky B, Virani SS, Kazi D, Nasir K, Nohria A. Impact of Social Vulnerability on Comorbid Cancer and

Cardiovascular Disease Mortality in the United States. *JACC CardioOncol.* 2022 Sep 20;4(3):326-337.

12. Khan SU, Javed Z, Lone AN, Dani SS, Amin Z, Al-Kindi SG, Virani SS, Sharma G, Blankstein R, Blaha MJ, Cainzos-Achirica M, Nasir K. Social Vulnerability and Premature Cardiovascular Mortality Among US Counties, 2014 to 2018. *Circulation.* 2021 Oct 19;144(16):1272-1279.

13. Instituto de pesquisa econômica aplicada [homepage na internet]. Atlas da vulnerabilidade social [Acesso em 25 Mar 2021]. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>.

14. Departamento de informática do sistema único de saúde [homepage na internet]. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas [Acesso em 10 Fev 2021]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.

15. Organização mundial da saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: classificação internacional de doenças. 10a. rev. São Paulo: EDUSP; 1995.

16. Vermelho LL, Costa AJ, Kale PL. Indicadores de saúde. In: Medronho RA. *Epidemiologia.* São Paulo: Atheneu; 2008.

17. Soares GP, Brum JD, Oliveira GMM, Klein CH, Souza e Silva NA. Evolução de indicadores socioeconômicos e da mortalidade cardiovascular em três estados do Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2013 Feb;100(2):147-156.

18. Villela, Paolo Blanco. Mortalidade por doenças cerebrovasculares e hipertensivas no Brasil entre 1980 e 2013. 2016. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Édson Saad da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

19. Rumsey, Deborah J. How to interpret a correlation coefficient r. *Statistics for dummies*, p. 26, 2016.

20. Sena A, Rodrigues M. Pandemia e Estado Necropolítico: um ensaio sobre as Políticas Públicas e o agravamento das vulnerabilidades da população negra frente a COVID-19. *RFM [Internet].* 2021 Mar;2(4):133-54.

21. Amthauer C, Kaspary D, Stuelp M, Alves MDV, Balbinot M. A vulnerabilidade em saúde enfrentada pela população negra [Internet]. 2020 Dec;5:e27062. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/27062>

22. Huning, Simone Maria; SILVA, Aline Kelly da; Netto Braga, Tathina Lúcio. Vulnerabilidade da população negra e políticas educacionais no Brasil. *Cadernos CEDES.* 2021 May-Aug; 41:110-119.

23. Behnke L. Rural and Indigenous Vulnerable Populations: A Case Study. *Nurs Clin North Am.* 2022 Sep;57(3):413-420. doi: 10.1016/j.cnur.2022.04.007. Epub 2022 Jul 21.

24. Bettenhausen JL, Winterer CM, Colvin JD. Health and Poverty of Rural Children: An Under-Researched and Under-Resourced Vulnerable Population. *Acad Pediatr.* 2021 Nov-Dec;21(8S):S126-S133.
25. Souza S, Pappen M, Krug SBF, Renner JDP, Reuter CP, Pohl HH. A narrative review associating health vulnerability and environmental factors among rural workers. *Rev Bras Med Trab.*2020 Apr 24;16(4)
26. Clark AM, DesMeules M, Luo W, Duncan AS, Wielgosz A. Socioeconomic status and cardiovascular disease: risks and implications of care. *Nat Rev Cardiol.* 2009 Sep 22; 6:712-722.
27. Zhu K, Wang Y, Zhu J, Zhou Q, Wang N. National prevalence of coronary heart disease and its relationship with human development index: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 Aug 29;23(5):530-543.
28. Wu SH, Woo J, Zhang X. Worldwide socioeconomic status and stroke mortality: an ecological study. *Int J Equity Health.* 2013 Jun 15;12(42):1-11.
29. Kretsoulas C, Anand SS. The impact of social determinants on cardiovascular disease. *Can J Cardiol.* 2010 Aug-Sep;26(Suppl C August/September).
30. Saulsberry L, Bhargava A, Zeng S, Gibbons JB, Brannan C, Lauderdale DS, Gibbons RD. The social vulnerability metric (SVM) as a new tool for public health. *Health Serv Res.* 2023 Aug;58(4):873-881.
31. Basile Ibrahim B, Barcelona V, Condon EM, Crusto CA, Taylor JY. The Association Between Neighborhood Social Vulnerability and Cardiovascular Health Risk Among Black/African American Women in the InterGEN Study. *Nurs Res.* 2021 Set/Oct 01;70(5S Suppl 1):S3-S12.
32. Thompson ZM, Jain V, Chen YH, Kayani W, Patel A, Kianoush S, Medhekar A, Khan SU, George J, Petersen LA, Virani SS, Al Rifai M. State-Level Social Vulnerability Index and Healthcare Access in Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease (from the BRFSS Survey). *Am J Cardiol.* 2022 Sep 1; 178:149-153.
33. Kianoush S, Al Rifai M, Patel J, George J, Gulati M, Taub P, Moran T, Shapiro MD, Agarwala A, Ullah W, Lavie CJ, Bittner V, Ballantyne CM, Virani SS. Association of participation in Cardiac Rehabilitation with Social Vulnerability Index: The behavioral risk factor surveillance system. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022 Mar-Apr; 71:86-91.
34. Regmi MR, Tandan N, Parajuli P, Bhattarai M, Maini R, Kulkarni A, Robinson R. Social Vulnerability Indices as a Risk Factor for Heart Failure Readmissions. *Clin Med Res.* 2021 Sep;19(3):116-122.
35. Abreu, Maurício de; VAZ, Lilian Fessler. Sobre as origens da favela. IV Encontro Nacional da ANPUR. Salvador. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional.1991:481-492.

36. Villaça, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: EdUSP.1999:169 – 243.
37. De Amaral Lima, Ernesto Friedrich; Do Rodrigues Nascimento, Roberto; BUENO, Moema Fígoli Gonçalves. Síntese da migração em Goiás e no Distrito Federal nas últimas décadas. *Sociedade e Cultura*.2002;5(2):127-136.
38. Teixeira, Cinthia Nara Gadelha et al. O uso dos serviços odontológicos no último ano na população brasileira: revisão sistemática com metanálise. *Ciência & Saúde Coletiva*.2023 Apr;28:1087-1100.
39. Malta, Deborah Carvalho et al. Desigualdades na assistência à saúde e no acesso aos serviços de saúde em adultos brasileiros com autorrelato de hipertensão arterial: Pesquisa Nacional de Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*.2022;38:e00125421.
40. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2023.*
41. Preslar JP, Worrell MC, Kaiser R, Cain CJ, Samura S, Jambai A, Raghunathan PL, Clarke K, Goodman D, Christiansen-Lindquist L, Webb-Girard A, Kramer M, Breiman R. Effect of Delays in Maternal Access to Healthcare on Neonatal Mortality in Sierra Leone: A Social Autopsy Case-Control Study at a Child Health and Mortality Prevention Surveillance (CHAMPS) Site. *Matern Child Health J*. 2021 Aug;25(8):1326-1335.
42. McCurdy RJ, Kjerulff KH, Zhu J. Prenatal care associated with reduction of neonatal mortality in Sub-Saharan Africa: evidence from Demographic and Health Surveys. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2011 Jul;90(7):779-90.
43. Rutherford ME, Mulholland K, Hill PC. How access to health care relates to under-five mortality in sub-Saharan Africa: systematic review. *Trop Med Int Health*. 2010 May;15(5):508-19.
44. Beaglehole R, Reddy S, Leeder SR. Poverty and human development. The global implications of cardiovascular disease. *Circulation*. 2007 Oct 23; 116:1871-1873.
45. Yusuf S, Rangarajan S, Teo K, Islam S, Li W, Liu L et al. Cardiovascular risk and events in 17 low-, middle-, and high-income countries. *N Engl J Med* 2014 Aug 28; 371:818-827.

46. Teo K, Lear S, Islam S, Mony P, Dehghan M, Li W et al. Prevalence of a healthy lifestyle among individuals with cardiovascular disease in high-, middle- and low-income countries. The Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study. *JAMA*. 2013 Apr 17;309(15):1613-1621.
47. Lotufo PA, Fernandes TG, Bando DH, Alencar AP, Benseñor IM. Income and heart disease mortality trends in Sao Paulo, Brazil, 1996 to 2010. *Int J Cardiol*. 2013 Sep 10;167:2820–2823.
48. Chiavegatto Filho ADP, Gotlieb SLD, Kawachi I. Mortalidade segundo causas básicas e desigualdade de renda no município de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2012 Aug;46(4):712-718.
49. Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Abrahams-Gessel S, Murphy A. Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle- income countries. *Curr Probl Cardiol*. 2010 Feb 2;35(2):72–115.

MATERIAL SUPLEMENTAR

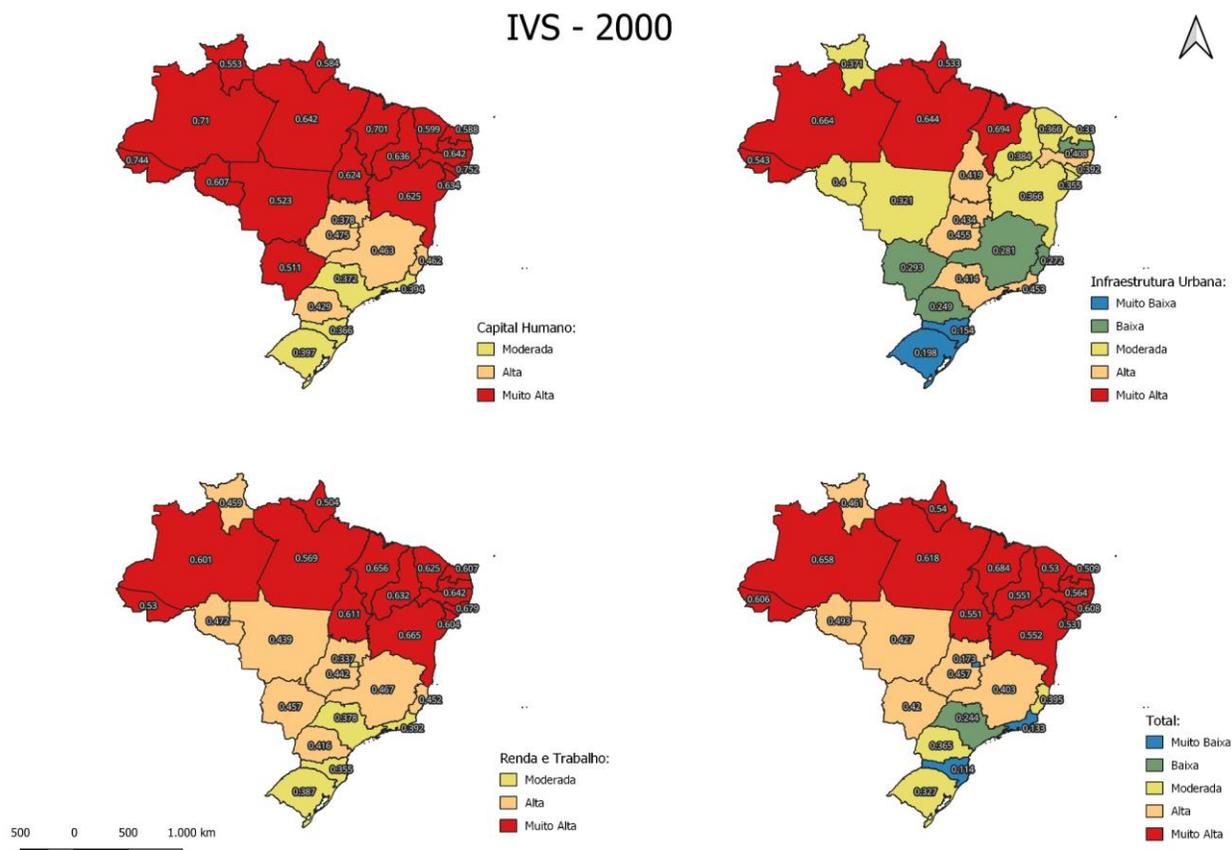


Figura 1 suplementar - Mapas com os dados do IVS e das dimensões capital humano, infraestrutura urbana e renda e trabalho para as UF do Brasil, no ano de 2000.

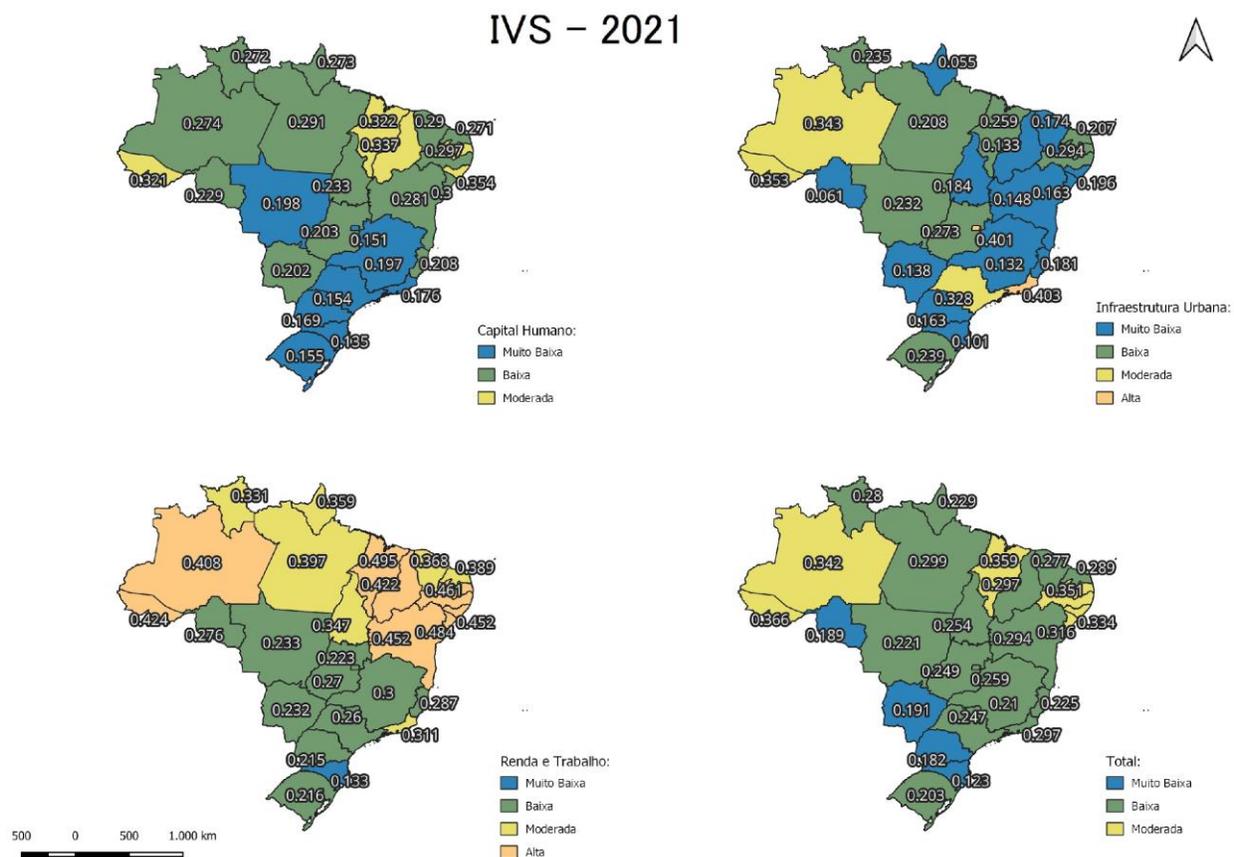


Figura 2 suplementar - Mapas com os dados do IVS e das dimensões capital humano, infraestrutura urbana e renda e trabalho para as UF do Brasil, no ano de 2021.

Tabela 1 suplementar – Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, branca e urbana

IVS	Feminina		Negro		Branco		Urbano	
	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021
Brasil	0.419	0.263	0.502	0.283	0.335	0.207	0.390	0.238
Rondônia	0.466	0.19	0.504	0.194	0.404	0.18	0.408	0.174
Acre	0.574	0.341	0.591	0.371	0.516	0.322	0.510	0.334
Amazonas	0.603	0.338	0.642	0.354	0.530	0.273	0.565	0.33
Roraima	0.443	0.247	0.431	0.28	0.326	0.286	0.370	0.247
Pará	0.581	0.316	0.605	0.306	0.498	0.262	0.513	0.253
Amapá	0.491	0.242	0.523	0.237	0.427	0.185	0.469	0.225
Tocantins	0.517	0.249	0.547	0.266	0.430	0.2	0.488	0.244
Maranhão	0.632	0.346	0.659	0.368	0.562	0.317	0.591	0.317
Piauí	0.503	0.284	0.534	0.312	0.433	0.234	0.466	0.268
Ceará	0.481	0.294	0.522	0.285	0.425	0.258	0.456	0.264
Rio Grande do Norte	0.460	0.299	0.512	0.325	0.398	0.23	0.416	0.251
Paraíba	0.477	0.325	0.522	0.344	0.425	0.313	0.440	0.289
Pernambuco	0.500	0.347	0.556	0.367	0.451	0.316	0.478	0.331
Alagoas	0.547	0.33	0.598	0.344	0.493	0.301	0.517	0.301
Sergipe	0.486	0.312	0.517	0.321	0.417	0.292	0.440	0.281
Bahia	0.495	0.291	0.533	0.297	0.426	0.273	0.460	0.259
Minas Gerais	0.379	0.221	0.443	0.23	0.303	0.181	0.355	0.195
Espírito Santo	0.383	0.263	0.436	0.246	0.290	0.183	0.368	0.232
Rio de Janeiro	0.397	0.303	0.445	0.315	0.339	0.26	0.383	0.294
São Paulo	0.378	0.281	0.432	0.283	0.342	0.221	0.362	0.25
Paraná	0.352	0.194	0.433	0.212	0.315	0.17	0.328	0.172
Santa Catarina	0.281	0.123	0.405	0.165	0.252	0.111	0.254	0.112
Rio Grande do Sul	0.309	0.186	0.422	0.259	0.282	0.182	0.293	0.195
Mato Grosso do Sul	0.405	0.2	0.447	0.215	0.335	0.138	0.372	0.193
Mato Grosso	0.406	0.199	0.450	0.228	0.336	0.194	0.378	0.21
Goiás	0.439	0.28	0.484	0.264	0.373	0.205	0.425	0.25
Distrito Federal	0.369	0.27	0.403	0.277	0.314	0.229	0.355	0.258

Legenda:

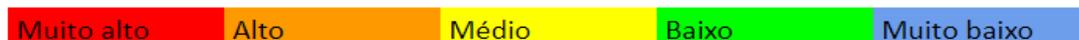


Tabela 2 suplementar – Dimensão infraestrutura urbana do índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, masculina, negra, branca e urbana.

IVS-IU	Feminina		Masculino		Negro		Branco		Urbano	
	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021
Brasil	0,328	0,211	0,366	0,211	0,423	0,216	0,285	0,210	0,363	0,220
Rondônia	0,359	0,013	0,425	0,087	0,445	0,054	0,335	0,090	0,362	0,042
Acre	0,510	0,270	0,564	0,389	0,567	0,368	0,490	0,314	0,530	0,326
Amazonas	0,616	0,303	0,697	0,365	0,697	0,364	0,590	0,227	0,681	0,352
Roraima	0,359	0,108	0,381	0,300	0,373	0,215	0,265	0,364	0,292	0,161
Pará	0,596	0,211	0,669	0,211	0,663	0,208	0,538	0,215	0,564	0,168
Amapá	0,490	0,028	0,560	0,073	0,550	0,062	0,425	0,021	0,480	0,037
Tocantins	0,384	0,093	0,440	0,228	0,455	0,192	0,328	0,140	0,425	0,184
Maranhão	0,651	0,217	0,718	0,282	0,727	0,258	0,602	0,267	0,702	0,213
Piauí	0,353	0,086	0,403	0,154	0,412	0,140	0,308	0,092	0,399	0,127
Ceará	0,339	0,172	0,383	0,177	0,389	0,176	0,326	0,177	0,372	0,186
Rio Grande do Norte	0,308	0,221	0,344	0,204	0,371	0,234	0,270	0,159	0,279	0,161
Paraíba	0,275	0,181	0,311	0,226	0,322	0,178	0,264	0,298	0,261	0,181
Pernambuco	0,373	0,276	0,428	0,303	0,439	0,307	0,360	0,273	0,406	0,297
Alagoas	0,348	0,179	0,416	0,205	0,409	0,201	0,358	0,187	0,373	0,156
Sergipe	0,342	0,181	0,365	0,158	0,379	0,170	0,292	0,142	0,314	0,128
Bahia	0,338	0,135	0,385	0,156	0,384	0,155	0,305	0,118	0,366	0,125
Minas Gerais	0,256	0,131	0,297	0,132	0,336	0,132	0,211	0,134	0,288	0,125
Espírito Santo	0,270	0,245	0,274	0,147	0,324	0,184	0,181	0,176	0,326	0,220
Rio de Janeiro	0,451	0,398	0,456	0,404	0,477	0,405	0,435	0,385	0,451	0,403
São Paulo	0,413	0,391	0,415	0,288	0,422	0,358	0,411	0,300	0,411	0,342
Paraná	0,236	0,172	0,258	0,158	0,293	0,147	0,229	0,178	0,256	0,155
Santa Catarina	0,140	0,073	0,162	0,112	0,229	0,151	0,133	0,083	0,148	0,079
Rio Grande do Sul	0,180	0,154	0,209	0,292	0,257	0,282	0,181	0,205	0,205	0,229
Mato Grosso do Sul	0,267	0,113	0,311	0,155	0,322	0,143	0,242	0,071	0,273	0,148
Mato Grosso	0,281	0,139	0,346	0,276	0,371	0,235	0,258	0,192	0,312	0,220
Goiás	0,440	0,332	0,465	0,232	0,501	0,288	0,394	0,202	0,463	0,281
Distrito Federal	0,432	0,401	0,435	0,354	0,446	0,402	0,422	0,401	0,431	0,401

Legenda:

Muito alto

Alto

Médio

Baixo

Muito baixo

Tabela 3 suplementar – Dimensão capital humano da Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, negra, branca, rural e urbana.

IVS-CH	Feminina		Negro		Branco		Rural		Urbano	
	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021
Brasil	0,513	0,226	0,605	0,253	0,400	0,168	0,742	0,354	0,440	0,196
Rondônia	0,663	0,249	0,670	0,243	0,568	0,196	0,763	0,288	0,529	0,217
Acre	0,779	0,335	0,774	0,326	0,695	0,267	0,941	0,465	0,614	0,274
Amazonas	0,726	0,284	0,726	0,281	0,584	0,238	0,918	0,398	0,595	0,250
Roraima	0,569	0,284	0,546	0,281	0,413	0,232	0,827	0,304	0,474	0,269
Pará	0,675	0,306	0,682	0,305	0,558	0,220	0,848	0,452	0,539	0,234
Amapá	0,577	0,286	0,590	0,279	0,490	0,228	0,890	0,298	0,527	0,281
Tocantins	0,640	0,254	0,660	0,241	0,530	0,186	0,849	0,285	0,544	0,221
Maranhão	0,712	0,340	0,719	0,329	0,613	0,292	0,885	0,420	0,568	0,287
Piauí	0,655	0,355	0,674	0,363	0,554	0,228	0,819	0,407	0,539	0,308
Ceará	0,599	0,300	0,644	0,302	0,505	0,250	0,747	0,393	0,534	0,264
Rio Grande do Norte	0,574	0,268	0,635	0,308	0,490	0,211	0,762	0,388	0,508	0,243
Paraíba	0,623	0,327	0,680	0,353	0,534	0,255	0,766	0,462	0,562	0,275
Pernambuco	0,618	0,310	0,668	0,311	0,523	0,265	0,831	0,462	0,544	0,268
Alagoas	0,756	0,360	0,803	0,372	0,627	0,305	0,883	0,476	0,668	0,320
Sergipe	0,629	0,304	0,659	0,301	0,528	0,291	0,814	0,410	0,545	0,266
Bahia	0,622	0,296	0,640	0,280	0,513	0,279	0,794	0,373	0,519	0,248
Minas Gerais	0,480	0,210	0,546	0,218	0,383	0,165	0,654	0,288	0,417	0,182
Espírito Santo	0,498	0,211	0,557	0,226	0,380	0,163	0,643	0,289	0,430	0,196
Rio de Janeiro	0,404	0,187	0,479	0,201	0,310	0,142	0,626	0,348	0,379	0,171
São Paulo	0,396	0,156	0,495	0,181	0,337	0,135	0,569	0,220	0,369	0,151
Paraná	0,471	0,175	0,584	0,205	0,408	0,151	0,590	0,283	0,415	0,156
Santa Catarina	0,410	0,140	0,588	0,157	0,366	0,130	0,500	0,196	0,366	0,126
Rio Grande do Sul	0,425	0,163	0,582	0,201	0,380	0,145	0,495	0,214	0,391	0,148
Mato Grosso do Sul	0,552	0,211	0,600	0,227	0,437	0,170	0,784	0,270	0,476	0,194
Mato Grosso	0,562	0,194	0,592	0,203	0,457	0,187	0,764	0,246	0,479	0,191
Goiás	0,503	0,208	0,553	0,217	0,415	0,173	0,645	0,267	0,462	0,198
Distrito Federal	0,377	0,154	0,437	0,174	0,291	0,116	0,597	0,218	0,358	0,149

Legenda:

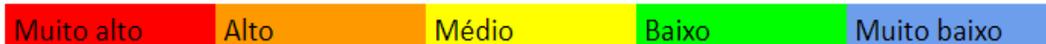


Tabela 4 suplementar– Dimensão renda e trabalho do Índice de Vulnerabilidade Social nas populações feminina, masculina, negra, branca, rural e urbana.

IVS-RT	Feminina		Masculino		Negro		Branco		Rural		Urbano	
	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021	2000	2021
Brasil	0,416	0,353	0,383	0,295	0,478	0,381	0,321	0,243	0,479	0,437	0,367	0,297
Rondônia	0,375	0,308	0,373	0,257	0,397	0,284	0,308	0,254	0,398	0,291	0,332	0,262
Acre	0,432	0,418	0,415	0,411	0,430	0,419	0,361	0,385	0,448	0,460	0,385	0,401
Amazonas	0,466	0,428	0,472	0,394	0,503	0,418	0,415	0,354	0,482	0,491	0,440	0,388
Roraima	0,401	0,349	0,353	0,322	0,374	0,344	0,299	0,263	0,434	0,415	0,343	0,312
Pará	0,471	0,432	0,449	0,381	0,468	0,406	0,399	0,352	0,461	0,474	0,435	0,357
Amapá	0,405	0,411	0,389	0,310	0,429	0,371	0,367	0,305	0,458	0,309	0,402	0,356
Tocantins	0,525	0,400	0,499	0,299	0,527	0,364	0,432	0,272	0,501	0,415	0,495	0,327
Maranhão	0,534	0,482	0,521	0,483	0,531	0,517	0,471	0,392	0,524	0,578	0,503	0,451
Piauí	0,501	0,411	0,508	0,435	0,515	0,432	0,438	0,380	0,540	0,521	0,459	0,368
Ceará	0,506	0,410	0,514	0,337	0,536	0,376	0,446	0,347	0,577	0,455	0,463	0,341
Rio Grande do Norte	0,496	0,408	0,490	0,380	0,530	0,432	0,435	0,320	0,556	0,542	0,461	0,349
Paralba	0,532	0,468	0,541	0,459	0,565	0,562	0,476	0,387	0,579	0,619	0,498	0,411
Pernambuco	0,509	0,454	0,522	0,452	0,561	0,484	0,470	0,410	0,571	0,587	0,485	0,428
Alagoas	0,539	0,450	0,553	0,421	0,582	0,460	0,495	0,410	0,561	0,537	0,510	0,426
Sergipe	0,488	0,451	0,483	0,484	0,514	0,491	0,430	0,445	0,529	0,567	0,462	0,450
Bahia	0,527	0,441	0,536	0,431	0,574	0,456	0,460	0,422	0,570	0,572	0,495	0,405
Minas Gerais	0,401	0,321	0,369	0,285	0,446	0,340	0,315	0,244	0,437	0,407	0,359	0,279
Espírito Santo	0,380	0,335	0,370	0,247	0,425	0,329	0,309	0,211	0,438	0,306	0,347	0,281
Rio de Janeiro	0,336	0,323	0,299	0,272	0,381	0,339	0,272	0,254	0,397	0,395	0,320	0,309
São Paulo	0,326	0,296	0,283	0,228	0,380	0,311	0,277	0,227	0,352	0,347	0,305	0,256
Paraná	0,350	0,234	0,327	0,200	0,423	0,285	0,306	0,181	0,394	0,274	0,314	0,205
Santa Catarina	0,291	0,155	0,266	0,114	0,397	0,188	0,258	0,121	0,360	0,151	0,248	0,130
Rio Grande do Sul	0,323	0,241	0,295	0,196	0,428	0,293	0,285	0,197	0,396	0,264	0,284	0,208
Mato Grosso do Sul	0,397	0,276	0,361	0,196	0,417	0,274	0,325	0,174	0,373	0,197	0,366	0,235
Mato Grosso	0,377	0,264	0,344	0,214	0,387	0,245	0,292	0,204	0,354	0,264	0,284	0,208
Goiás	0,375	0,301	0,350	0,250	0,399	0,286	0,309	0,239	0,363	0,259	0,351	0,270
Distrito Federal	0,299	0,254	0,248	0,196	0,326	0,257	0,229	0,170	0,319	0,199	0,276	0,225

Legenda:



Considerações finais

Os artigos presentes nesta dissertação abordam importantes questionamentos sobre a relação de indicadores socioeconômicos e mortalidade por doenças cardiovasculares (DCVs), com destaque para a doenças isquêmicas do coração (DIC) e a doenças cerebrovasculares (DCBV). Analisar a influência dos fatores socioeconômicos sobre a mortalidade dessas condições é fundamental para compreender a variação da taxa de mortalidade em regiões com diferentes níveis socioeconômicos e para o direcionamento de investimentos públicos com o intuito de obter uma maior eficiência na redução da mortalidade por DIC e DCBV.

As DCVs foram as principais causas de mortalidade no mundo até 2019¹, com destaque para DIC e DCBV², assim como no Brasil.³⁻⁴ No artigo 1, descrevemos a evolução da mortalidade por essas condições e da evolução do índice sociodemográfico (ISD) e do índice de vulnerabilidade social (IVS) no Brasil e em suas unidades federativas no período de 2000 a 2019. Identificou-se um aumento da taxa de mortalidade bruta compatível com o processo de transição demográfica e envelhecimento populacional, em contraste com a redução da taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária. Notou-se ainda uma redução mais expressiva da mortalidade por DIC e DCBV nas UF do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Tais dados são compatíveis com os demais achados da literatura.³⁻⁵ Ao observar a progressão do ISD e do IVS, notou-se melhora desses indicadores em praticamente todas as UF no período, com os melhores indicadores concentrados nas UF do Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Estudos nacionais prévios avaliaram a associação do IDH e do IVS com a mortalidade por DCVs.⁴⁻⁶ Nesses estudos, foi identificado que as UF com maior desenvolvimento e menor vulnerabilidade apresentaram redução mais expressiva mortalidade por DCBV⁴ e por DIC.⁵ O artigo 1 apresenta metodologia diferente ao trabalhar com o ISD, mesmo índice utilizado pelo renomado grupo do Global Burden of Disease. No cálculo do SDI não há indicador de saúde, o que permitiu que ele apresente melhor correlação com desfechos nessa área.⁷

Neste artigo foi possível identificar que as UF com maiores SDI e menores IVS apresentaram reduções mais expressivas nas taxas de mortalidade por DIC e DCBV, compatível com achados prévios. Outro ponto de destaque foi que a melhora dos indicadores das UF do Norte e Nordeste não repercutiu na redução da mortalidade por DIC e DCBV. Algumas explicações para esse achado incluem maior subnotificação de casos nessa região^{4,7} e transição demográfica tardia.^{4,8} Outra explicação para esse achado é que pode ser necessário alcançar um ponto de corte nos indicadores, para que a melhora passe a ter influência na mortalidade.⁵

O artigo 2 investigou a influência da vulnerabilidade sobre a mortalidade por essas condições, de modo mais abrangente e para identificar se alguma das dimensões do IVS teria maior correlação com a mortalidade por DIC e DCBV. É crescente o número de artigos na literatura que buscam pesquisar a relação da vulnerabilidade com desfechos em saúde.^{4-6,9,10}

A análise do IVS e de suas dimensões em categorias populacionais, identificou maior vulnerabilidade das populações rural e negra, fato já descrito em estudos prévios.^{6,11-15} Mais uma vez também foi reforçado a maior vulnerabilidade das UF de Norte e Nordeste.

Para comparar o grau de correlação do IVS e de duas dimensões com a taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária por DIC e DCBV foi utilizado o cálculo da correlação de Spearman, por se tratar de uma comparação de duas variáveis contínuas não paramétricas. A partir desse cálculo observou-se que as dimensões capital humano (IVS-CH) e renda e trabalho (IVS-RT) apresentaram correlação tão boas e, em alguns casos melhores, que o próprio IVS. A dimensão infraestrutura urbana (IVS-IU) apresentou correlação inferior a 0,35.

Na análise o IVS-IU identificou-se que as UF do Distrito Federal, Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram grau de vulnerabilidade maior que em outras dimensões, provavelmente relacionados aos processos de urbanização dessas UF.¹⁶⁻¹⁸ No caso do IVS, este pode ter apresentado correlação inferior ao IVS-CH em alguns cenários, por estar contaminado pelos dados do IVS-IU.

A dimensão IVS-CH busca avaliar fatores relacionados à educação, mortalidade infantil e juventude materna. Estudos associaram menor escolaridade a fatores de risco cardiovascular¹⁹ e menor acesso a serviços de saúde.²⁰ De modo semelhante, maior mortalidade infantil também foi associada a menor acesso a serviços de saúde,²¹⁻²² corroborando a correlação encontrada forte (> 0,725).

A dimensão IVS-RT avalia fatores relacionados à renda e ao trabalho e ocorreu correlação forte (>0,708), em nosso estudo. Na literatura encontram-se estudos que associaram menor renda a maior presença de fatores de risco cardiovasculares²³⁻²⁵ e maior mortalidade por doenças cardiovasculares.^{23,26,27}

Os resultados dos artigos expostos acima contribuíram para a literatura ao auxiliar na compreensão da influência de fatores socioeconômicos sobre a mortalidade por DIC e DCBV. Corroborando tais achados, recentemente Bann *et al.* revisaram diversos estudos sobre a influência

de desigualdade socioeconômicos em países de alta renda, concluindo que provavelmente há uma influência causal dos fatores socioeconômicos nas DCVs.²⁸

Entretanto, continua sendo necessário a realização de estudos que quantifiquem com melhor precisão a influência de cada fator socioeconômico sobre a mortalidade por DCVs, e estudos que avaliem a resposta da taxa de mortalidade das DCVs após a adoção de medidas voltadas para melhoria desses fatores nas regiões mais vulneráveis.

REFERÊNCIAS:

1. Organização Mundial da saúde [homepage na internet]. Newsroom. Fact Sheets. Details. Cardiovascular Diseases (CVDs). 2021 junho 11 [Acesso em: 13 mar 2023] Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
2. Organização Mundial da saúde [homepage na internet]. The top 10 causes of death. 2020 dezembro 9 [Acesso em: 13 mar 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death#:~:text=The%20top%20global%20causes%20of,birth%20asphyxia%20and%20birth%20trauma%2C>.
3. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, Souza MFM, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. Arq Bras Cardiol. 2022 Jan;118(1):115-373.
4. De Souza CDF, et al. Tendência da Mortalidade por Doenças Cerebrovasculares no Brasil (1996-2015) e Associação com Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social. Arq Bras Cardiol. 2021 Jan; 116(1):89-99
5. Bastos LAVM, Bichara JLP, Nascimento GS, Villela PB, de Oliveira GMM. Mortality from diseases of the circulatory system in Brazil and its relationship with social determinants focusing on vulnerability: an ecological study. BMC Public Health. 2022 Oct 20;22(1):1947.
6. Terry, Katrina & Makhlof, Mohamed & Altarabsheh, Salah & Deo, Vaishali & Petermann-Rocha, Fanny & Elgudin, Yakov & Nasir, Khurram & Rajagopalan, Sanjay & Al-Kindi, Sadeer & Deo, Salil. Trends in Cardiovascular Disease Mortality by County-Level Social Vulnerability Index in the United States. Journal of the American Heart Association. 2023 Oct 7; p.030290:2023
7. Glocal Health Data Exchange. Disponível em: <http://ghdx.healthdata.org/>. Acesso em fevereiro de 2021.
8. Vasconcelos Ana Maria Nogales, Gomes Marília Miranda Forte. Transição demográfica: a experiência brasileira. Epidemiol. Serv. Saúde [homepage na internet]. 2012. Dez. [citado em 2022 Out. 31] ; 21(4): 539-548.
9. Ganatra S, Dani SS, Kumar A, Khan SU, Wadhwa R, Neilan TG, Thavendiranathan P, Barac A, Hermann J, Leja M, Deswal A, Fradley M, Liu JE, Sadler D, Asnani A, Baldassarre LA, Gupta D, Yang E, Guha A, Brown SA, Stevens J, Hayek SS, Porter C, Kalra A, Baron SJ, Ky B, Virani SS, Kazi D, Nasir K, Nohria A. Impact of Social Vulnerability on Comorbid Cancer and Cardiovascular Disease Mortality in the United States. JACC CardioOncol. 2022 Sep 20;4(3):326-337.
10. Khan SU, Javed Z, Lone AN, Dani SS, Amin Z, Al-Kindi SG, Virani SS, Sharma G, Blankstein R, Blaha MJ, Cainzos-Achirica M, Nasir K. Social Vulnerability and Premature Cardiovascular Mortality Among US Counties, 2014 to 2018. Circulation. 2021 Oct 19;144(16):1272-1279.

11. Amthauer C, Kaspary D, Stuelp M, Alves MDV, Balbinot M. A vulnerabilidade em saúde enfrentada pela população negra. [Internet]. 2020 Dec;5:e27062. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/27062>
12. Huning, Simone Maria; SILVA, Aline Kelly da; Netto Braga, Tathina Lúcio. Vulnerabilidade da população negra e políticas educacionais no Brasil. *Cadernos CEDES*. 2021; 41:110-119.
13. Behnke L. Rural and Indigenous Vulnerable Populations: A Case Study. *Nurs Clin North Am*. 2022 Sep;57(3):413-420. doi: 10.1016/j.cnur.2022.04.007. Epub 2022 Jul 21.
14. Bettenhausen JL, Winterer CM, Colvin JD. Health and Poverty of Rural Children: An Under-Researched and Under-Resourced Vulnerable Population. *Acad Pediatr*. 2021 Nov-Dec;21(8S):S126-S133.
15. Souza S, Pappen M, Krug SBF, Renner JDP, Reuter CP, Pohl HH. A narrative review associating health vulnerability and environmental factors among rural workers. *Rev Bras Med Trab*. 2020 Apr 24;16(4).
16. Abreu, Maurício de; VAZ, Lilian Fessler. Sobre as origens da favela. IV Encontro Nacional da ANPUR. Salvador. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. 1991:481-492.
17. Villaça, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: EdUSP. 1999:169 – 243.
18. De Amaral Lima, Ernesto Friedrich; Do Rodrigues Nascimento, Roberto; BUENO, Moema Fígoli Gonçalves. Síntese da migração em Goiás e no Distrito Federal nas últimas décadas. *Sociedade e Cultura*. 2002;5(2):127-136.
19. Malta, Deborah Carvalho et al. Desigualdades na assistência à saúde e no acesso aos serviços de saúde em adultos brasileiros com autorrelato de hipertensão arterial: Pesquisa Nacional de Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*. 2022;38:e00125421.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2023.*
21. McCurdy RJ, Kjerulff KH, Zhu J. Prenatal care associated with reduction of neonatal mortality in Sub-Saharan Africa: evidence from Demographic and Health Surveys. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2011 Jul;90(7):779-90.

22. Rutherford ME, Mulholland K, Hill PC. How access to health care relates to under-five mortality in sub-Saharan Africa: systematic review. *Trop Med Int Health*. 2010 May;15(5):508-19
23. Villela, Paolo Blanco. Mortalidade por doenças cerebrovasculares e hipertensivas no Brasil entre 1980 e 2013. 2016. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Édson Saad da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
24. Yusuf S, Rangarajan S, Teo K, Islam S, Li W, Liu L et al. Cardiovascular risk and events in 17 low-, middle-, and high-income countries. *N Engl J Med* 2014 Aug 28; 371:818-827.
25. Teo K, Lear S, Islam S, Mony P, Dehghan M, Li W et al. Prevalence of a healthy lifestyle among individuals with cardiovascular disease in high-, middle- and low-income countries. The Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study. *JAMA*. 2013 Apr 17;309(15):1613-1621.
26. Lotufo PA, Fernandes TG, Bando DH, Alencar AP, Benseñor IM. Income and heart disease mortality trends in Sao Paulo, Brazil, 1996 to 2010. *Int J Cardiol*. 2013 Sep 10;167:2820–2823.
27. Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Abrahams-Gessel S, Murphy A. Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle- income countries. *Curr Probl Cardiol*. 2010 Feb 2;35(2):72–115.
28. Bann D, Wright L, Hughes A, Chaturvedi N. Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease: a causal perspective. *Nat Rev Cardiol*. 2023 Oct 11; e37821646.

Perspectivas futuras

As doenças isquêmicas do coração e as doenças cerebrovasculares foram extensamente estudadas no século XX, com a identificação de diversos fatores de risco, como tabagismo, sedentarismo, hipertensão arterial sistêmica, dentre outros. O foco no tratamento e prevenção dessas condições já mostrou resultados com redução da mortalidade em várias regiões, mas de modo desigual no mundo e no Brasil. Acredita-se que tenhamos chegado a uma nova fronteira, onde fatores socioeconômicos possam explicar essa diferença.

A compreensão de quais fatores socioeconômicos e de como eles influenciam na mortalidade por DIC e DCBV se torna urgente para que possamos ser ainda mais efetivos nas medidas de prevenção. Com a maior quantidade e melhor qualidade das informações disponíveis sobre dados de saúde e fatores socioeconômicos, torna-se possível a obtenção de dados de populações antes negligenciadas. Um caminho interessante a seguir, seria a análise grupos populacionais vulneráveis avaliando-se a repercussão nas taxas de mortalidade por DIC e DCBV após a adoção de medidas específicas que buscassem melhorar os indicadores socioeconômicos dessas regiões.

Conclusão

- No período de 2000 a 2021 houve aumento da taxa de mortalidade bruta por DIC e DCBV, entretanto a taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária apresentou redução para ambas as condições. Interessante notar, que a partir do ano de 2010 a DIC superou a DCBV e se tornou a principal causa de mortalidade no país. Observou-se ainda redução mais expressiva das taxas de mortalidade padronizadas pela faixa etária para ambas as condições nas UF das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste;
- No período de 2000 a 2019 houve aumento do SDI no Brasil, 0,538 no ano de 2000 e 0,64 no ano de 2019. Além disso, houve melhora desse indicador em todas as UF do país, com a concentração dos maiores valores nas UF do Sul, Sudeste e Centro-Oeste;
- No período de 2000 a 2021 o IVS do Brasil melhorou, foi de 0,446 no ano de 2000 e 0,249 no ano de 2021. Adicionalmente, no Brasil ocorreu redução do IVS em todas as dimensões avaliadas. Observou-se ainda que os menores valores ficaram concentrados nas UF do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Demonstrou-se também a maior vulnerabilidade das populações negra e rural, em relação às demais;
- As UF que alcançaram ISD mais elevado apresentaram redução mais expressiva da mortalidade por DIC e DCBV. Entretanto, as UF das regiões Norte e Nordeste, que apresentaram menores ISDs no ano de 2000, apresentaram redução menos expressiva ou até aumento das taxas de mortalidade apesar da melhora do indicador. Tal achado sugere que o grau de desenvolvimento quantificado pelo ISD tenha associação com a taxa de mortalidade por DCVs;
- As UF menos vulneráveis apresentaram redução mais expressiva das taxas de mortalidade por DIC e DCBV. Ao analisar o grau de correlação do IVS e de suas dimensões com o método de Spearman, notou-se que as dimensões capital humano e renda e trabalho apresentaram correlação forte e ,por vezes, superior ao próprio IVS. A dimensão infraestrutura urbana apresentou correlação fraca. Esse achado sugere que o grau de vulnerabilidade avaliado pelo IVS tenha associação com a mortalidade por DCVs, principalmente os aspectos relacionados ao capital humano e renda e trabalho.

Anexos

1 – Artigo Indicadores socioeconômicos e mortalidade por doença isquêmica do coração e doença cerebrovascular no Brasil de 2000 a 2019 publicado nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, em 29 de Agosto de 2023: <https://abccardiol.org/wp-content/plugins/xml-to-html/include/lens/index.php?xml=0066-782X-abc-120-08-e20220832.xml&lang=pt-br>

Artigo Original



Indicadores Socioeconômicos e Mortalidade por Doença Isquêmica do Coração e Doença Cerebrovascular no Brasil de 2000 a 2019

Socioeconomic Indicators and Mortality from Ischemic Heart Disease and Cerebrovascular Disease in Brazil from 2000 to 2019

José Lucas Bichara,¹ Luiz Antônio Bastos,² Paolo Bianco Villela,³ Cláudia Maria Moraes de Oliveira⁴
Universidade Federal do Rio de Janeiro,¹ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Resumo

Fundamento: Estudos prévios identificaram desigualdade na variação das taxas de mortalidade por doença isquêmica do coração (DIC) e doença cerebrovascular (DCBV) quando comparadas regiões com diferentes níveis de indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

Objetivo: Analisar a variação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV e do desenvolvimento econômico, avaliado pelos índices sociodemográfico (ISD) e de vulnerabilidade social (IVS) no Brasil, em um período de 20 anos.

Métodos: Estudo ecológico de séries temporais das taxas de mortalidade bruta e padronizada (método direto com a população brasileira de 2000) por DIC e DCBV por sexo e UF entre 2000 e 2019 comparadas com o ISD e com o IVS.

Resultados: Houve melhora do ISD e IVS concomitante a redução da taxa de mortalidade padronizada por faixa etária por DIC e por DCBV no país, entretanto isso ocorreu de modo desigual entre as unidades federativas (UFs). As UFs com melhores indicadores socioeconômicos obtiveram maior redução nas taxas de mortalidade.

Discussão: A variação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV em comparação com a variação do desenvolvimento socioeconômico são compatíveis com estudos prévios, mas vamos além ao comparar de modo concomitante com o ISD e o IVS. As limitações são o fato de ser um estudo observacional, trabalhar com bancos de dados e estar sujeito ao viés ecológico.

Conclusão: Os dados observados levantam a hipótese de que a melhora das condições socioeconômicas é um dos fatores responsáveis pela redução das taxas de mortalidade por DIC e DCBV.

Palavras-chave: Isquemia Miocárdica; Transtornos Cerebrovasculares; Doenças Cardiovasculares; Epidemiologia.

Abstract

Background: Previous studies have identified inequalities in the variation of mortality rates from ischemic heart disease (IHD) and cerebrovascular disease (CVD) when comparing regions with different levels of socioeconomic development indicators.

Objective: To analyze the variation in IHD and CVD mortality rates and economic development, evaluated by the sociodemographic index (SDI) and social vulnerability index (SVI) in Brazil over a period of 20 years.

Methods: Ecological study of time series of crude and standardized mortality rates (direct method, based on the Brazilian population in year 2000) from IHD and CVD by sex and Federative Unit (FU) between 2000 and 2019, compared using the SDI and SVI.

Results: There was an improvement in SDI and SVI concomitantly to a reduction in age-standardized mortality rate from IHD and CVD in the country; however, this occurred unevenly across the FUs. The FUs with the best socioeconomic indicators had the greatest reduction in mortality rates.

Discussion: The variations in mortality rates from IHD and CVD, compared using variations in socioeconomic development, are aligned with those from previous studies, but the present study goes further by including the indicators SDI and SVI in the comparison. The limitations include the observational nature of the study, the use of databases, and the vulnerability to ecological bias.

Conclusion: The observed data raise the hypothesis that the improvement in socioeconomic conditions is one of the factors responsible for the reduction in mortality rates from IHD and CVD.

Keywords: Myocardial ischemia; Cerebrovascular Disorders; Cardiovascular Diseases; Epidemiology.

Full text in English - <https://abccardiol.org/pt>

Correspondência: José Lucas Bichara *

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Cardiologia – Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco, 255, CEP 21941-901, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mail: jlbicard@hjournal.com

Artigo recebido em 21/11/2022, revisado em 10/05/2023, aceita em 14/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20220832>

Introdução

O Brasil é o quinto país do mundo em extensão territorial,¹ o sétimo país mais populoso,² e de acordo com o relatório de 2019 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) está entre os 7 países mais desiguais do mundo.³ Dessa forma, torna-se teneno fértil para a análise das relações entre indicadores socioeconômicos e indicadores de saúde.

As condições socioeconômicas podem ser quantificadas por indicadores como o índice sociodemográfico (ISD) e o índice de vulnerabilidade social (IVS). O ISD é um indicador de desenvolvimento socioeconômico que possui melhor correlação com desfechos em saúde.⁴ O IVS avalia as falhas na oferta de bens e serviços públicos e atua de modo complementar aos indicadores de desenvolvimento socioeconômico.⁵ Recentemente, diversos estudos voltaram-se para essa temática, tentando compreender a relação de indicadores socioeconômicos com a mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV).⁶⁻¹¹

As DCV são as principais causas de morte no mundo e no Brasil,^{12,13} sendo as doenças isquêmicas do coração (DIC) e as doenças cerebrovasculares (DCBV), os principais responsáveis por essas estatísticas, principalmente em países de média e baixa renda.¹⁴ Estima-se que em 2019, no Brasil, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 27% das mortes, sendo a DIC responsável por 32,3% enquanto a DCBV representava 27,8%.¹⁵

As DIC e as DCBV foram extensamente estudadas, principalmente no século XX, e identificou-se que compartilham diversos fatores de risco,^{17,18} cuja análise não é suficiente para explicar as tendências de mortalidade dessas condições, quando se avaliam populações com diferentes níveis socioeconômicos. No período de 1980 a 2010 a mortalidade por DIC em regiões com alta renda como América do Norte, apresentou maior redução do que nas regiões de baixa renda, como a América do Sul.¹⁹ Ao avaliar a tendência de mortalidade por DCBV no período de 1996 a 2015, no Brasil, identificou-se que os estados com maior vulnerabilidade social e menor desenvolvimento humano apresentavam maior mortalidade.^{15,20,21}

Este estudo propõe avaliar a relação da tendência das taxas de mortalidade por DIC e DCBV no Brasil e em suas Unidades Federativas (UFs) no período de 2000 a 2019, e a associação com a evolução do ISD e do IVS.

Métodos

Trata-se de estudo ecológico e descritivo de séries históricas de registros de óbitos de DIC e DCBV no Brasil e em suas UFs, entre os anos de 2000 a 2019, em ambos os sexos e em todas as faixas etárias.

Os dados sobre as causas básicas de óbitos foram obtidos no site do Sistema de Informações sobre mortalidade (SIMI) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde (MS).²² Foram selecionadas as informações sobre mortalidade total referentes ao Brasil e em suas UFs. Utilizaram-se como variáveis a faixa etária, o sexo e óbitos por residência. Para a pesquisa em faixas etárias,

a população foi fragmentada em faixas etárias da seguinte forma: 0-19 anos, 20-29 anos e subsequentemente em faixas com 10 anos até o grupo de maiores de 80 anos.

Para seleção de óbitos cuja causa básica tenha sido DIC foi utilizado o grupo de mesmo nome no Código internacional de doenças (CID-10), o qual é representado pelos códigos I20-I25, assim como para DCBV, cujos códigos são do I60 ao I69.²³

Sequencialmente, procedeu-se ao download de arquivos em formato .CSV que foram convertidos para XLS no programa Microsoft Excel, utilizado para análise de dados e construção de gráficos e tabelas.

As informações sobre a população residente no Brasil e em suas UFs foram também retiradas do site do DATASUS,²² que utiliza os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1980, 1991, 2000 e 2010, projeções intercensitárias até 2012, e projeções populacionais de 2013 em diante.

As informações sobre o ISD foram retiradas do site do Global Health Data Exchange o qual possui o ISD calculado para o Brasil e para suas unidades federativas no período de 1950 à 2020, e as informações sobre o IVS foram obtidas no Atlas da Vulnerabilidade Social,³ que possui dados do Brasil e de suas UFs do período de 2000 a 2017. O IVS começou a ser calculado para a população brasileira no ano de 2000, e o ano de 2019 é o ano mais recente com dados disponíveis. Importante reforçar que ambos os indicadores variam de zero a 1, entretanto para o ISD o 1 é a situação de maior desenvolvimento e para o IVS o zero é a situação de menor vulnerabilidade.

A partir desses dados foram realizados os cálculos da taxa de mortalidade bruta e da padronizada pelo método direto, tendo como população padrão a população brasileira do ano 2000 para a DIC e para a DCBV. Avaliou-se a tendência temporal das taxas de mortalidade no período de 2000 a 2019, e a associação com o ISD e o IVS no mesmo período.

Foram construídas tabelas e calculadas as medianas e os quartis dos valores obtidos nos anos de 2000, 2009 e de 2019 para o ISD e para as taxas de mortalidade por DIC e por DCBV. Para o IVS foram escolhidos os anos de 2000, 2010 e 2017, devido a ausência de dados para os anos de 2009 e 2019.

Resultados

No período de 2000 a 2019, ocorreram 1.925.765 mortes por DCBV e 1.968.160 mortes por DIC, no Brasil, sendo 50,54% e 58,19% respectivamente, no sexo masculino.

Na tabela 1 observa-se que o IVS variou de 0,446 no ano de 2000 à 0,243 no ano de 2017, com resultado mínimo de 0,238, no ano de 2016, enquanto o ISD variou de 0,538 em 2000 a 0,64 em 2019, apresentando aumento no período.

Na figura 1, nota-se que no período estudado a taxa de mortalidade bruta por DCBV no Brasil apresentou pouca variação (49,89/100 mil habitantes em 2000 para 47,97/100 mil habitantes em 2019), enquanto a taxa de mortalidade por DIC variou de 46,20/100 mil habitantes para 55,80/100 mil habitantes, tomando essa a principal causa de mortalidade por DCV no país.

Artigo Original

Tabela 1 – Evolução do índice de vulnerabilidade social e do índice sócio demográfico no Brasil, no período de 2000-2019

Ano	IVS	SDI
2000	0,446	0,538
2001	-	0,543
2002	-	0,547
2003	-	0,551
2004	-	0,556
2005	-	0,561
2006	-	0,566
2007	-	0,572
2008	-	0,577
2009	-	0,583
2010	0,326	0,59
2011	0,266	0,597
2012	0,249	0,603
2013	0,245	0,61
2014	0,243	0,616
2015	0,248	0,622
2016	0,238	0,627
2017	0,243	0,632
2018	-	0,638
2019	-	0,64



Figura 1 – Taxas de mortalidade bruta e padronizada por doença cerebrovascular e doença isquêmica do coração no Brasil no período de 2000-2019.

Na figura 1, observa-se ainda as reduções das taxas de mortalidade padronizadas, sendo de 49,81/100 mil habitantes em 2000 para 30,98/100 mil habitantes em 2019, e de 46,12/100 mil habitantes para 36,42/100 mil habitantes, para DCBV e DIC, respectivamente, no mesmo período.

Nesse período, para o sexo masculino, a taxa de mortalidade padronizada para DCBV variou de 51,62/100 mil habitantes para 33/100 mil habitantes, e para DIC variou de 54,33/100 mil habitantes para 44,64 por 100 mil habitantes. No sexo

feminino, para DCBV, as variações foram de 48,04/100 mil habitantes em 2000 para 29,18/100 mil habitantes em 2019, e para DIC os valores foram de 38,15/100 mil habitantes e de 28,60/100 mil habitantes, respectivamente.

A tabela 2 retrata a variação do ISD no Brasil e em suas UFs no período de 2000 à 2019. Observa-se que, nesse período, o ISD variou positivamente em 17,47%, e aumentou em todas as unidades federativas com maior destaque para Tocantins, Maranhão e Piauí com os maiores aumentos proporcionais. No ano de 2019, os Estados com os melhores indicadores continuaram concentrados nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste.

Na tabela 3 observa-se que o IVS no Brasil apresentou redução de 45,51% no período de 2000 a 2017 e que os Estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Distrito Federal tiveram piora do indicador. Apesar disso, Santa Catarina continuou com o melhor IVS do país. Destaca-se também que os Estados de Rondônia e Tocantins foram os responsáveis pelas maiores quedas proporcionais no período. Também é importante notar que em comparação com o ano de 2000, no ano de 2017 o gradiente entre os IVS nas UFs reduziu consideravelmente, sendo de 0,57 em 2000 e de 0,24 em 2017. Apesar disso, assim como ocorreu com o ISD, ao final do período de estudo os melhores indicadores continuaram predominando nos Estados das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste.

Na tabela 4, nota-se que no ano de 2000 as UFs das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste eram os responsáveis pelas maiores taxas de mortalidade padronizadas por DCBV. As UFs dessas regiões apresentaram as maiores quedas percentuais no período e em 2019 possuíam taxas de mortalidade no quartil inferior do conjunto analisado. Nas regiões Norte e Nordeste apenas Rondônia, Rio Grande do Norte e Bahia alcançaram taxas de mortalidade no quartil inferior do país. É importante ressaltar que os Estados do Acre, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí e Maranhão apresentaram piora considerável desse indicador, no período.

Na tabela 5, observa-se a evolução da taxa de mortalidade por DIC padronizada no Brasil e em suas UFs no período estudado. Nota-se que em 2000 a grande maioria dos Estados das regiões Norte e Nordeste possuíam taxas de mortalidade muito abaixo da média nacional, enquanto as UFs das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste concentravam as maiores taxas de mortalidade por DIC do país. No período em estudo, todas as UFs das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentaram redução dessa taxa, enquanto nas regiões Norte e Nordeste isso não foi observado. Ao fim do período, as maiores taxas de mortalidade por DIC estavam concentradas nos Estados das regiões Norte e Nordeste do país. Importante destacar que os Estados de Roraima, Acre, Paraíba e Maranhão mais que dobraram suas taxas de mortalidade.

Foi realizada ainda a comparação entre a variação percentual das taxas de mortalidade padronizadas e o ISD de 2010 e de 2019, o IVS de 2010 e de 2017 e a variação percentual do ISD e do IVS durante todo o período. Na figura 2a observa-se a comparação entre a variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por DIC de 2000 a 2019 e o IVS de 2010, já na figura 3a é observada a comparação da variação de taxa de mortalidade padronizada por DCBV de

Tabela 2 – Índice sociodemográfico do Brasil e de suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2019, dividida por quartis e variação percentual no período

UF/Res	Índice Sociodemográfico			Variação
	2000	2010	2019	
Brasil	0,538	0,59	0,64	18,95%
Rorônia	0,48	0,547	0,606	26,25%
Acre	0,433	0,507	0,562	29,19%
Amazonas	0,505	0,548	0,602	19,20%
Roraima	0,483	0,55	0,61	26,55%
Pará	0,493	0,51	0,569	22,38%
Amapá	0,553	0,594	0,641	15,01%
Tocantins	0,473	0,514	0,583	38,15%
Maranhó	0,437	0,473	0,546	35,77%
Piau	0,484	0,448	0,508	31,18%
Ceará	0,443	0,501	0,558	26,24%
Rio Grande do Norte	0,454	0,518	0,576	28,07%
Paraíba	0,471	0,48	0,548	27,14%
Pernambuco	0,462	0,51	0,571	26,04%
Alagoas	0,464	0,481	0,518	28,21%
Sergipe	0,473	0,532	0,583	23,25%
Bahia	0,468	0,505	0,562	17,08%
Minas Gerais	0,538	0,598	0,643	19,51%
Espírito Santo	0,543	0,607	0,66	21,54%
Rio de Janeiro	0,613	0,658	0,702	14,51%
São Paulo	0,61	0,658	0,702	15,08%
Paraná	0,555	0,615	0,662	19,27%
Santa Catarina	0,593	0,642	0,694	15,34%
Rio Grande do Sul	0,589	0,646	0,691	17,31%
Mato Grosso do Sul	0,526	0,585	0,638	21,48%
Mato Grosso	0,514	0,587	0,642	24,41%
Goiás	0,508	0,573	0,628	23,62%
Distrito Federal	0,676	0,732	0,777	14,94%
Quartis				
1º Quartil: 25-26%				
2º Quartil: 25-49%				
3º Quartil: 50-74%				
4º Quartil: 75%				

2000 a 2019 e o IVS de 2010. Nas figuras 2b e 3b, compare-se, respectivamente, as mesmas variações percentuais com o IVS de 2017. Nas figuras 2c e 3c, foram realizadas as comparações das variações das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV, respectivamente, com o ISD de 2010 e nas figuras 2d e 3d, com o ISD de 2019.

Foram realizadas também comparações entre as variações percentuais das taxas de mortalidades padronizadas pela faixa etária por DIC e DCBV e as variações percentuais do

IVS e do ISD no período de 2000 a 2019, conforme exposto na Figura 4.

Discussão

No presente estudo, foi possível observar que, no período estudado, a DIC se tornou a principal causa de mortalidade no país, concordante com o demonstrado em estudos prévios.¹³⁻¹⁷ Além disso, embora as taxas de mortalidade brutas

Artigo Original

Tabela 3 - Índice de Vulnerabilidade Social no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2010 e 2017 e sua variação percentual no período

Índice de Vulnerabilidade Social				
UF/Ano	2000	2010	2017	Varição
Brasil	0,446	0,328	0,243	-45,51%
Rorônia	0,463	0,310	0,191	-61,25%
Acre	0,500	0,443	0,374	-38,20%
Amazonas	0,053	0,086	0,327	-50,30%
Roraima	0,461	0,366	0,232	-49,67%
Pará	0,010	0,088	0,278	-55,01%
Amapá	0,164	0,404	0,251	-53,14%
Tocantins	0,381	0,366	0,24	-56,44%
Maranhão	0,001	0,021	0,349	-48,97%
Piauí	0,381	0,403	0,279	-49,36%
Ceará	0,03	0,378	0,272	-48,67%
Rio Grande do Norte	0,380	0,348	0,283	-44,40%
Paraná	0,036	0,385	0,292	-44,48%
Pernambuco	0,364	0,414	0,336	-40,42%
Alagoas	0,003	0,081	0,338	-44,40%
Sergipe	0,021	0,393	0,298	-43,67%
Bahia	0,392	0,403	0,298	-46,01%
Minas Gerais	0,403	0,292	0,207	-48,63%
Espírito Santo	0,395	0,274	0,237	-42,53%
Rio de Janeiro	0,133	0,323	0,284	113%
São Paulo	0,344	0,297	0,241	-1,20%
Paraná	0,365	0,252	0,186	-49,04%
Santa Catarina	0,114	0,182	0,134	17,54%
Rio Grande do Sul	0,327	0,234	0,209	-36,08%
Mato Grosso do Sul	0,42	0,289	0,194	-53,80%
Mato Grosso	0,427	0,277	0,227	-46,63%
Goiás	0,457	0,331	0,247	-45,95%
Distrito Federal	0,173	0,294	0,258	49,13%
Quartis				
1º Quartil	0-24%			
2º Quartil	25-49%			
3º Quartil	50-74%			
4º Quartil	75-100%			

por DIC e DCBV tenham aumentado, devido a transição demográfica que ocorre no país, houve redução da taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária para ambas as condições. Observou-se também a melhora do ISD e do IVS, com predomínio dos melhores indicadores nas UFs das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Ao comparar as variações percentuais das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV com o IVS de 2010 e de 2017 e o ISD de 2010 e de 2019, observou-se que as UFs com melhores indicadores

apresentaram maior redução percentual da mortalidade. Por fim, quando comparadas as variações percentuais do ISD no período com as variações percentuais das taxas de mortalidade padronizadas por DIC e DCBV notou-se que as UFs das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram maior redução percentual das taxas de mortalidade, apesar de menor variação percentual do ISD, o que pode ter ocorrido pois as UFs dessas regiões já partiram de valores de ISD relativamente elevados. Entretanto, não foi possível identificar um padrão

Tabela 4 – Taxa de mortalidade por doença cerebrovascular padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 dividida em quartis e sua variação percentual no período

Taxa de mortalidade por doença cerebrovascular padronizada por faixa etária				
UF/Estado	2000	2009	2019	Varição
Brasil	42,3	42,27	38,98	-37,80%
Rorôbia	38,01	42,42	30,26	-30,49%
Acre	34,33	42,82	37,83	10,19%
Amazônia	37,7	35,84	37,48	-0,01%
Roraima	32,89	37,02	37,7	-0,01%
Pará	38,06	45,21	45,4	0,06%
Amapá	38,38	36,84	39,07	-20,68%
Tocantins	39,17	50,79	38,04	-0,03%
Maranhão	36,26	38,81	44,61	69,67%
Piauí	39,17	38,60	38,46	28,79%
Ceará	38,13	45,24	34,18	-10,41%
Rio Grande do Norte	35,2	36,12	39,45	12,69%
Paraná	38,63	43,75	32,3	12,61%
Pernambuco	48,03	45,78	37,82	-22,48%
Alagoas	43,73	37,8	47,72	-2,18%
Sergipe	38,63	48,78	38,7	-7,44%
Bahia	34,03	36,78	31,73	-8,75%
Minas Gerais	48,1	36,14	38,46	-44,98%
Espírito Santo	48,86	46,87	33,82	-48,04%
Rio de Janeiro	49,27	45,29	38,38	-51,26%
São Paulo	34,03	38,52	37,57	-49,57%
Paraná	48,19	47,17	31,87	-51,55%
Santa Catarina	38,13	38,46	38,51	-53,27%
Rio Grande do Sul	49,17	48,53	38,98	-50,12%
Mato Grosso do Sul	47,04	43,9	38,92	-42,50%
Mato Grosso	38,85	42,8	31,17	-45,17%
Goiás	48,63	37,15	31,43	-35,50%
Distrito Federal	38,71	37,5	35,06	-55,62%
Quartis				
1º Quartil - 0-24%				
2º Quartil - 25-49%				
3º Quartil - 50-74%				
4º Quartil - 75-99%				

quando essa comparação foi realizada com a variação percentual do IVS, sendo necessário destacar que as UFs de Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal e Santa Catarina apresentaram piora do IVS.

Importante notar que algumas UFs das regiões Norte e Nordeste apresentaram importante variação positiva do ISD, e variação negativa do IVS, mas que não se traduziram em redução da mortalidade por DIC e DCBV, sugerindo que pode haver um valor mínimo necessário a ser alcançado

para que os efeitos sejam observados. Efeito esse que já foi identificado com outro índice de desenvolvimento humano médio (IDHM).⁷

Esse estudo diferencia-se de outros estudos publicados até o momento sobre o tema^{2,3,15,19,20} pois se propõem a analisar a comparação das taxas de mortalidade por DIC e DCBV associada com 2 indicadores socioeconômicos que atuam de modo complementar, visto que o SDI avalia o grau de desenvolvimento social de um país ou região, enquanto o

Artigo Original

Tabela 5 – Taxa de mortalidade por doença isquêmica do coração padronizada por faixa etária e por sexo no Brasil e em suas unidades federativas nos anos de 2000, 2009 e 2019 divididas por quartis e suas variações percentuais no período

Taxa de mortalidade por doença isquêmica do coração padronizada por faixa etária				
UF/Ano	2000	2009	2019	Varição
Brasil	38,53	41,46	38,42	-21,02%
Roraima	32,40	38,53	30,97	-4,67%
Acre	31,31	29,43	45,42	113%
Amazonas	19,51	38,44	28,54	-46,28%
Roraima	30,13	38,35	49,41	100,80%
Pará	35,8	31,15	38,8	53,78%
Amapá	17,81	21,88	35,48	102%
Toçantina	27,73	42,18	38,61	-39,23%
Maranhão	32,86	36,87	44,33	242%
Piauí	25,9	41,12	33,49	90,16%
Ceará	23,12	35,35	41,32	78,71%
Rio Grande do Norte	32,02	44,32	49,28	53,81%
Paraíba	19,57	43,81	43,44	195%
Pernambuco	35,38	38,18	46,76	7,22%
Aleagoas	25,38	37,72	48,08	82,42%
Sergipe	17,26	30,93	30,65	78,84%
Bahia	21,72	38,98	28,88	21,04%
Minas Gerais	36,14	29,51	23,38	-35,83%
Espírito Santo	43,68	31,30	37,03	-15,18%
Rio de Janeiro	37,63	46,35	41,88	-26,80%
São Paulo	43,02	40,86	40,94	-37,04%
Paraná	48,07	43,9	31,45	-48,32%
Santa Catarina	31,77	41,91	30,95	-39,55%
Rio Grande do Sul	21,05	48,7	31,01	-58,35%
Mato Grosso do Sul	34,97	30,19	33,79	-6,62%
Mato Grosso	38,05	37,67	32,38	-14,90%
Goiás	39,83	39,3	37,24	-6,73%
Distrito Federal	48,32	30,15	23,91	-51,52%
Quartis				
1º Quartil: 0-24%				
2º Quartil: 25-49%				
3º Quartil: 50-74%				
4º Quartil: 75-100%				

IVS cumpre o papel de identificar as regiões mais vulneráveis. Além disso, foi feita uma análise da variação percentual das taxas e dos indicadores com o intuito de comparar cada UF a si própria, algo até então não demonstrado.

A compreensão fisiopatológica das influências dos fatores de risco clássicos nas doenças cardiovasculares como hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes mellitus, obesidade, tabagismo e sedentarismo foram e são fundamentais,^{17,18} para guiar as medidas de prevenção e

redução da mortalidade. Entretanto, estudos prévios em âmbito global, identificaram diferenças nas tendências de taxas de mortalidade por DIC e DCBV entre os países com diferentes níveis socioeconômicos.^{19,21,24} Inclusive, alguns estudos demonstraram que países de maior nível socioeconômico apresentam maior incidência de doenças não comunicáveis, grupo que inclui as DCVs, devido a maior exposição a fatores de risco clássicos e maior disponibilidade de métodos diagnóstico e terapêuticos. Apesar disso, a probabilidade de

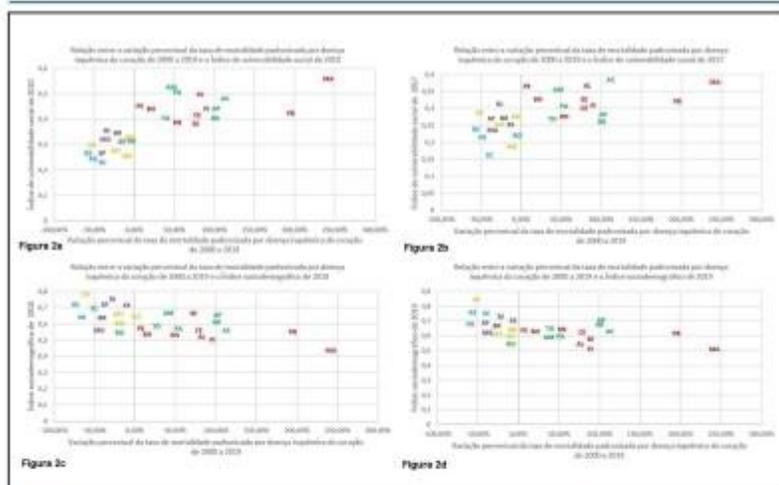


Figura 2 – Comparação da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doença isquêmica do coração de 2000 a 2019 com o índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o índice socioeconômico de 2010 (c) e com o índice socioeconômico de 2019 (d).

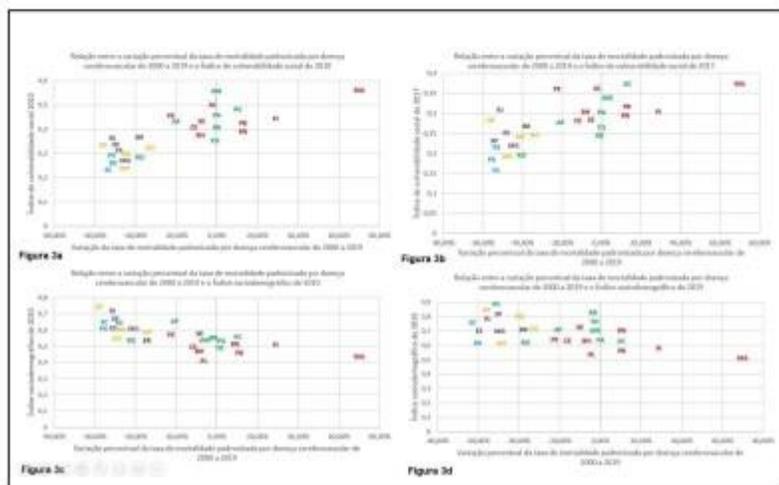


Figura 3 – Comparação da variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doença cerebrovascular de 2000 a 2019 com o índice de vulnerabilidade social de 2010 (a), com o índice de vulnerabilidade social de 2017 (b), com o índice socioeconômico de 2010 (c) e com o índice socioeconômico de 2019 (d).

Artigo Original

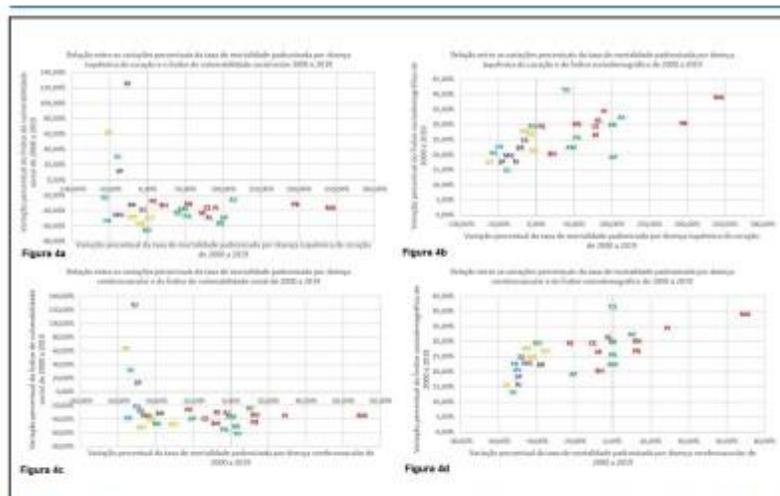


Figura 4 – Comparações de variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doença isquêmica do coração no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do índice de vulnerabilidade social (a) e do índice socioeconômico (b) no mesmo período; Comparações de variação percentual da taxa de mortalidade padronizada por doença cardiovascular no período de 2000 a 2019 com a variação percentual do índice de vulnerabilidade social (c) e do índice socioeconômico (d) no mesmo período.

ocorrência de óbitos por essas condições é maior em países de menor nível socioeconômico.^{11,12,21,26}

No âmbito da DCBV, estudos prévios também já haviam identificado a tendência de redução de mortalidade no país.^{7,8,11,27-32} Além disso, já havia sido identificado, também, que essa redução estava ocorrendo de modo heterogêneo, sendo que as regiões Norte e Nordeste apresentaram reduções menos evidentes e algumas UF's que, inclusive apresentaram aumento dessa mortalidade.^{7,8,29} Com relação a DIC, padrão semelhante também já havia sido observado previamente.^{5,21,33}

Condições que contribuíram para melhora das taxas de mortalidade por essas condições em âmbito nacional incluem o maior acesso a serviços de saúde e adoção de estratégias de prevenção,^{7,8,30,31} com a expansão da atenção primária à saúde^{7,12,32} e o desenvolvimento do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis.^{7,13} No caso específico da DCBV, houve ainda a organização da rede de atendimento inicial ao AVC.^{7,23,34} Entretanto, essas melhoras ocorreram de modo heterogêneo no território nacional. Soma-se a isso, o fato dos grandes centros, que se localizam principalmente nas regiões Sul e Sudeste, terem acesso a maior disponibilidade de tratamentos medicamentosos e intervencionistas,⁶ melhores índices de escolaridade e de desenvolvimento humano.^{8,9,14,37}

Entre as justificativas plausíveis para a piora das taxas de mortalidade por DIC e DCBV em UF's das regiões Norte e

Nordeste, apesar da melhora dos indicadores socioeconômicos, podemos destacar: Subnotificação da mortalidade por essas condições que é maior nessas regiões, principalmente, no início do período analisado^{7,38} e a transição demográfica ocorrendo de modo mais tardio nas regiões Norte e Nordeste do país.^{7,39}

As principais limitações do estudo incluem o fato de ser um estudo observacional, portanto atua como um gerador de hipóteses. Além disso, baseia-se em banco de dados, dessa forma, está sujeito a vieses por falhas na coleta de dados: subnotificação, causas mal definidas ou *garbage codes*. Entretanto, são limitações que atuam de forma sistêmica, em todas as declarações e bancos de óbito, de forma a não transformar a limitação em impedimento para a análise global dos dados.

Por isso, os resultados apresentados neste trabalho somam-se com os estudos prévios^{7,8,19,20} sobre o tema ao sugerir que a melhora das condições socioeconômicas, como renda, trabalho, educação e acesso à infraestrutura urbana, têm impacto na redução da mortalidade por DCV.

Conclusão

A análise concomitante do ISD e do IVS permitiu uma avaliação mais abrangente do perfil socioeconômico do Brasil e de suas UF's e da avaliação de uma possível relação desses

indicadores com a mortalidade por DIC e DCBV. Observou-se que o país apresentou melhora do desenvolvimento humano e redução da vulnerabilidade social, associado a redução das taxas de mortalidade padronizadas por faixa etária por DIC e DCBV. Entretanto, isso ocorreu de modo heterogêneo em seu território. Os melhores indicadores socioeconômicos e as menores taxas de mortalidade por DIC e DCBV ficaram concentradas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Tal resultado, sugere que maior desenvolvimento social e menor vulnerabilidade social podem estar relacionados com menor mortalidade por DIC e DCBV, embora não tenha sido possível identificar uma relação direta entre os indicadores e as taxas de mortalidade no presente estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa e Análise e interpretação dos dados: Bichara JL, Villela PB, Oliveira CMM; Obtenção de dados: Bichara JL, Bastos LA, Villela PB; Análise estatística: Villela PB, Oliveira CMM; Redação do manuscrito e Revisão

crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Bichara JL, Bastos LA, Villela PB, Oliveira CMM.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de mestrado de José Lucas Bichara pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimado territorial do Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2021 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/brasil/estimado-territorial/1461-o-brasil-no-mundo.html>
- United States Census Bureau. Classification of Countries by Population [Internet]. Suitland: U.S. Census Bureau; 2021 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <https://www.census.gov/popest/country.php?component=countries>
- Organização das Nações Unidas. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório do Desenvolvimento Humano de 2019 [Internet]. Nova York: PNUD; 2019 [cited 2021 Jul 12]. Available from: http://hdr.undp.org/content/data/graphs/story/2019_pt.pdf
- Kirilo YA. A New Way of Measuring Development Helps Assess Health System Performance [Internet]. Seattle: Institute of Health Metrics and Evaluation; 2017 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <https://www.healthdata.org/acting-data-new-way-measuring-development-helps-assess-health-system-performance>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da Vulnerabilidade Social [Internet]. Brasília: IPEA; 2021 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <http://iv.sipa.gov.br/index.php?l=1>
- Oliveira CMM, Brand LCC, Polaczyk CA, Maku DC, Bado A, Nascimento BR, et al. Cardiovascular Statistics - Brazil 2021. *Arq Bras Cardiol*. 2022;118(1):115-373. doi: 10.36660/abc.20211012
- Sezua CDF, Oliveira DJ, Silva LFD, Santos CDD, Pereira MC, Pêra JP, et al. Cardiovascular Disease Mortality Trend in Brazil (1996-2015) and Association with Human Development Index and Social Vulnerability. *Arq Bras Cardiol*. 2021;116(1):89-99. doi: 10.36660/abc.20190512
- Mansur AP, Frazoneto D. Mortality Due to Cardiovascular Diseases in Women and Men in the Five Brazilian Regions, 1980-2012. *Arq Bras Cardiol*. 2016;107(2):137-46. doi: 10.5935/abc.20160102
- Santos SC, Villela PB, Oliveira CMM. Mortality Due to Heart Failure and Socioeconomic Development in Brazil between 1980 and 2018. *Arq Bras Cardiol*. 2021;117(5):944-51. doi: 10.36660/abc.20200902
- Barna CP, Chowdhury R, Schin NA, Sabbag AF Jr, Guarillo-Souza LC, Okendokli M, et al. Ischaemic Heart Disease Deaths in Brazil: Current Trends, Regional Disparities and Future Projections. *Heart*. 2013;99(10):1379-84. doi: 10.1136/heartjnl-2013-303617
- Eradi M, Delavari S, Bajati M. Global Socioeconomic Inequality in the Burden of Communicable and Non-Communicable Diseases and Injuries: An Analysis on Global Burden of Disease Study 2019. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1771. doi: 10.1186/s12889-021-11793-7
- Di Cosimo M, Kharg YH, Avaria P, Bialecki J, Cowan MJ, Tazadil F, et al. Inequalities in Non-Communicable Diseases and Effective Responses. *Lancet*. 2013;381(9866):585-97. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61853-0
- Carrilho CR, Luz PM, Pires ME, Barbosa MT, Batista KM. Analysis of the Mortality Trend Due to Cardiovascular Accident in Brazil in the XXI Century. *Arq Bras Cardiol*. 2012;96(6):519-27. doi: 10.1596/0006-7826.2012005000041
- Instituto de Saúde Pública, Franco Gdo C, Perpetuo IH, França E. Socioeconomic Inequality and Premature Mortality Due to Cardiovascular Diseases in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2006;40(4):684-91. doi: 10.1590/s0034-89102006000500019
- Souza CP, Brand JD, Oliveira CMM, Klein CH, Souza e Silva NA. Evolution of Socioeconomic Indicators and Cardiovascular Mortality in Three Brazilian States. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Pt1;100(2):147-56. doi: 10.5935/abc.20130028
- World Health Organization. *Newsroom: Fact Sheets*. Detail: Cardiovascular Disease [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-ischaemic>
- Nabel EG, Braunwald E. A Tale of Coronary Artery Disease and Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2012;366(7):54-61. doi: 10.1056/NEJMed112570
- HeartingHealthAnalytics.org [Internet]. Framingham: Framingham Heart Study; 2021 [cited 2021 Jul 12]. Available from: <https://heartinghealthanalytics.org/>
- Mosler AF, Ponsacolar MP, Rath GA, Memeh CA, Ezzati M, Murray CJ, et al. Temporal Trends in Ischaemic Heart Disease Mortality in 21 World Regions, 1980 to 2010: The Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014;129(14):1463-72. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.009482
- Brand LCC, Nascimento BR, Veloso GA, Gomes CS, Polaczyk C, Oliveira CMM, et al. Burden of Cardiovascular Diseases Attributable to Risk Factors in Brazil: Data from the "Global Burden of Disease 2019" Study. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55(suppl 1):e0263. doi: 10.1590/0037-8682-0263-2021

Richards et al.
Indicadores Socioeconômicos e Doença Cardiovascular

Artigo Original

21. Malta DC, Szwed M, Oliveira CAM, Ribeiro ALF. Cardiovascular Disease Mortality According to the Brazilian Information System on Mortality and the Global Burden of Disease Study Estimates in Brazil, 2000-2017. *Arq Bras Cardiol*. 2020;115(2):152-160. doi: 10.36660/abc.20190867.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Informações de Saúde. Morbidade e Informações Epidemiológicas (Internet). Brasília: DATASUS; 2021 [citad 2021 Jul 12]. Available from: <http://www.datasus.gov.br>.
23. Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: Classificação Internacional de Doenças. São Paulo: EDUSP; 1995.
24. Siqueira CADS, de Souza DLB. Reduction of Mortality and Predictions for Acute Myocardial Infarction, Stroke, and Heart Failure in Brazil UoI 2030. *Sci Rep*. 2020;10(1):17856. doi: 10.1038/s41598-020-73070-8.
25. Gupta R, Kaul V, Agrawal A, Gupta S, Gupta VP. Cardiovascular Risk According to Educational Status in India. *Prev Med*. 2010;51(1):106-13. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.06.014.
26. Singh SK, Patel SA, Ali MK. Non-Communicable Diseases in South Asia: Contemporary Perspectives. *B Med Bull*. 2014;11(1):33-44. doi: 10.1093/bmb/ldt018.
27. World Health Organization. Health Statistics and Information Systems. Estimates for 2000-2016 (Internet). Geneva: WHO; 2018. [citad 2021 Jul 12]. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html
28. Soares CZ, Bruem JD, Oliveira CM, Klein CM, Silva NA. All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality in Three Brazilian States, 1980 to 2006. *Rev Panam Salud Pública*. 2010;28(4):258-66. doi: 10.1590/s1020-49892010001000004.
29. Lotufo PR, Gondral AC, Passos VMA, Saitoh FM, Souza MFM, França EB, et al. Cardiovascular Disease in Brazil from 1990 to 2015: Global Burden of Disease 2015. *Rev Bras Epidemiol*. 2017;20(Suppl 01):129-141. doi: 10.1590/1980-54972017000500011.
30. GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group. Global, Regional, and National Burden of Neurological Disorders During 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol*. 2017;16(11):877-97. doi: 10.1016/S1474-4422(17)10298-5.
31. Ceccon BE, Meneghel SN, Verciz PW. Hospitalization Due to Conditions Sensitive to Primary Care and Expansion of the Family Health Program in Brazil: An Ecological Study. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(4):968-77. doi: 10.1590/1809-45032014000400034.
32. Pinto LP, Giovanella L. The Family Health Strategy: Expanding Access and Reducing Hospitalizations Due to Ambulatory Care Sensitive Conditions (ACSC). *Cien Saude Colet*. 2018;23(6):1903-14. doi: 10.1590/1413-8123201823605500038.
33. Malta DC, Szwed MA, Stepa SR, Vieira JE, Melo EA, dos Reis AA. Family Health Strategy Coverage in Brazil, According to the National Health Survey, 2013. *Cien Saude Colet*. 2016;21(2):127-38. doi: 10.1590/1413-81232015212.2.1840015.
34. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Plano de Ação Estratégica para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
35. Brasil. Ministério da Saúde do Brasil. Portaria nº 665, de 12 de abril de 2012. Dispõe sobre os critérios de habilitação dos estabelecimentos hospitalares como Centros de Atendimento de Urgência aos Pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), resoluções do Sistema Único de Saúde (SUS), institui o respectivo incentivo financeiro e aprova a Lista de Cidades em AVC. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
36. Brasil. Ministério da Saúde do Brasil. Acidente Vascular Cerebral (Internet). Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citad 2022 Jul 12]. Available from: http://180.28.128.100/dab/vlcc/portaldab/publicacao/AVC_AVC_ma_adulto.pdf
37. Bilanczyk CA, Ribeiro JP. Coronary Artery Disease in Brazil: Contemporary Management and Future Perspectives. *Heart*. 2009;95(11):870-6. doi: 10.1136/hrt.2008.155451.
38. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Situação de Saúde. Manual para Investigação do Óbito com Causa Mal Definida. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
39. Vasconcelos AM, Gomes AME. Transição Demográfica: A Experiência Brasileira. *Epidemiol Serv Saúde*. 2012;21(4):539-48. doi:10.5121/S1679-49742012000400001.

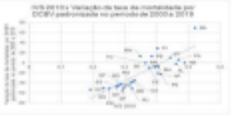


Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons

2 - Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia de 2021 com e-poster com o título: Relação entre índice de vulnerabilidade social e mortalidade por doença cerebrovascular no Brasil no período de 2000 a 2019



Temas Livres Pôsteres Jovem Pesquisador Não Relato de Caso - SBC 2021

409	410
<p>RELAÇÃO ENTRE ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL E MORTALIDADE NAS DOENÇAS CEREBROVASCULARES NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000-2019</p> <p>João Lucas Peres Bichara¹, Luiz Antônio Viagas de Miranda Bastos¹, Sandra Chagas da Costa Feliciano¹, Paolo Bianco Villela¹, Gláucia Maria Moraes de Oliveira¹</p> <p>(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ</p> <p>Introdução: As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte no mundo e no Brasil, sendo que as doenças cerebrovasculares (DCBV) são um dos principais responsáveis por essas estatísticas, fato agravado pelo envelhecimento da população. Estudos prévios já sugeriram haver relação entre a evolução das taxas de mortalidade por DCBV e indicadores socioeconômicos. Objetivo: Relacionar a evolução das taxas de mortalidade por DCBV e do índice de vulnerabilidade social (IVS) no período de 2000 a 2019 no Brasil e em suas unidades federativas (UFs). Métodos: Estudo ecológico de séries temporais dos óbitos por DCBV no Brasil. Análiseu-se a taxa de mortalidade bruta e padronizada por DCBV por sexo, faixa etária e UF entre 2000 e 2019. Os dados foram correlacionados com o IVS. Os óbitos e a população foram retirados do DATASUS para estimar taxas de mortalidade por 100.000 habitantes, brutas e padronizadas (método direto com população brasileira de 2000). O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) de cada UF foi extraído do site Atlas da Vulnerabilidade Social. Resultados: No período, ocorreram 1.025.765 mortes por DCBV no Brasil, sendo 58,19% no sexo masculino. O IVS nacional variou de 0,448 no ano de 2000 à 0,243 no ano de 2017, enquanto a taxa de mortalidade padronizada pela faixa etária para DCBV diminuiu de 49,81/100 mil habitantes em 2000 para 30,98/100 mil habitantes em 2019. Apesar da melhora do IVS dos Estados das regiões Norte e Nordeste, os melhores indicadores continuaram concentrados nas demais regiões. Em 2000 as maiores taxas de mortalidade encontravam-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, porém apresentaram redução importante e em 2019 estavam concentradas nas regiões Norte e Nordeste. Quando avaliado a variação da taxa de mortalidade padronizada no período, notou-se que as UFs com melhores IVS foram responsáveis pelas maiores quedas (gráfico 1). Conclusão: O país apresentou melhora de indicadores socioeconômicos concomitante a redução das taxas de mortalidade por DCBV. As regiões com melhores indicadores socioeconômicos foram responsáveis pelas maiores reduções dessas taxas.</p> 	<p>RELAÇÃO ENTRE DIABETES, NÍVEIS DE UREIA E MORTALIDADE EM UMA COORTE DE PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA DE ETIOLOGIA ISQUÊMICA</p> <p>Nathalia Felix Araujo Salvino¹, Nathalia Felix Araujo Salvino¹, Pedro Pimenta de Mello Spínelli¹, Lyz Tavares De Sousa¹, Fábio Maia Abrahão¹, Denilson Campos de Albuquerque¹, Ricardo Mourilhe Rocha¹</p> <p>(1) Universidade Estadual do Rio de Janeiro</p> <p>Introdução: A insuficiência cardíaca é um grande problema de saúde pública em todo o mundo, com elevadas proporções de morte e hospitalização. O tratamento é desafiador e requer uma iniciativa multidisciplinar. Objetivo: Determinar os preditores de mortalidade entre pacientes portadores de IC crônica com fração de ejeção reduzida de etiologia isquêmica admitidos em ambulatório especializado. Métodos: Coorte retrospectivo. Os pacientes admitidos na clínica de IC entre abril de 1996 e agosto de 2019 foram incluídos em um registro e acompanhados até novembro de 2019. Dados da primeira visita (V1) e da última (V2) foram registrados. As informações sobre óbito foram extraídas do registro hospitalar e do sistema estadual de registro de óbitos. Preditores de morte foram identificados através da regressão de Cox. Resultados: Foram incluídos 208 pacientes (68,8% do sexo masculino, 63,22 ± 11,25 anos) com insuficiência cardíaca e fração de ejeção reduzida e etiologia isquêmica (FEVE: média 33,47 ± 11,10%). 95,7% dos pacientes apresentavam hipertensão, 47,1% diabetes mellitus, 20,9% fibrilação atrial / flutter, 14,6% eram fumantes. Os pacientes foram tratados seguindo as recomendações das diretrizes: 89,4% estavam em uso de betabloqueadores, 82,7% de inibidores da ECA ou BRA, 48,8% espirolactona, 0,5% de INRA, 26,9% de digoxina, 66,3% de furosemida, 10,1% nitrato / hidralazina e 2,9% de ivabradina. Na visita 1, 13,5% estavam em classe funcional NYHA I, 43,3% em classe II, 32,2% classe em III e 11,1 em classe IV. O tempo de seguimento foi de 47,45 ± 50,66 meses, com 50,5% de óbito e 40,6% de re-hospitalização. Diabetes e ureia foram associados a mortalidade na análise através da regressão de Cox (OR = 1,523, IC 95% 1,001 – 2,319, p = 0,050; OR = 1,012, IC 95% 1,004-1,020, p = 0,002 respectivamente). Conclusão: Diabetes e níveis de ureia foram preditores de mortalidade entre pacientes portadores de insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida de etiologia isquêmica tratados em ambulatório especializado.</p>

3- Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia em conjunto com Congresso Mundial de Cardiologia de 2022 com apresentação de tema livre oral, concorrendo a prêmio entre jovens pesquisadores com o título: Relationship between sociodemographic index and ischemic heart disease in Brazil in the period of 2000-2019

108498

The Editorial Team
Global Heart
DOI: 10.5334/gh.1165 **3**

Modality: WHF Abstracts – Young Researcher

Category: EPIDEMIOLOGY AND HEALTH POLICIES/GLOBAL HEALTH

D: 14/10/2022 H: 16:50/17:50

L: Auditório 14

RELATIONSHIP BETWEEN SOCIODEMOGRAPHIC INDEX AND ISCHEMIC HEART DISEASE IN BRAZIL IN THE PERIOD OF 2000–2019

JOSÉ LUCAS PERES BICHARA¹, José Lucas Peres Bichara¹, Luiz Antônio Viegas de Miranda Bastos¹, Paolo Blanco Villela¹, Gláucia Moraes de Oliveira¹

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

4- Participação no Congresso Brasileiro de Cardiologia em conjunto com Congresso Mundial de Cardiologia de 2022 com e-poster com o título: Relationship between sociodemographic index and cerebrovascular disease in Brazil in the period of 2000-2019

108495

The Editorial Team
Global Heart
DOI: 10.5334/gh.1165 **430**

Modality: E-Poster Young Researcher – Non-case Report

Category: EPIDEMIOLOGY AND HEALTH POLICIES/GLOBAL HEALTH

RELATIONSHIP BETWEEN SOCIODEMOGRAPHIC INDEX AND CEREBROVASCULAR DISEASE IN BRAZIL IN THE PERIOD OF 2000–2019

JOSÉ LUCAS PERES BICHARA¹, José Lucas Peres Bichara¹, Luiz Antônio Viegas de Miranda Bastos¹, Paolo Blanco Villela¹, Gláucia Moraes de Oliveira¹

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ