**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Análise longitudinal multinível da morbidade por
doenças cardiovasculares em idosos do município de
São Paulo**

Kaio Henrique Correa Massa

**Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde Pública
para a obtenção do título de
Doutor em Ciências.**

**Área de Concentração:
Epidemiologia**

**Orientador: Profº Drº Alexandre
Dias Porto Chiavegatto Filho**

São Paulo

2018

Análise longitudinal multinível da morbidade por doenças cardiovasculares em idosos do município de São Paulo

Kaio Henrique Correa Massa

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Epidemiologia

**Orientador: Profº Drº Alexandre Dias
Porto Chiavegatto Filho**

Versão revisada

São Paulo

2018

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

Dedicatória

A **Deus**, pelas bênçãos recebidas durante toda minha vida, pelos valiosos ensinamentos durante todo este percurso e pela valiosa lição de que, mesmo nos momentos mais difíceis, a perseverança e a fé sempre nos direcionam para caminhos de realizações.

À minha mãe, **Marleide**, por sua confiança, por seu amor e por me ensinar, através de sua própria história de vida, que por mais distante que pareça nosso objetivo, a persistência e o trabalho sempre trazem seus frutos.

A meu pai, **Antônio**, pelas preciosas lições, pelo apoio e pela segurança que transmitia a cada momento de incerteza.

A meu irmão, **Gabriel**, pela amizade e parceira que tanto me ajudaram, tornando os dias mais leves e felizes.

A meus avós, **Angelina, Josefa e Paulo**, que sempre deram o seu melhor para que eu me tornasse uma boa pessoa e por mostrar que o amor e a gratidão são eternos, assim como as lembranças de tê-los comigo.

A meus familiares e amigos, pelas palavras de incentivo e companheirismo que me mantiveram confiante para enfrentar os obstáculos que surgiram no caminho.

Agradecimentos

À **Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo** por viabilizar financeiramente a execução do trabalho de pesquisa.

A todos os **Professores da Faculdade de Saúde Pública** pela excelência, dedicação e contribuição para meu crescimento acadêmico em Saúde Pública e Epidemiologia.

À Professora **Dr^a Yeda Aparecida de Oliveira Duarte**, coordenadora do Estudo SABE, à Professora **Dr^a Maria Lúcia Lebrão** (*in memoriam*), ao Professor **Dr. Ruy Laurenti** (*in memoriam*) e a todos os **pesquisadores** envolvidos por disponibilizarem dados e informações que possibilitaram a realização do estudo.

A todos os **funcionários da Faculdade de Saúde Pública** e do **Estudo SABE**, que possibilitaram, através de sua dedicação, o desenvolvimento desse projeto.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** e à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pelo auxílio financeiro oferecido na forma de bolsa de doutorado, referente ao processo nº 2014/12716-3, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

E, principalmente, ao meu orientador, Professor **Dr. Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho**, pela oportunidade, por confiar em meu trabalho e pelo privilégio de ser seu orientando. Além de sempre fazer parte de minha vida profissional, a valorização recebida a cada conquista, o afinho e o desejo que sempre presenciei em suas atitudes, só aumentaram minha admiração por seu trabalho e me incentivaram a buscar cada vez a excelência acadêmica, muito obrigado.

MASSA K. Análise longitudinal multinível da morbidade por doenças cardiovasculares em idosos do município de São Paulo [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2018.

RESUMO

A morbidade por doenças cardiovasculares (DCV) é uma preocupação crescente em Saúde Pública. Um aumento na carga das DCV tem sido recentemente observado, principalmente em países de baixa e média renda, reflexo do aumento da expectativa de vida e do maior tempo de exposição aos fatores de risco para as doenças crônicas. O aumento no número de anos vividos com alguma doença crônica tem se tornado uma das principais preocupações em saúde pública, destacando-se, nesse contexto, as doenças cardiovasculares, principal responsável por anos de vida perdidos ajustados por incapacidade em idosos. Dessa forma, a avaliação da carga das doenças crônicas na população, bem como o conhecimento de seus determinantes, representa um importante campo de estudo em Saúde Pública e no planejamento da atenção em saúde. Entretanto, estudos que analisaram tanto a mudança na prevalência de DCV na última década, como os determinantes individuais e contextuais das doenças cardiovasculares em idosos ainda são escassos no Brasil. Esta tese será apresentada sob a forma de três artigos científicos. O primeiro analisou o efeito dos determinantes individuais e contextuais na morbidade por DCV em idosos residentes do município de São Paulo em 2010. Foi observada uma maior presença de DCV entre os idosos que residiam em áreas com desigualdade de renda média-baixa (OR=1,35 IC95%=1,15-1,59), média-alta (OR=2,71 IC95%=2,18-3,36) e alta (OR=1,43 IC95%=1,14-1,79), comparada ao nível mais baixo de desigualdade. Em relação às áreas com menor área verde por habitante, viver em áreas com maior cobertura vegetal esteve significativamente associado a uma menor chance de presença de DCV, mesmo após o ajuste estatístico para os fatores individuais e contextuais. O segundo artigo analisou a mudança na prevalência de DCV entre 2000 e 2010 e sua associação com os fatores socioeconômicos e fatores de risco em idosos. A prevalência de DCV em idosos foi igual a 17,9% em 2000, 22,2% em 2006 e 22,9% em 2010. Em relação ao ano 2000, foi observado um aumento significativo da presença de DCV em 2006 (OR=3,20 IC95%=1,93-5,31) e 2010 (OR=2,98 IC95%=1,51-5,89). A presença de DCV também apresentou associação com maior faixa etária, histórico de tabagismo e presença de diabetes e hipertensão arterial, sendo observada uma associação inversa entre a presença de DCV e a ingestão de álcool. O terceiro artigo analisou a associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doença cardiovascular em idosos. Foi observado que uma maior força de preensão manual esteve significativamente associada a uma menor presença de DCV em idosos (OR=0,47 IC95% = 0,24 – 0,91), mesmo após o controle para as características individuais.

Palavras-chave: doenças cardiovasculares; idosos; desigualdade social; modelagem multinível; força de preensão manual; doença crônica.

MASSA K. Multilevel longitudinal analysis of morbidity from cardiovascular disease among elderly residents of São Paulo, Brazil [thesis]. Sao Paulo: School of Public Health, University of Sao Paulo; 2018.

ABSTRACT

Cardiovascular disease morbidity (CVD) is a growing concern in Public Health. An increase in the burden of CVD has been recently observed, especially in low- and middle-income countries, due to increases in life expectancy and the longer exposure period to risk factors of chronic diseases. The increase of total years lived with a chronic disease is now considered as one of the main public health concerns, especially regarding cardiovascular diseases, the highest contributor to disability-adjusted life years among the elderly. Therefore, the assessment of the total burden of chronic diseases in the population and the identification of its determinants represents an important area of concern in Public Health and healthcare policies. However, studies that have analyzed both the evolution of the CVD prevalence in the last decade and the individual and contextual determinants of cardiovascular diseases among the elderly are still scarce in Brazil. This thesis is presented in the form of three papers. The first one analyzed the effect of individual and contextual determinants of morbidity of CVD in elderly residents of Sao Paulo, Brazil, in 2010. In comparison to elderly residents in areas with the lowest level of income inequality, higher odds of CVD presence was observed among those living in areas in the medium–low (OR=1.35, 95% CI 1.15 to 1.59), medium–high (OR=2.71, 95% CI 2.18 to 3.36) and high (OR=1.43, 95% CI 1.14 to 1.79) quartiles of income inequality. Regarding green spaces, those who live in areas with highest levels of vegetation coverage had a significantly lower risk of CVD, even after controlling for individual and contextual factors. The second paper analyzed the differences in the prevalence of CVD between 2000 and 2010 and its association with socioeconomic factors and risk factors among the elderly. The prevalence of CVD in the elderly was estimated to be 17.9% in 2000, 22.2% in 2006 and 22.9% in 2010. Regarding the prevalence observed in 2000, there was a significant increase in presence of CVD in 2006 (OR = 3.20 95%CI = 1.93 to 5.31) and 2010 (OR = 2.98 95%CI = 1.51 to 5.89). The presence of CVD was also associated with older age, smoking history, presence of diabetes and hypertension, and an inverse association was observed between CVD presence and alcohol intake. The third paper analyzed the association between grip strength and cardiovascular disease morbidity in the elderly. A significantly lower presence of CVD was observed among the elderly with higher grip strength (OR = 0.47 95%CI = 0.24 to 0.91), even after controlling for individual characteristics.

Keywords: cardiovascular diseases; elderly; social inequalities; multilevel modelling; grip strength; chronic disease.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO	7
1.2 DOENÇAS CARDIOVASCULARES	12
1.3 DETERMINANTES INDIVIDUAIS E AMBIENTAIS DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES	18
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 METODOLOGIA	23
3.1 O ESTUDO SABE	23
3.2 AMOSTRAGEM	24
3.3 COLETA DE DADOS	27
3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO	28
3.4 PLANO DE ANÁLISE DE DADOS	30
4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
7 REFERÊNCIAS	108
ANEXOS	114
Anexo 1 – Questionário SABE (2000 - 2006 - 2010) – Formato eletrônico	114
Anexo 2 – Currículo Lattes: Orientador	115
Anexo 3 – Currículo Lattes: Aluno	116

1 INTRODUÇÃO

1.1 EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Caracterizado pela mudança do perfil etário de uma população, tem levado a importantes transformações sociais e nas condições de saúde. Essas alterações demográficas e epidemiológicas, relacionadas à maior utilização da tecnologia em saúde, avanço nas formas de tratamento, diminuição da mortalidade infantil, fecundidade e, posteriormente, redução na mortalidade acima de 60 anos, têm contribuído para o rápido aumento na proporção de idosos na população (WHO, 2012).

O crescimento relativo da população idosa em relação ao seguimento mais jovem é um fator determinante na transição demográfica e pode ser observado na configuração das pirâmides etárias ao longo dos anos. A alteração da forma piramidal de base alargada e ápice pontiagudo para uma pirâmide etária de paredes menos inclinadas, estreitamento da base e aumento proporcional do topo reflete a mudança de um padrão de alta natalidade e mortalidade para outro com baixa natalidade e mortalidade (LEBRÃO, 2007).

Embora não ocorra da mesma forma em todas as populações, o estágio do processo de transição demográfica nos diferentes países pode ser observado pela análise do seu crescimento populacional e desenvolvimento socioeconômico (MURTIN, 2013). Nos poucos países que se encontram ainda na primeira fase da transição demográfica, o ritmo de crescimento populacional é acelerado, principalmente devido às altas taxas de natalidade e diminuição da mortalidade. A segunda fase é caracterizada pela redução da natalidade e do crescimento da

população, iniciando uma importante mudança na estrutura etária dos países nesse estágio. Nas próximas etapas da transição demográfica, a principal transformação observada é o significativo envelhecimento da estrutura etária, reflexo da diminuição das taxas de natalidade e mortalidade (PISON, 2009; VASCONCELOS e GOMES, 2012).

O envelhecimento da população mundial, principalmente entre países em desenvolvimento, vem ocorrendo em uma velocidade nunca antes vista. A Organização das Nações Unidas (2015) projeta que a população de idosos passará de 901 milhões para 1,4 bilhões em 2030, um crescimento estimado de 56% nos próximos 15 anos, atingindo cerca de 2 bilhões até o ano 2050, chegando a 20% da população mundial.

Em países desenvolvidos, a mudança do perfil demográfico da população se deu de forma lenta e gradativa. O desenvolvimento econômico desses países foi acompanhado pela diminuição proporcional da população nas faixas etárias mais baixas em relação à porção mais envelhecida, propiciando uma mudança bem definida no perfil da morbidade da população (WILMOTH, 2000).

Por outro lado, os países em processo de desenvolvimento vêm sofrendo uma acelerada mudança entre os seguimentos etários que, geralmente, não é acompanhada pelo setor econômico e o planejamento em saúde. Embora caminhem para um envelhecimento populacional, o estudo da carga de doença nesses países aponta para uma elevada incidência das doenças transmissíveis concomitante ao surgimento das doenças crônicas, que aumentam em prevalência com o passar dos anos (UN, 2013).

Segundo estimativa da Organização Mundial de Saúde (OMS) (2014), a expectativa de vida após os 60 anos nas últimas duas décadas aumentou

consistentemente. Para os homens houve um acréscimo de 0,9 ano de vida por década e de 0,8 ano para as mulheres. Na estimativa segundo país, foi observado um aumento na diferença da expectativa de vida entre regiões de alta, média e baixa renda. A expectativa de vida em anos nos países de alta renda aumentou em 1,6 para os homens e em 1,4 para as mulheres por década, em comparação com o aumento de 0,7 ano para os homens e 0,8 ano para as mulheres em países de baixa e média renda (MATHERS et al., 2015).

O Brasil segue a mesma tendência de transição demográfica. As rápidas alterações na estrutura etária podem ser observadas principalmente a partir de 1980, fazendo com que o país tenha chegado a 19,6 milhões de idosos em 2010 segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Projeções apontam para que em 2030 o Brasil já será o sexto maior país em número de idosos, totalizando mais de 41,5 milhões de indivíduos com 60 anos ou mais (RAMOS et al., 1987; SIMÕES, 2016).

Juntamente às alterações no modo de vida, propiciadas pelas transformações políticas, sociais, econômicas, envelhecimento populacional e aumento do número de idosos, a incorporação de novas tecnologias e a evolução no tratamento em saúde levou a mudanças no modo de adoecer. Desta forma, a transição demográfica é frequentemente associada à transição epidemiológica (OMRAN, 1971).

O processo de transição epidemiológica, segundo FRENK et al. (1991), tem sido caracterizado pela substituição de boa parte das causas de morte de doenças transmissíveis por doenças não transmissíveis e por causas externas, pela maior carga de morbimortalidade nos grupos mais idosos e pela maior importância da morbidade em relação à mortalidade.

Há uma correlação direta entre os processos de transição demográfica e a transição epidemiológica. Nas últimas décadas, foi observada uma redução na mortalidade por doenças infecciosas, principalmente nas faixas etárias mais jovens da população, refletindo em aumento na sobrevida. O aumento da longevidade propicia um tempo maior de convívio com fatores de risco para doenças não transmissíveis que, por consequência, tornaram-se mais frequentes na população (CHAIMOWICS, 1997).

Os países desenvolvidos na América do Norte, Europa e Pacífico Ocidental já passaram por essa transição epidemiológica. Em 2001, as principais causas de morte nos países desenvolvidos foram as doenças cardiovasculares e câncer, seguidas pelas doenças respiratórias (WHO, 2009). Nos países africanos, as principais causas de morte foram as doenças infecciosas e parasitárias (como a síndrome da imunodeficiência adquirida, a malária e doenças diarreicas), infecções respiratórias, afecções perinatais, doenças cardiovasculares e câncer (CDC, 2003), entretanto, é esperado que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) nas próximas duas décadas também se tornem a causa mais comum de mortalidade nesses países (WHO, 2011).

Um importante aspecto a ser investigado, vinculado à maior expectativa de vida das populações, é saber se as próximas gerações serão mais saudáveis do que aquelas que as precederam. Embora a compressão de morbidade (FRIES, 1980; FRIES et al., 2011) – que levaria à melhoria o estado funcional em idosos, apesar do aumento da prevalência de doenças crônicas – possa estar ocorrendo em países de alta renda, não há evidências claras de que esse fenômeno esteja ocorrendo em países de baixa e média renda (SUZMAN et al., 2015).

Nesse contexto, o rápido aumento da carga de doenças crônicas no mundo (HUNTER e REDDY, 2013), juntamente com as mudanças de estilo de vida, a aceleração da urbanização, o desenvolvimento socioeconômico e o envelhecimento da população, contribuíram para que as DCNT, constituam atualmente a principal causa de morbidade e mortalidade (PROBST-HENSCH e KUNZLI, 2012), especialmente nos países de baixa e média renda (STUCKLER, 2008), e um importante desafio em saúde pública (VOS et al., 2015).

O aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis vem ocorrendo de maneira rápida também no Brasil nas últimas décadas (BARRETO et al., 2009), com destaque para as doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes e doenças cerebrovasculares, afetando sobretudo idosos (GRUNDY, 2003). Dados referentes aos reflexos da transição epidemiológica pela qual o Brasil vem passando atribuem às DCNT 66,3% da carga de doença na população, enquanto que doenças infecciosas responderiam por 23,5% (SCHARAMM et al., 2004).

O aumento no número de anos vividos com alguma doença crônica tem se tornado uma das principais preocupações em saúde pública (VOS et al., 2015), principalmente entre os indivíduos mais velhos (CRIMMINS et al., 2009), seguimento da população que concentra as maiores cargas de DCNT. A morbidade por doenças crônicas também é diferente entre os países, estima-se que o impacto dessas condições de saúde entre os idosos residentes de países em desenvolvimento seja até três vezes maior em relação àqueles que vivem em países desenvolvidos.

Entre as doenças crônicas não transmissíveis, são de especial interesse as doenças cardiovasculares, consideradas atualmente o principal grupo de causa de óbito no mundo segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2007).

1.2 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003), as doenças cardiovasculares podem ser definidas como um grupo de desordens do coração e vasos sanguíneos que incluem: doença cardíaca coronária, doença cerebrovascular, doença arterial periférica, doença reumática cardíaca, cardiopatias congênitas, trombose venosa profunda e embolia pulmonar.

Além de serem fatores risco para eventos agudos graves, como infarto agudo do miocárdio e acidente cerebrovascular, as DCV apresentam seus próprios fatores de risco, muitos deles acumulados ao longo da vida, como hipertensão arterial, tabagismo, obesidade, inatividade física, fatores socioeconômicos e comportamentais e a associação com outras doenças (WHO, 2009; KUH et al., 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011), das 57 milhões de mortes ocorridas no mundo em 2008, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 17,3 milhões (30%). Considerando apenas os óbitos por DCNT, 48% da mortalidade mundial foi atribuída às doenças cardiovasculares, contribuição que aumenta à medida que se analisa as faixas etárias mais elevadas (WHO, 2011). Atualmente, as doenças cardiovasculares são consideradas como a principal causa de morte no mundo (NAGHAVI et al., 2015)

Está bem estabelecido na literatura que a taxa de mortalidade e o risco relativo relacionado às doenças cardiovasculares aumentam com a idade (LIMA-COSTA, 2003; MAIA et al., 2006). A população idosa do país apresenta a maior carga de mortalidade entre os grupos etários e tem como a principal causa de morte as doenças cardiovasculares (SCHMIDT et al., 2011). No ano 2000, as taxas de mortalidade por

doenças cardiovasculares e cerebrovasculares superaram em duas vezes a terceira maior taxa de mortalidade no país (neoplasias) (LIMA-COSTA et al., 2004).

Análises recentes mostram que a importância das DCV como causa de óbito varia segundo região. Em países de alta renda, em 1980, as principais causas de morte evitáveis foram as doenças cardiovasculares (39% em homens e 45% em mulheres) e cânceres (33% em homens e 23% em mulheres). Ao longo das décadas, porém, a carga de mortalidade por doenças cardiovasculares nesses países diminuiu. Em 2011, as principais causas de mortalidade em países de alta renda eram cânceres (40% em homens e 23% em mulheres) seguidos pelas doenças cardiovasculares (18% em homens e 27% em mulheres) (MATHERS et al., 2015).

Após a transição epidemiológica verificada em países de alta renda, os fatores de risco cardiovasculares têm sido cada vez mais associados a desvantagem econômica e a baixos níveis de escolaridade. Nesses países, a idade média do aparecimento das doenças cardiovasculares tem aumentado, transferindo a carga da doença para as idades mais avançadas. Outro dado importante diz respeito à redução da prevalência das doenças cardiovasculares em toda as faixas etárias. Como a prevalência é um produto da incidência e a duração, uma longa sobrevivência dos portadores de doenças crônicas tem um importante efeito sobre a carga dessa doença na população, em especial sobre os anos vividos com incapacidade e necessidade de cuidados (PRINCE et al., 2015).

Em relação às doenças cardiovasculares nos países de baixa e média renda, observa-se um aumento na carga das DCV (WHO, 2011), principalmente devido ao aumento da exposição aos fatores de risco para as doenças crônicas, relacionado ao rápido aumento da longevidade (WHO, 2014). Estima-se que, nesses países, as

doenças cardiovasculares continuam sendo a principal causa de mortalidade ao longo da próxima década (MATHERS et al., 2008).

Nos países da América Latina e Caribe, as doenças cardiovasculares foram responsáveis pela maior proporção das causas de morte evitáveis em 2011: 42% em homens e 50% nas mulheres. Em países de renda média da Europa e Ásia Central, no mesmo período, foi observado um aumento na mortalidade em ambos sexos (31 para 38 por mil habitantes por mil em homens e de 16 a 22 por mil habitantes nas mulheres), com importante contribuição das doenças cardiovasculares (MATHERS et al., 2015).

No Brasil, em 2015, 27,7% dos óbitos foram por doenças cardiovasculares. Ao se eliminarem os óbitos por violência e causas mal definidas, essa proporção aumenta para 31,8% da mortalidade no período (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). No mesmo ano, cerca de 10% das internações foram causadas por doenças do aparelho circulatório e quando analisadas somente as internações segundo essa causa, 58,3% ocorreram em pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015), sendo considerada a doença de maior impacto no custo de internação hospitalar no país (SCHMIDT et al., 2011).

A situação não é diferente em outros países que vivenciam transições demográficas e epidemiológicas semelhantes às do Brasil. Estudos (STRONG et al., 2005; ABEGUNDE et al., 2007; BEAGLEHOLE et al., 2007) têm mostrado que 50% de toda a carga de doença está associada às doenças crônicas não transmissíveis e o gasto estimado, apenas relacionado às doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e diabetes, para o período de 2006 até 2015, seria próximo a 84 bilhões de dólares.

Embora alguns estudos (FARIAS et al., 2009; MANSUR e FAVARATO, 2012) tenham indicado uma redução na taxa de mortalidade por doenças cardiovasculares na população, estas ainda apresentam a maior taxa de mortalidade entre as DCNT. Segundo o Estudo SABE, em 2006, as doenças do aparelho circulatório representaram quase metade do total de óbitos em idosos (47,4%) no Município de São Paulo (MAIA et al., 2006). Em estudo sobre mortalidade cardiovascular em São Paulo, FARIAS et al. (2009) relataram que, dos óbitos registrados no município entre 2003 e 2005, a proporção referente às DCV era de 57% entre indivíduos de 70 anos e mais.

A redução nos padrões de mortalidade por causas específicas, entre 1980 e 2011, foi semelhante nos países de renda média das Américas. A diminuição da mortalidade por doença cardiovascular e por diabetes foram os fatores que mais contribuíram para o aumento da expectativa de vida na população desses países (1,1 ano para os homens e 2,4 anos para as mulheres) (MATHERS et al., 2015).

A determinação da causa exata da queda da mortalidade por doenças cardiovasculares é recorrente na literatura e de constante adaptação, embora seja certamente devido a uma combinação de fatores. Nos Estados Unidos, os fatores que mais têm contribuído para esse declínio, têm sido a redução no consumo de cigarros, a diminuição nos níveis médios de pressão arterial, o controle e tratamento da hipertensão arterial sistêmica, a redução no consumo de gorduras saturadas e de colesterol e as melhorias na assistência em saúde, principalmente referentes ao tratamento dos fatores de risco e da própria doença (WILMOTH, 2000).

A morbidade por doenças cardiovasculares é também um aspecto importante em saúde pública. O aumento da sobrevida dos indivíduos com algum tipo de doença crônica não transmissível, influenciado, especialmente, pelo avanço no tratamento

das doenças e na tecnologia em saúde, tem aumentado o número de anos vividos entre idosos portadores de doenças crônicas. Nesse contexto, as doenças cardiovasculares, principalmente a doença isquêmica cardíaca e acidente vascular encefálico, apresentam as maiores prevalências nos anos de vida com alguma incapacidade em idosos (PRINCE et al., 2015).

Segundo MURRAY et al. (2012), em estudo utilizando como indicador os anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*DALYs – Disability Adjusted Life Years*) – a fim de medir o impacto da mortalidade e dos problemas de saúde que afetam a qualidade de vida dos indivíduos – observaram que a doença isquêmica do coração representou 77,7 milhões de *DALYs* em idosos em 2010.

Na mesma perspectiva, o acidente vascular encefálico respondeu por 66,4 milhões de *DALYs* em pessoas idosas em todo o mundo, 86% da carga da doença proveniente de países de baixa e média renda em 2010. Nesses países, o acidente vascular encefálico foi o segundo principal contribuinte para a incapacidade e dependência em idosos, depois da demência (PRINCE et al., 2015).

A análise da carga de doenças no Brasil, em 2008, utilizando o mesmo indicador, revelou que para todas as regiões do país, a doença isquêmica do coração apresentava uma das maiores taxas de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, sendo a principal causa de *DALYs* entre homens e a segunda maior em mulheres (LEITE et al., 2015). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), em 2013 a morbidade por doenças cardiovasculares na população adulta brasileira era de 4,2%, apresentando maior prevalência nos grupos de maior idade na população, chegando a 11,4% entre os indivíduos de 60 anos e mais (THEME FILHA et al., 2015).

Outro aspecto a ser destacado referente às doenças cardiovasculares em idosos está relacionado aos fatores ambientais, entre esses o desenvolvimento

socioeconômico, o processo de urbanização e seu impacto sobre o estilo de vida dos indivíduos (TYDÉN et al., 2002). Estudos que analisaram os padrões espaciais em relação ao perfil socioeconômico dos bairros no Rio de Janeiro, observaram correlação entre mortalidade por doenças circulatórias e os indicadores socioeconômicos dos estratos estudados (SANTOS e NORONHA, 2001; MELO et al., 2006). Outra análise mais recente (ALVES, 2013), no município do Rio de Janeiro, também apontou correlação quanto à distribuição espacial, relatando menor índice de óbito por DCV em bairros de melhores condições socioeconômicas e maiores taxas de morte pela doença naqueles menos desenvolvidos.

Da mesma maneira, CHAIMOWICS (1997) também estabeleceu relação entre as diferenças locais, envolvendo aspectos como o desenvolvimento socioeconômico, com as diferentes características do processo de envelhecimento, destacando um estágio mais avançado de envelhecimento na região sudeste do Brasil devido ao seu maior desenvolvimento socioeconômico.

Nota-se, assim, a importância do uso de instrumentos que permitam estabelecer relações entre agravos de saúde e ambiente externo, possibilitando o estabelecimento de medidas de controle e planejamento de intervenções junto às áreas externas e populações mais expostas ao risco (CARVALHO e SOUZA-SANTOS, 2005; GODOY et al., 2007).

As doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade entre idosos, grupo etário em rápido crescimento no país, o que reforça a importância de uma melhor compreensão dos fatores tanto individuais como do ambiente relacionados à morbidade e mortalidade por DCV na população idosa.

1.3 DETERMINANTES INDIVIDUAIS E AMBIENTAIS DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

A morbidade por doenças crônicas não transmissíveis é considerada um dos principais desafios em saúde pública para as próximas décadas. O aumento na prevalência dessas doenças ameaça o desenvolvimento social e econômico em todo o mundo e tem o potencial de aumentar as desigualdades nas populações e entre os países (WHO, 2013).

Com o crescente reconhecimento dos determinantes sociais de saúde e as recentes pesquisas sobre a influência de fatores contextuais na saúde, a ampliação do conhecimento dos fatores individuais e ambientais relacionados às doenças crônicas, principalmente às doenças cardiovasculares, pode contribuir para identificar os fatores de risco, os grupos mais vulneráveis e as características do local de residência que seriam capazes de complementar as estratégias e políticas de prevenção às DCNT e auxiliar na diminuição das desigualdades (WHO, 2013 ; HU et al., 2014).

Determinantes sociais como escolaridade e renda têm a capacidade de influenciar, mesmo que indiretamente, diversos aspectos relacionados à saúde, entre eles a saúde cardiovascular. O uso de álcool e tabaco são exemplos de características comportamentais moldadas pelo meio social no qual o indivíduo está inserido e que exercem efeitos deletérios à saúde (WHO, 2011). Do mesmo modo, essas características individuais configuram um conjunto de posições socioeconômicas, acesso a recursos e disponibilidade de serviços que contribuem no processo de estratificação social, que por sua vez influenciam no estado de saúde individual,

impactando fatores de risco comportamentais, condições de vida e desfechos de saúde (WHO, 2010).

A associação entre a estratificação socioeconômica e as diferenças na prevalência de fatores de risco e de doenças cardiovasculares é conhecida na literatura (HART et al., 2000; HAYES et al., 2006; KUPER et al., 2007). Nas últimas décadas, principalmente em países de alta renda, foi observada uma mudança na carga de DCV e seus fatores de risco entre os grupos socioeconomicamente mais e menos favorecidos, com este último passando a apresentar maior prevalência de fatores de risco como tabagismo, bem como de doenças cardiovasculares (WHO, 2010).

Devido ao aumento da carga dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares como hipertensão arterial, hipercolesterolemia e diabetes, principalmente nos países de baixa e média renda, a Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde da OMS, em 2008, divulgou recomendações com o objetivo de promover a diminuição das desigualdades em saúde, abordando desde aspectos relacionados a exposição a fatores de risco individuais até a melhoria de condições de vida, acesso a serviços e características do local de residência (WHO, 2008).

Nesse contexto, o capital social é um conceito cada vez mais importante na área da saúde e sua influência nas condições de saúde das populações tem sido tema de pesquisas nos últimos anos (KAWACHI e BERKMAN, 2014; HU et al., 2014). Definido por PUTNAM et al. (1994) como as características da organização social que podem melhorar a eficácia da sociedade, facilitando ações coordenadas, esse conceito pode ser entendido como os recursos disponíveis para uma sociedade capazes de atuar na saúde individual por influência contextual (HU et al., 2014).

Os determinantes contextuais da saúde podem ser analisados em diferentes níveis de agregação, desde de um nível amplo no qual é possível observar o contexto social e econômico, passando por um nível mais próximo ao indivíduo, analisando características de comunidades, culminando nos níveis individuais de comportamento e atitudes (MACINKO e STARFIELD, 2001).

Estudos recentes têm indicado que existe uma relação consistente entre as características contextuais e saúde (MEIJER et al., 2012; PABAYO et al., 2015; PICKETT e WILKINSON, 2015), principalmente em países em desenvolvimento (KONDO et al., 2012). Nota-se, dessa forma, a importância dos fatores ambientais como determinantes de saúde. A desigualdade de renda, por exemplo, tem sido associada a diversos desfechos de saúde, como qualidade de vida (VAN DILLEN et al., 2012), autoavaliação de saúde (CHIAVEGATTO FILHO et al., 2012), risco de depressão (PABAYO et al., 2014), fatores de risco para doenças crônicas (MALTA et al., 2014) e mortalidade por doenças cardiovasculares (FARIAS, 2014).

A desigualdade de renda, como determinante contextual da saúde, pode ter importantes influências negativas na saúde (PABAYO et al., 2015). A ampliação das diferenças na renda entre os indivíduos de uma comunidade pode reforçar a insegurança social e sensação de desespero entre aqueles em desvantagem social, prejudicando a coesão social (STIGLITZ, 2012), sendo capaz de acentuar o senso de exclusão e isolamento social (KAWACHI e BERKMAN, 2014). Em um estudo sobre mortalidade por doenças cardiovasculares no município de São Paulo, FARIAS (2014) observou que entre aqueles indivíduos que residiam em áreas de menor status socioeconômico, a mortalidade por DCV era maior em relação as outras localidades.

Outras características contextuais como a taxa de violência no local de residência, a disponibilidade de áreas verdes e a cobertura de serviços de

saneamento básico também têm sido associadas a desfechos de saúde. Entretanto, estudos de caráter longitudinais que analisaram os determinantes individuais e ambientais das doenças cardiovasculares ainda são escassos no Brasil. Considerando a transição demográfica pela qual o país vem passando nas últimas décadas, a atenção a tais fatores se faz necessária para a ampliação do conhecimento científico e incentivo para a criação de políticas e programas de saúde que respondam às demandas da população com doenças cardiovasculares e suas comorbidades.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a morbidade por doenças cardiovasculares referida e os fatores associados em idosos residentes no município de São Paulo entre 2000 e 2010.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a prevalência das doenças cardiovasculares entre idosos do Município de São Paulo.
- Analisar os determinantes da morbidade por doenças cardiovasculares.
- Analisar longitudinalmente a morbidade por doenças cardiovasculares.
- Analisar como características do local de residência podem afetar a morbidade por doenças cardiovasculares.

3 METODOLOGIA

3.1 O ESTUDO SABE

O presente estudo utilizou dados originalmente coletados para a pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (Estudo SABE), iniciada em 2000 com apoio da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). O Estudo SABE teve início como um estudo multicêntrico transversal realizado em sete cidades da América Latina e Caribe, com o objetivo de coletar sistematicamente informações sobre aspectos relacionados às condições de vida e saúde da população idosa.

Posteriormente, a pesquisa teve prosseguimento apenas no Brasil, subsidiada com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e do Ministério da Saúde no município de São Paulo, sendo coordenada pelo Departamento de Epidemiologia e pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) (LEBRÃO e LAURENTI, 2005).

No ano de 2006, foi realizada a segunda fase do projeto na cidade de São Paulo, transformando o Estudo SABE em um estudo longitudinal. Desta forma, os indivíduos que responderam ao questionário em 2000 foram revisitados a fim de responder a uma nova entrevista. Em paralelo à coleta de novos dados da amostra originalmente formada no ano 2000, foi constituída uma nova amostra com idosos entre 60 e 64 anos, a fim de repor a população que migrou desta faixa etária por envelhecimento, originando uma nova coorte.

Em 2010, foi dado novamente prosseguimento ao Estudo SABE, com a formação de uma nova coorte e a busca ativa dos entrevistados em 2000 e 2006, possibilitando que a pesquisa obtivesse sua terceira onda de entrevistas, gerando a

formação das coortes A, B e C, representantes dos dados respectivamente obtidos em 2000, 2006 e 2010 (LEBRÃO e DUARTE, 2008).

O Estudo SABE se caracteriza como uma pesquisa longitudinal de múltiplas coortes, de base populacional, que coleta informações sobre gênero, hábitos de vida, características sociodemográficas, cuidados com a saúde e acesso a serviços na população com idade igual e superior a 60 anos residente no município de São Paulo.

3.2 AMOSTRAGEM

No levantamento de dados realizado em 2000, a amostra da Pesquisa SABE foi composta pela somatória de uma amostra probabilística dos idosos residentes na cidade de São Paulo e de um acréscimo realizado com o objetivo de aumentar a presença de idosos em idade mais avançada.

A primeira amostra, probabilística e estratificada por sexo e grupo etário, foi obtida por sorteio de domicílios, baseado em cadastro permanente de 72 setores censitários disponível no Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Este cadastro foi gerado com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), utilizando o método de amostra por conglomerado sob o critério de probabilidade proporcional ao número de domicílios. Como resultado desse primeiro procedimento de amostragem, foram entrevistados 1.568 indivíduos.

O segundo seguimento da amostra foi formado por 575 indivíduos residentes nas proximidades dos setores sorteados ou, no máximo, dentro dos limites dos distritos pertencentes aos setores selecionados, e corresponde ao acréscimo compensatório à mortalidade na população com mais de 75 anos, que foi considerado

necessário para completar o número desejado de entrevistas para este grupo etário (SILVA, 2003).

Em 2006, os idosos entrevistados na primeira coleta foram localizados por meio dos endereços cadastrados e, no caso de mudanças, a busca foi realizada na vizinhança e comércios no entorno. Das 2.143 entrevistas em 2000, 1.115 pessoas foram reentrevistadas, sendo que 649 foram a óbito, 11 encontravam-se institucionalizadas, 51 mudaram de município, 178 se recusaram a participar e 139 não puderam ser localizados. Anteriormente, foi realizada busca dos obtidos nas bases de dados do Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e do Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade no Município de São Paulo (PROAIM) por meio de comparação de nome, sexo e data de nascimento no período entre 2000 e 2006. A informação dos óbitos, assim como a ocorrência de institucionalização, foi verificada a partir das informações referidas por familiares ou vizinhos, em visita domiciliar.

Com o intuito de avaliar possíveis diferenças nas coortes de idosos no futuro, o Estudo SABE optou por continuar acrescentando novas coortes na pesquisa base, continuando, dessa forma, a ser representativo da população, permitindo que seja capaz de captar padrões de mudança ao longo do tempo.

Consequentemente, uma nova coorte composta por idosos na faixa etária de 60 a 64 anos, residentes no município de São Paulo, foi adicionada ao estudo. A amostra seguiu o mesmo procedimento adotado na coleta original, respeitando as diferenças proporcionais ao tamanho do seguimento e da população, sendo utilizada a amostragem por conglomerados em dois estágios, sob o critério de partilha proporcional ao tamanho. Ao final do processo 375 pessoas faziam parte do critério estabelecido, sendo realizadas 298 entrevistas.

Em 2010, os entrevistados das coortes A e B foram revisitados e, além de entrevistados nos mesmos parâmetros da coleta anterior, foram também submetidos a coleta sanguínea, medidas antropométricas, teste de desempenho e exame de cavidade bucal. Foram reentrevistados 990 idosos de 65 anos e mais, considerando entre 2006 e 2010 a ocorrência de 288 óbitos, 10 institucionalizações, 44 mudanças de município e 71 recusas. Assim como na coleta anterior, foi realizada a busca por óbitos nas bases de dados municipais e estaduais e as informações de mortalidade e institucionalização verificadas a partir das informações referidas por familiares ou vizinhos, em visita domiciliar.

A coorte C, iniciada em 2010, foi composta por idosos na faixa etária de 60 a 64 anos, residentes no município de São Paulo após o processo de amostragem similar ao realizado na coorte adicionada em 2006, respeitando as diferenças proporcionais ao tamanho do seguimento e da população, totalizando 355 entrevistas.

Figura 1 – Desenho completo do Estudo SABE.

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas domiciliares, utilizando um questionário constituído por blocos temáticos abrangendo informações sobre dados pessoais; avaliação cognitiva; condições de saúde; estado funcional; dados antropométricos; teste de mobilidade; flexibilidade; uso de medicamentos; uso e acesso a serviços de saúde; rede de apoio familiar e social; história laboral e fontes de ingresso; e características da moradia.

Ao longo das coortes do Estudo SABE o instrumento de coleta de dados passou por revisão e ampliação do número de seções e questões. Originalmente composto por onze blocos temáticos em 2000, o questionário foi revisto e seu número de seções ampliado para treze em 2006, abrangendo especificamente os temas de maus tratos e avaliação da sobrecarga dos cuidadores. Em 2010, a quantidade de blocos temáticos foi mantida, apenas com a introdução de novas questões a fim de investigar aspectos não abordados anteriormente, como os hábitos de sono e mais informações sobre às características da moradia dos idosos.

A obtenção dos dados foi realizada em duas etapas distintas. Após a coleta de informações obtidas por meio de entrevista, foram realizadas visitas de profissionais treinados para a realização de testes físicos que geraram as informações sobre flexibilidade, mobilidade e equilíbrio.

Os questionários foram ponderados de acordo com a inserção de cada entrevistado no setor censitário correspondente (peso de cada setor censitário igual ao inverso da fração amostral) e, para os domicílios selecionados, no caso dos indivíduos com idade igual ou superior a 75 anos, a ponderação foi realizada segundo a população de idosos de ambos os sexos dessa faixa etária residente no Município

de São Paulo em 1998 em relação ao número de idosos nas mesmas faixas na amostra final do estudo (SILVA, 2003).

3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO

Foram analisadas informações referentes aos dados pessoais, estado de saúde, uso e acesso a serviços, renda, moradia e medidas antropométricas, incluídas nas seções:

Seção A – Dados pessoais

Ano e país de nascimento, subprefeitura de residência, sexo, estado civil, número de filhos e escolaridade.

Seção C – Estado de saúde

Autoavaliação da saúde atual, doenças referidas, considerando as doenças crônicas mais prevalentes na população idosa, tratamento de doenças existentes e hábitos de vida, como tabagismo e alcoolismo.

Seção F – Uso e acesso a serviços

Serviços de saúde utilizados e ocorrência de hospitalização nos últimos 12 meses.

Seção H – História laboral e renda

Trabalho atual ou ocupação que teve durante o maior período de sua vida, aposentadoria, pensões, benefícios, outras fontes de renda, renda total pessoal, número de dependentes dessa renda e autoavaliação do estado socioeconômico.

Seção J – Características da moradia

Tipo de moradia, características e condição de habitação (saneamento, luz, número de cômodos).

Seção K – Antropometria

Força de preensão manual, aferida utilizando um dinamômetro (Takei Kiki Kogyo TK 1201, Tokyo, Japan), peso e altura, utilizadas para o cálculo do índice de massa corpórea (IMC).

O desfecho de interesse desta tese, a morbidade por doenças cardiovasculares, foi obtido pela resposta positiva do indivíduo à pergunta: “Alguma vez um médico ou enfermeiro lhe disse que o(a) Sr(a) teve um ataque do coração, uma doença coronária, angina, doença congestiva ou outros problemas cardíacos?”. Presente no Código Internacional de Doenças (CID10), no capítulo das doenças do aparelho circulatório, as doenças cardiovasculares abrangem doenças como doenças reumáticas crônicas do coração, doenças isquêmicas do coração, outras formas de doença do coração. Entretanto, não foi de interesse do presente estudo a inclusão das doenças hipertensivas, presentes no mesmo capítulo do CID, visto que, devido às características do perfil da morbidade da população idosa, o Estudo SABE trabalha separadamente com a informação sobre a hipertensão arterial, obtida individualmente por meio de outra pergunta no questionário.

Além das variáveis incluídas obtidas em entrevistas domiciliares, também foram analisadas variáveis referentes às características do local de moradia, identificadas pelos dados da subprefeitura de residência dos idosos da amostra. Para o estudo multinível, foi feita a análise da desigualdade de renda (medida por meio do índice de Gini), da renda mediana, ambas utilizando os valores calculados e disponibilizados pelo Censo de 2010 (mesmo período de obtenção das variáveis individuais), além da análise da área verde por habitante da subprefeitura de residência dos participantes do estudo em 2010 (segundo o cálculo do total de áreas verdes por metro quadrado,

disponíveis no portal de informações e indicadores da Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo).

3.5 PLANO DE ANÁLISES DE DADOS

O estudo dos determinantes individuais e contextuais da morbidade por doenças cardiovasculares em idosos foi composto por 1333 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos residentes no município de São Paulo em 2010. A análise da presença de morbidade por DCV foi realizada por meio de modelos multinível logísticos Bayesianos, com os indivíduos como primeiro nível do modelo e as características contextuais de cada uma das subprefeituras de residência dos idosos como segundo nível.

O estudo da mudança na prevalência de doença cardiovascular entre 2000 e 2010 e sua associação com fatores socioeconômicos e fatores de risco em idosos utilizou as amostras constituídas por 2143, 1413 e 1333 indivíduos com 60 anos ou mais residentes no município de São Paulo, em 2000, 2006 e 2010, respectivamente. A análise da associação da presença de DCV com os fatores socioeconômicos e fatores de risco foi realizada por modelos de regressão logística separadamente para os dados de 2000, 2006 e 2010. A análise da diferença da prevalência de DCV ao longo do período utilizou um modelo de regressão logística multinível com a introdução de variáveis *dummy* de ano no modelo com os dados agregados dos três períodos, considerando como primeiro nível do modelo o período de análise e como segundo os indivíduos e suas características.

Nos modelos multinível dos dois estudos foram incluídas variáveis independentes referentes a fatores de risco individuais (como sexo, idade,

escolaridade, estado civil, tabagismo, IMC e renda individual). Foi utilizada inferência bayesiana para estimar os parâmetros do modelo, abordagem indicada para diminuir o viés em análises multinível com variáveis dependentes dicotômicas (RODRIGUEZ e GOLDMAN, 1995). Além disso, o uso dos métodos de inferência bayesiana permite a comparação da qualidade de ajuste dos modelos, utilizando o *Bayesian Information Criterion* (BIC), no qual a diminuição dos valores do coeficiente indica melhor ajuste do modelo (RODRIGUEZ e GOLDMAN, 1995).

A população do estudo da associação entre a força de preensão manual e a presença de doenças cardiovasculares foi composta de 1333 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, residentes no município de São Paulo em 2010. A análise da associação entre a força de preensão manual e a presença de doenças cardiovasculares foi feita por meio de modelos de regressão logísticos para amostras complexas, controlando para as características sociodemográficas, econômicas, comportamentais e presença de comorbidades.

As análises foram todas realizadas no programa Stata 13.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, 2013). As análises realizadas por modelos de regressão logística utilizaram o modo *survey*, que considera o procedimento complexo da amostra, com pesos amostrais e organização dos indivíduos (unidades amostrais secundárias) nos setores censitários da cidade (unidades amostrais primárias). As análises que utilizaram modelos de regressão multinível foram realizadas com o comando *gllamm*, que permite a análise estatística com a inclusão da ponderação necessária para a análise de amostras complexas, considerando a estrutura multinível dos dados.

4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Foram utilizados dados originalmente levantados para o Estudo SABE, não sendo coletadas informações adicionais sobre os participantes. A base de dados fornecida pelo Estudo SABE não permite a identificação pessoal dos indivíduos que fizeram parte do levantamento.

Para a participação no estudo SABE foi solicitada a assinatura de termo de consentimento, após terem sido apresentados os objetivos do estudo e ter sido assegurada a não divulgação da identidade dos participantes. A coleta de dados constou basicamente das respostas obtidas por meio da aplicação do questionário e dos resultados das mensurações obtidas por profissionais treinados. O estudo é coordenado pelo Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, com sua realização aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em 2000 (parecer nº 315/99).

O prosseguimento do projeto, com a realização da segunda e terceira onda do estudo, bem como a coleta das novas coortes, foi realizado com recebimento da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) em 2006 (parecer nº 86/06) e 2010 (parecer nº23/10).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Artigo 1 – Publicado no BMJ Open

Título:

Environmental factors and cardiovascular diseases: the association of income inequality and green spaces in elderly residents of São Paulo, Brazil.

Autores:

Kaio Henrique Correa Massa¹

Roman Pabayo²

Maria Lúcia Lebrão¹

Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho¹

¹Department of Epidemiology, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

²Department of Community Health Sciences, University of Nevada, Reno, Nevada, USA.

Abstract

Objective: We aimed to analyze the individual and contextual determinants associated with cardiovascular diseases (CVD) morbidity among the elderly. **Methods:** The sample consisted of 1,333 individuals aged 60 or older residing in the city of São Paulo, from the Health, Welfare and Aging (SABE) study survey performed in 2010. The association between CVD with both income inequality and green spaces was analyzed using Bayesian multilevel models, controlling for individual and contextual factors. **Results:** We found a significant association between income inequality and green spaces, and risk of cardiovascular disease. In comparison to elderly residents in areas with low income inequality, there was an increased risk for CVD among those residing in the medium-low (OR=1.35 95%CI=1.15 to 1.59), medium-high (OR=2.71 95%CI=2.18 to 3.36) and high (OR=1.43 95%CI=1.14 to 1.79) quartiles of income inequality. Those living in medium-low (OR=0.44 95%CI=0.39 to 0.49), medium-high (OR=0.56 95%CI=0.48 to 0.65) and high (OR=0.48 95%CI=0.43 to 0.55) green spaces levels had lower risk of cardiovascular disease. **Conclusion:** These findings highlight the importance of area-level characteristics on cardiovascular disease risk and the need to develop healthcare policies focused on the effect of both individual and contextual characteristics.

Keywords: Epidemiology, social inequalities, cardiovascular disease, elderly, multilevel modelling

Strengths and limitations of this study

- To best of our knowledge, the results of our analysis are the first to highlight the importance of area-level income inequality and green areas for cardiovascular diseases morbidity in a large and highly unequal city of Latin America.
- This study indicates the importance of contextual characteristics of the neighborhood of residence for cardiovascular diseases in the elderly, an age group that will require ever more attention in the near future.
- Individual data is amenable to recall bias, especially given the age structure of the sample.
- The sample was not representative for the residential areas, so one should not draw conclusions specifics for each of the administrative areas.

Introduction

Population ageing is a global phenomenon that has led to important social and healthcare changes¹. According to the World Health Organization², life expectancy has steadily increased worldwide, although it is still much higher in developed countries compared to middle and low-income countries.

This increased longevity means a longer exposure period to risk factors of non-communicable diseases. Cardiovascular disease (CVD) is now considered the most important cause of death worldwide³. In Latin America and the Caribbean, CVD was responsible for the highest proportion of preventable mortality in 2011: 42% in men and 50% in women⁴.

In Brazil, mortality rates attributed to CVD have recently decreased, but remain the main cause of death, especially in older residents⁵. In 2013, cardiovascular diseases were responsible for 28.1% of all deaths in the country, and if one excludes deaths from violence and other external causes, it is responsible for 32.1% of total mortality⁶.

Morbidity from CVD is also a growing concern in public health. Total years lived with a chronic illness among older adults has increased over time, especially due to the advances in treatments of infectious diseases and the longer survival of individuals with chronic diseases. CVD is now responsible for the highest number of years spent with a disability among the elderly⁷.

Contextual characteristics of the residential area are important determinants of health outcomes, especially in developing countries^{8,9}. Recent studies have found that socioeconomic characteristics of the neighborhoods (such as income inequality, violence and median income) are associated with risk for mortality in developing countries^{10,11}. Contextual characteristics have also been found to be associated with

other health outcomes, such as the association of income inequality with exposure to chronic diseases risk factors¹² and risk for depression¹³. However, studies that analyzed the association of characteristics of the neighborhood and risk for CVD are still scarce in Brazil, a country with a wide range of socioeconomic and environmental factors that could significantly impact health. The present study aimed to analyze the effect of individual and contextual determinants of cardiovascular disease morbidity among elderly residents of the largest city in Latin America.

Methods

Data

This study is part of the Health, Welfare and Aging Study (SABE), a representative multiple-stage probabilistic sample of individuals aged 60 years and older residing in the city of São Paulo¹⁴. Data were obtained from a household questionnaire administered in 2010, which comprised of 11 thematic blocks covering information on sociodemographic factors, cognitive evaluation, health conditions, functional status, mobility test, drugs use, access to services, family network, social support, work history and housing characteristics. This study is coordinated by the Department of Epidemiology of the School of Public Health of the University of São Paulo, and was approved by the Ethics Committee of the School of Public Health (Case No. 67/1999) and the National Committee for Ethics in Research (CONEP)¹⁴.

Study design

A cross-sectional study was conducted to analyze the association between the individual and environmental characteristics with cardiovascular disease morbidity in elderly residents of São Paulo, Brazil.

Variables

The dependent variable is the self-reported presence of a cardiovascular disease confirmed by a medical diagnosis. At the individual level, the demographic and socioeconomic variables of interest are gender, age (categorized into 60 to 64, 65 to 69, 70 to 74, 75 to 79, 80 to 84 and 85 or more years), race (white, mixed, black and others), educational attainment (categorized according of the total number of years of formal education), income (categorized in terms of minimum wages of the year of data collection) and marital status (with or without a partner).

The models also included behavioral factors such as alcohol consumption, risk of alcoholism, smoking and body mass index (BMI) to control for individual confounding. Data for alcohol consumption was obtained by a self-referred three-month consumption question (yes or no). Risk of alcoholism was assessed according to the Short Michigan Alcoholism Screening Test Geriatric (SMAST-G)¹⁵. Smoking history was divided into three categories: never smoked, used to smoke and currently smoking. The BMI of each respondent was calculated by using the individual's weight and height (kg/m^2). Respondents were then subsequently categorized into underweight ($< 22 \text{ kg/m}^2$), normal weight (≥ 22 and $< 27 \text{ kg/m}^2$) and overweight ($\geq 27 \text{ kg/m}^2$) as recommended by the Technical Standard of Food and Nutrition Surveillance for reference values of the elderly¹⁶. We also included the two most prevalent chronic diseases (diabetes and hypertension) to test their independent associations with CVD morbidity.

Socioeconomic and environmental characteristics of area of residence were calculated using data from the 2010 Census data for each of the 32 administrative areas of the municipality of São Paulo, known as *subprefeituras*. The contextual characteristics of interest were income inequality (measured by the Gini Index), green

spaces per inhabitant (total green area per square meter) and average per capita income of the administrative area. The contextual variables were categorized in quartiles and classified using a qualitative terminology (low, medium-low, medium-high and high, respectively).

Statistical analysis

Multilevel logistic regression were conducted to analyze the association between contextual characteristics and risk for CVD in order to account for the clustering within the neighborhoods, assuming the non-independence of observations. The first level of the model referred to individual-level characteristics and the second level to the area-level (contextual) characteristics. We applied Bayesian multilevel models, a recommended approach to decrease bias in multilevel analysis with dichotomous dependent variables. The approach also allows the comparison of model fit by comparing the Bayesian Information Criterion (BIC) of each model, where decreasing values indicate better fit¹⁷.

The analysis were performed with Stata 13.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, 2013). For the descriptive statistics of demographic, socioeconomic, behavioral variables and for the bivariate analysis according to cardiovascular diseases presence we included the survey mode procedure, which considers the complex sample design regarding sampling weight and individual clustering (secondary sampling units) within census tracts (primary sampling units). The multilevel analysis were performed using the `gllamm` command, including the corresponding weighting to take into account the complex sampling design.

Results

Sample characteristics

The sample consisted of 1,333 individuals aged 60 or older residing in the city of São Paulo in 2010. Descriptive analysis indicate that most of the individuals were females (59.9%), 58.6% reported being white and around 35% being black or brown (29.3% brown and 6.7% black, respectively). Most of the elderly had low educational attainment, with more than 70% having only seven years of formal education or less. In relation to income, most of the elderly earned three minimum wages or less, and 46.3% had income between 1 and 2 minimum wage per capita (Table 1).

Of the sample, 70% reported not having ingested alcohol in the last three months. Among those reporting having ingested alcohol, most of the elderly were not at risk of alcoholism (88.1%), according to SMAST-G. Just below half the elderly never smoked (about 37% reported being a former smoker and a smaller proportion, 11.9%, reported being current smoker). Most of the elderly were categorized as being overweight (55.1%). A medical diagnosis of diabetes was reported by 25.2% of the elderly population. Prevalence estimates for hypertension and CVD were 66.7% and 22.8%, respectively (Table 1).

Bivariate associations with CVD

The prevalence of CVD did not differ across sociodemographic groups, such as gender, race, education, income, and marital status. Higher prevalence of CVD was observed in higher age groups (Table 2).

We found a statistically significant association of alcohol consumption and smoking with risk for CVD. Presence of cardiovascular diseases was less frequent for individuals that reported alcohol ingestion during the last three months (19.1%).

Current smokers had the lowest presence of CVD (13.2%), followed by individuals that never smoked (22.6%) and former smokers (26.3%) (Table 2).

Statistically significant differences in the prevalence of cardiovascular diseases were also observed for individuals with diabetes and hypertension. Among individuals who reported being diagnosed with diabetes, approximately 35% also had been diagnosed with a cardiovascular disease, while among those reporting having hypertension the proportion was 28% (Table 2).

Multilevel regression models

Results from the adjusted models indicated a statistically significant association between some of the individual characteristics and CVD. Older individuals had statistically higher odds of CVD. Completing 8 years or more of formal education was also independently associated with greater risk for CVD. Those living without a partner were significantly less likely to report CVD in comparison to those living with a partner (OR = 0.57 95%CI = 0.40-0.81). We did not find a significant association between race, gender or individual income with CVD risk (Table 3). The analysis of behavioral characteristics indicated that alcohol consumption was significantly associated with lower odds of having a CVD (OR = 0.74 95%CI 0.56-0.99). We found no significant association between smoking and BMI with CVD risk (Table 3). On the other hand, both diabetes (OR = 2.04 95%CI 1.39-2.98) and hypertension (OR = 2.33, 95%CI = 1.37-3.95) were associated with CVD risk (Table 3).

At the contextual level, we observed significant associations between both income inequality, green spaces, average income and CVD risk. In comparison to those living in areas with low income inequality, those living in area of medium-high income inequality (OR=2.38, 95% CI=2.03-2.78) were at greater odds of having a CVD (Table 3). In comparison to those living with the low green space, those in the medium-

low, medium-high and high green space level (OR=0.44, 95% CI=0.39-0.49, OR=0.56, 95% CI=0.48-0.65 and OR=0.48, 95% CI=0.43-0.55, respectively) were significantly less likely to report having a CVD (Table 3).

When adjusting for average household income within administrative areas of the São Paulo, in comparison to the residents in areas with lowest income inequality, those living in the medium-low (OR=1.35, 95% CI=1.15-1.59, medium-high (OR=2.71, 95% CI=2.18-3.36) and high income inequality level (OR=1.43, 95% CI=1.14-1.79), had higher odds of CVD (Table 4). In comparison to the spaces with the lowest amount of green space, those in the medium-low (OR=0.37, 95% CI=0.34-0.41) medium-high (OR=0.48, 95% CI=0.41-0.58) and high (OR=0.48, 95% CI=0.42-0.54) green space level had significantly lower risk for CVD (Table 4).

Discussion

The study highlights the association between sociodemographic, economic, behavioral, and environmental factors and CVD risk among elderly residents of São Paulo. At the individual level, being older, having lower educational attainment, living with a partner, not consuming alcohol and having diabetes or hypertension were consistently associated with higher odds of cardiovascular diseases. At the contextual level, area-level characteristics such as income inequality, green spaces and average income were also statistically associated with cardiovascular diseases.

Older age has been consistently associated with increased exposure to risk factors and, consequently, to health disorders. In this context, the prevalence of chronic diseases has been increasingly associated with aging⁷. The significant association found here between cardiovascular diseases and older age, reinforces the importance of specific strategies and health care in older elderly individuals, especially

given the fact that the presence of CVD occurs often concurrently with others chronic diseases.

Our analysis also found that individuals with higher education had overall lower odds of cardiovascular diseases. Studies in Brazil¹⁸ and other countries¹⁹ have historically found a higher proportion of chronic diseases for the most socially vulnerable individuals. The lower odds of cardiovascular diseases among the elderly with higher education found for the present analysis emphasizes the close relationship between social inequality and poor health.

Regarding marital status and CVDs, the current literature indicates an inverse association between living with a partner and health^{20,21}. Gomes et al²², in a study with elderly residents of São Paulo, described the association between living without a partner and higher risk of death. However, we found a significant association between living without a partner and lower risk for cardiovascular diseases. This finding can be explained by the fact that older individuals living with a partner may have higher survival rates after being diagnosed with a disease, and that persons who lived without a partner may have died earlier than those with a companion, increasing the proportion of healthy elderly in the sample. Moreover, marital status may change over time and the results of the cross-sectional approach can be influenced by cohort effects.

Alcohol use, more specifically alcohol abuse, is frequently mentioned as a risk factor for several chronic diseases²³. However, evidence of a beneficial effect of moderate alcohol consumption for cardiovascular diseases has been described in the literature²⁴. We found that individuals that reported alcohol consumption had a lower risk for CVD. It can be the case that alcohol consumption for this cohort is mostly moderate, since a small proportion of the elderly showed risk of alcoholism, according to SMAST-G results.

The improvement of health habits, such as healthy diet, not smoking, moderate alcohol consumption and regular practice of physical activity has been shown to have an important impact in reducing the risk of developing chronic diseases¹. Therefore, the intervention on modifiable risk factors and lifestyle should be encouraged in the elderly to control chronic diseases, especially when the disease has high comorbidity, such as cardiovascular diseases with diabetes and hypertension, as was the case for the present study.

We found a consistently significant association between cardiovascular diseases and the characteristics of the area of residence analyzed by the study, i.e. income inequality and green spaces. Higher income inequality was consistently associated with higher presence of CVD for the elderly. On a previous study of cardiovascular mortality in São Paulo, Farias²⁵ found that residents living in regions with lower socioeconomic status had higher odds of CVD mortality. Similarly, the evidence found in this study indicates increased odds of having a CVD among those who live in very unequal areas, even after controlling for the average income of the residence area.

Access to green spaces has been previously associated with better health conditions, such as stress reduction^{26,27}. We found an inverse association between presence green spaces and risk for CVD, indicating that residing in a region with more green spaces was protective against CVD, independently of socioeconomic factors and average income of administrative area. This finding contributes to the discussion about the importance of green spaces for health promotion, and needs to be taken into consideration in decisions about urban planning.

The burden of cardiovascular diseases is a growing public health challenge, especially in middle and low-income countries, where it represents the majority of

mortality causes²⁸. Our analysis indicate the importance of contextual characteristics of the neighborhood of residence for cardiovascular diseases in the elderly, an age group that will require ever more attention in the near future, especially considering the rapid demographic transition occurring in Brazil.

The study has some limitations to be considered. First, individual data is amenable to recall bias, especially given the age structure of the sample. Second, the sample was not representative for the residential areas, so one should not draw specific conclusions for each of the administrative areas. Third, validated physical activity scores were not available from study, which could influence the association between contextual characteristics and cardiovascular diseases. Fourth, we used cross-sectional data, so a temporal association could not be established.

Conclusion

The study highlights the importance of contextual and individual factors associated with the risk for cardiovascular diseases. The results found here for the largest Latin America city can reflect the future situation of the elderly in the region and indicate the need to develop healthcare policies focused on the effect of both individual and contextual characteristics.

Contributors

All authors have contributed sufficiently to the project to be included as authors. Specifically, KH Massa developed the research question and concept of the manuscript, conducted the main analyses, interpretation of data and draft of the manuscript. R Pabayo worked on interpretation of data, draft and revision of the manuscript. ML Lebrão, was the principal investigator of the Health, Well-Being and Aging survey, and worked on the revision of the manuscript. ADP Chiavegatto Filho worked on the concept of the manuscript, interpretation of data, draft and revision of the manuscript.

Funding

The present study was funded by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), grant number 2014/12716-3.

Competing interests

None declared.

Ethics approval

The study received approval from the Human Research Ethics Committee of the School of Public Health, University of São Paulo.

Data sharing statement

No additional data are available.

References

1. Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012.
2. WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2014.
3. Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 385, 117-171.
4. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, et al. Causes of international increases in older age life expectancy. *Lancet* 2015; 385: 540-548.
5. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. *Arq Bras Cardiol* 2012; 99(2):755-61.
6. Ministério da Saúde (BR). Informações de Saúde. Estatísticas Vitais. Available at: <http://www.datasus.gov.br>. Accessed August 21, 2015.
7. Prince MJ, Wu F, Guo Y, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet* 2015; 385: 549-562.
8. Kondo N, van Dam RM, Sembajwe G, et al. Income inequality and health: the role of population size, inequality threshold, period effects and lag effects. *J Epidemiol Community Health* 2012; 66(6):e11.
9. Chiavegatto Filho ADP, Lebrão ML, Kawachi I. Income inequality and elderly self-rated health in São Paulo. *Ann Epidemiol* 2012; 22(12):863-67.

10. Pabayo, R, Chiavegatto Filho, AD, Lebrão ML, et al. Income inequality and mortality: results from a longitudinal study of older residents of São Paulo, Brazil. *Am J Public Health* 2013; 103(9): e43-e49. doi: 10.2105/AJPH.2013.301496.
11. Meijer M, Röhl J, Bloomfield K, et al. Do neighborhoods affect individual mortality? A systematic review and meta-analysis of multilevel studies. *Soc Sci Med* 2012; 74(8): 1204-1212.
12. Malta DC, Bernal RIT, Almeida MCM, et al. Desigualdades intraurbanas na distribuição dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, Belo Horizonte, 2010. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 629-641.
13. Pabayo R, Kawachi I, Gilman SE. Income inequality among American states and the incidence of major depression. *J Epidemiol Community Health* 2014; 68:110-115.
14. Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2005; 8(2): 127-41.
15. Blow FC, Gillespie BW, Barry KL, et al. Brief screening for alcohol problems in elderly population using the Short Michigan Alcoholism Screening Test-Geriatric Version (SMAST-G). *Alcoholism Clin Exp Res* 1998; 22(Suppl):131A.
16. Ministério da Saúde (BR). Secretaria da Atenção à Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN; 2008. Available at: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/protocolo_sisvan.pdf. Accessed June 12, 2015.
17. Rodriguez G, Goldman N. An assessment of estimation procedures for multilevel models with binary responses. *J R Stat Soc Series A Stat Soc* 1995; 158:73-89.

18. Barros MBA, Francisco PMSB, Zanchetta LM, et al. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003-2008. *Cien Saude Colet* 2011; 16(9):3755-3768.
19. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, et al. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 2012; 380(9836):37-43.
20. Manzoli L, Villari P, Pirone GM, et al. Marital status and mortality in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Soc Sci Med* 2007; 64(1): 77-94.
21. Shor E, Roelfs DJ, Bugyi P, et al. Meta-analysis of marital dissolution and mortality: Reevaluating the intersection of gender and age. *Soc Sci Med* 2012; 75(1): 46-59.
22. Gomes MMF, Turra CM, Fígoli MGB et al. Associação entre mortalidade e estado marital: uma análise para idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, Estudo SABE, 2000 e 2006. *Cad Saude Publica* 2013; 29(3):566-78.
23. Costa JSD, Silveira MF, Gazalle FK, et al. Consumo abusivo de álcool e fatores associados: estudo de base populacional. *Rev Saude Publica* 2004; 38(2):284-91.
24. Ronksley PE, Brien SE, Turner BJ, et al. Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:d671. doi:10.1136/bmj.d671.
25. Farias NSO. Mortalidade cardiovascular e desigualdades sociais no município de São Paulo, Brasil, 1996-1998 e 2008-2010. *Epidemiol. Serv Saude* 2014; 23(1):57-66.
26. Van Dillen SM, de Vries S, Groenewegen PP, et al. Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *J Epidemiol Community Health* 2012; 66:e8 doi:10.1136/jech.2009.104695.

27. Thompson CW, Roe J, Aspinall P, et al. More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landsc Urban Plan* 2012; 105(3):221-229.
28. Prevention of Cardiovascular Disease. Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2007.

Table 1 – Distribution of demographic, socioeconomic and behavioral characteristics, presence of diabetes, hypertension and cardiovascular disease of the elderly, 2010, São Paulo, Brazil.

Demographic and socioeconomic characteristics	n*	%
Gender		
Male	477	40.06
Female	856	59.94
Total	1333	100
Age categories, years		
60 – 64	355	31.62
65 – 69	231	22.59
70 – 74	218	17.73
75 – 79	166	12.78
80 years or older	363	15.28
Total	1333	100
Race		
White	775	58.67
Brown	383	29.30
Black	94	6.73
Other	68	5.30
Total	1320	100
Education, years of formal study completed		
0 - 3 years	527	35.34
4 - 7 years	494	37.25
8 + years	311	27.41
Total	1332	100
Income, minimum wage		
Less than 1	38	3.18
1 -- 2	579	46.65
2 -- 3	238	18.98
3 -- 4	124	11.24
4 +	189	19.95
Total	1168	100
Marital status		
With partner	659	54.97
Without partner	658	45.03
Total	1317	100
Alcohol ingestion		
No	951	68.20
Yes	381	31.80

Total	1332	100
Risk of alcoholism		
No	341	88.41
Yes	37	11.59
Total	378	100
Smoking		
Never smoked	702	51.03
Former smoker	488	37.02
Current smoker	142	11.96
Total	1332	100
BMI		
Underweight	169	11.2
Normal weight	425	33.7
Overweight	650	55.1
Total	1244	100
Diabetes		
No	998	74.83
Yes	333	25.17
Total	1331	100
Hypertension		
No	432	33.24
Yes	900	66.76
Total	1332	100
Cardiovascular diseases		
No	1009	77.13
Yes	322	22.87
Total	1331	100

* Absolute numbers on the unweighted sample.

¹ Weighted sample proportion

Source: SABE study, 2010.

Table 2 - Demographic and socioeconomic characteristics according to cardiovascular diseases presence, 2010, São Paulo, Brazil.

	Cardiovascular diseases presence			p-value ⁺
	No (%)	Yes (%)	Total (%)	
Gender				0.489
Male	78.07	21.93	100	
Female	76.50	23.50	100	
Age categories				0.000
60 – 64	84.94	15.06	100	
65 – 79	77.33	22.67	100	
70 – 74	74.60	25.40	100	
75 - 79	74.26	25.74	100	
80 years or older	66.01	33.99	100	
Race				0.449
White	76.58	23.42	100	
Brown	79.36	20.64	100	
Black	70.27	29.73	100	
Other	76.77	23.23	100	
Education, years of formal study completed				0.057
0 – 3 years	73.81	26.19	100	
4 – 7 years	76.51	23.49	100	
8 + years	82.13	17.87	100	
Income, minimum wage				0.215
Less than 1	84.59	15.41	100	
1 -- 2	74.97	25.03	100	
2 -- 3	75.68	24.32	100	
3 -- 4	83.78	16.22	100	
4 +	79.63	20.37	100	
Marital status				0.301
With partner	75.75	24.25	100	
Without partner	78.18	21.82	100	
Alcohol ingestion				0.044
No	75.35	24.65	100	
Yes	80.93	19.07	100	
Risk of alcoholism				0.480
No	81.38	18.62	100	
Yes	76.51	23.49	100	
Smoking				0.005
Never smoked	77.33	22.67	100	

Former smoker	73.68	26.32	100	
Current smoker	86.76	13.22	100	
BMI				0.313
Underweight	80.31	19.69	100	
Normal weight	78.08	21.92	100	
Overweight	75.29	24.71	100	
Diabetes				0.000
No	81.15	18.85	100	
Yes	65.03	34.97	100	
Hypertension				0.000
No	88.35	11.65	100	
Yes	71.59	28.41	100	

⁺ Chi-square test

Table 3 - Multilevel logistic models of cardiovascular disease prevalence according to demographic, socioeconomic, behavioral and environmental characteristics in the elderly, 2010, São Paulo, Brazil.

[illegible]

Income inequality, quartile							
2				1.17	0.99 – 1.39		
3				2.38**	2.03 – 2.78		
4				0.90	0.77 – 1.05		
Green Space m ² /inhabitant, quartile							
2						0.44**	0.39 – 0.49
3						0.56**	0.48 – 0.65
4						0.48**	0.43 – 0.55
BIC (ICC)	1313315	(0.017)	969023	(0.018)	970132	(0.053)	968930 (0.03)

* p < 0.05

** p ≤ 0.001

Table 4 - Multilevel logistic models of cardiovascular disease prevalence adjusted by individual characteristics, according to area-level average income, income inequality and green spaces, 2010, São Paulo, Brazil.

1º Level	Full Model Income Inequality (n=1005)		Full Model Green Spaces (n=1005)	
	OR	CI 95%	OR	CI 95%
Intercept	0.06**	0.02 – 0.17	0.12**	0.04 – 0.33
2º Level: Neighborhood				
Average Income, quartile				
2	1.14	0.97 – 1.33	0.97	0.85 – 1.11
3	0.76*	0.63 – 0.92	0.98	0.86 – 1.11
4	0.49**	0.39 – 0.63	1.41**	1.24 – 1.60
Income inequality, quartile				
2	1.35**	1.15 – 1.59		
3	2.71**	2.18 – 3.36		
4	1.43*	1.14 – 1.79		
Green Space m ² /inhabitant, quartile				
2			0.37**	0.34 – 0.41
3			0.48**	0.41 – 0.58
4			0.48**	0.42 – 0.54
BIC (ICC)	969991 (0.062)		969017 (0.071)	

* p < 0.05

** p ≤ 0.001

Artigo 2 – Aceito para publicação pela Revista Ciência & Saúde Coletiva

Prezado(a) Mr. Massa:

É um prazer aceitar o seu manuscrito intitulado "Análise da prevalência de doenças cardiovasculares e fatores associados em idosos, 2000-2010.

Analysis of the prevalence of cardiovascular diseases and associated factors among the elderly, 2000-2010." para publicação na revista Ciência & Saúde Coletiva.

Obrigado pela sua contribuição

Sincerely, / Atenciosamente,

Dr. Romeu Gomes

Editor-in-Chief, Ciência & Saúde Coletiva

Título:

Análise da prevalência de doenças cardiovasculares e fatores associados em idosos, 2000-2010.

Título resumido:

Análise da prevalência de doenças cardiovasculares em idosos.

Title:

Analysis of the prevalence of cardiovascular diseases and associated factors among the elderly, 2000-2010.

Running head:

Analysis of the prevalence of cardiovascular diseases among elderly.

Autores:

Kaio Henrique Correa Massa¹

Yeda Aparecida Oliveira Duarte²

Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho³

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública (FSP). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil.

²Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

³Departamento de Epidemiologia. FSP/USP. São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

O objetivo do estudo foi analisar a mudança na prevalência de doença cardiovascular (DCV) entre 2000 e 2010 e sua associação com os fatores socioeconômicos e fatores de risco em idosos. A diferença da prevalência de DCV ao longo do período foi analisada por meio de modelos multinível bayesianos e a análise da associação entre a presença de DCV e os fatores individuais utilizou modelos de regressão logística para amostras complexas nos três períodos separadamente (2000, 2006 e 2010). A presente pesquisa utilizou os dados do Estudo de Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE), realizado no município de São Paulo, referente às amostras de 2000, 2006 e 2010. Foi observado um aumento geral na prevalência de DCV em idosos no município de São Paulo na última década, apresentando prevalências iguais a 17,9% em 2000, 22,2% em 2006 e 22,9% em 2010. Em relação à prevalência em 2000, foi observado o aumento estatisticamente significativo da presença de DCV em 2006 (OR=3,20 IC95%=1,93-5,31) e 2010 (OR=2,98 IC95%=1,51-5,89), mesmo após o ajuste estatístico para características individuais. A presença de DCV apresentou associação com maior faixa etária, histórico de tabagismo e presença de diabetes e hipertensão arterial, sendo observada uma associação inversa entre a presença de DCV e a ingestão de álcool.

Palavras-chave: doenças cardiovasculares; epidemiologia; idoso; doença crônica.

Abstract

This study aimed to analyze the differences in the prevalence of cardiovascular disease (CVD) between 2000 and 2010 and its association with socioeconomic and risk factors among the elderly. Bayesian multilevel models were applied to analyze the differences in the prevalence of CVD, and the associations between individual characteristics and presence of CVD were analyzed by logistic regression models with complex samples, separately for 2000, 2006 and 2010. This research is part of the Health, Welfare and Aging (SABE) study, performed in Sao Paulo, Brazil, and used the samples collected in 2000, 2006 and 2010. An increase in cardiovascular disease prevalence among elderly was observed during the period, from 17.9% in 2000, to 22.2% in 2006, reaching 22.9% in 2010. In reference to the prevalence observed in 2000, the multilevel analysis indicated a significant increase in presence of cardiovascular diseases in 2006 (OR = 3.20 95%CI = 1.93-5.31) and 2010 (OR = 2.98 95%CI = 1.51-5.89), even after controlling for individual factors. The presence of CVD was associated with older age, smoking history, presence of diabetes and hypertension, and an inverse association was observed between CVD presence and alcohol intake.

Keywords: cardiovascular diseases; epidemiology; elderly; chronic disease.

Introdução

O aumento no número de anos vividos com alguma doença crônica¹, principalmente entre indivíduos mais velhos², tem se tornado uma das principais preocupações em saúde pública. Nesse contexto, destaca-se a morbidade por doenças cardiovasculares (DCV), que é considerada por estudos recentes de carga de doença como a principal responsável por anos de vida perdidos ajustados por incapacidade em idosos³.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), observa-se um aumento recente na carga de doenças cardiovasculares, principalmente em países de baixa e média renda⁴, reflexo do aumento da expectativa de vida e, conseqüentemente, do maior tempo de exposição aos fatores risco para a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)⁵. As doenças cardiovasculares são atualmente a principal causa de morte nos países em desenvolvimento⁶, e espera-se que continue sendo a causa de mortalidade mais importante no mundo durante a próxima década⁷.

No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 27,7% dos óbitos, atingindo 31,8% quando são excluídos os óbitos por causa externas⁸, sendo consideradas a principal causa de morte⁹. Embora tenha sido observada uma recente redução da sua presença como causa de mortalidade^{10,11}, o mesmo não pode se afirmar a respeito da morbidade por DCV, considerada o fator de maior impacto no custo das internações hospitalares no país¹⁰. Em 2014, 10,1% das internações no Brasil foram causadas por doenças do aparelho circulatório, e do total dessas internações, 57,2% foram entre indivíduos de 60 anos ou mais⁸.

A associação entre a longevidade e o aumento de doenças crônicas é conhecida na literatura^{5,12} e os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) apontam para uma maior morbidade por doenças cardiovasculares em indivíduos

mais velhos¹³. Segundo a PNS, em 2013 a prevalência das doenças cardiovasculares na população adulta brasileira (≥ 18 anos) era de 4,2%, apresentando um gradiente crescente nos grupos de maior idade da população, sendo a prevalência de DCV entre idosos de 11,4%.¹³

A avaliação da carga das doenças crônicas na população representa um importante campo na saúde pública e no planejamento da atenção em saúde³. Entretanto, estudos que analisaram a mudança na prevalência de doenças cardiovasculares ainda são escassos no Brasil e a avaliação de mudanças no quadro epidemiológico da DCV na última década pode contribuir para uma visão atualizada da situação de saúde dos idosos, além de trazer à luz novos comparativos para os dados existentes na literatura, analisando a relação entre a morbidade por DCV, os fatores socioeconômicos, comportamentais e a presença de doenças crônicas. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a mudança na morbidade por doenças cardiovasculares entre 2000 e 2010 em idosos residentes no município de São Paulo. Pretende-se também analisar os fatores associados à prevalência de doenças cardiovasculares ao longo do período.

Metodologia

A presente análise é parte do Estudo de Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE), uma pesquisa de múltiplas coortes que coletou dados de amostras representativas dos idosos residentes no município de São Paulo nos anos 2000, 2006 e 2010. O presente trabalho é um estudo longitudinal seriado que teve como objetivo analisar a diferença na prevalência das doenças cardiovasculares ao longo do período e a associação das características sociodemográficas, econômicas e

fatores de risco associados com a presença de doenças cardiovasculares em cada um dos três anos de coleta.

Os dados foram obtidos por entrevistas domiciliares, utilizando um questionário que coletou informações sobre dados pessoais, condições de saúde, dados antropométricos, estado funcional, uso de medicamentos, história laboral, além de uso e acesso a serviços e características de moradia. O Estudo SABE é coordenado pelo Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Processo Nº 67/1999) e pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep)¹⁴.

O estudo foi composto por uma amostra probabilística, estratificada por sexo e faixa etária, utilizando o método de amostra por conglomerado sob o critério de probabilidade proporcional ao número de domicílios, realizada a partir do sorteio de domicílios baseado no cadastro permanente de setores censitários da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)¹⁴. O estudo contou ainda com uma sobreamostra compensatória da mortalidade na população com 75 anos e mais com o objetivo de completar o número desejado de entrevistas para esta faixa etária¹⁴.

A variável dependente utilizada pelo presente estudo foi a presença de doença cardiovascular, obtida pela resposta positiva do indivíduo à pergunta: “Alguma vez um médico ou enfermeiro lhe disse que o(a) Sr(a) teve um ataque do coração, uma doença coronária, angina, doença congestiva ou outros problemas cardíacos?”. As variáveis relacionadas às informações demográficas e socioeconômicas foram sexo, idade em anos (categorizada nas faixas 60 a 64, 65 a 69, 70 a 74, 75 a 79, 80 anos ou mais), cor da pele (nas categorias branca, parda, preta e outras), escolaridade (em anos completos de estudo formal), renda *per capita* do entrevistado (em número de

salários mínimos referentes ao ano da coleta) e situação marital (categorizada em viver sem ou com companheiro).

As análises também incluíram características comportamentais e fatores de risco, especificamente, o consumo de álcool, o histórico de tabagismo e o índice de massa corpórea (IMC). Os dados sobre a ingestão de bebidas alcoólicas foram obtidos pelo recordatório dos últimos três meses precedentes à entrevista. O histórico de tabagismo foi dividido em três categorias: nunca fumou, já fumou e fuma atualmente. O IMC foi calculado utilizando as medidas de peso e a altura de cada indivíduo (Kg/m^2), aferidas por profissionais devidamente treinados em visita domiciliar, e, posteriormente, categorizado em baixo peso ($< 22 \text{ kg/m}^2$), peso adequado (≥ 22 e $< 27 \text{ kg/m}^2$) e sobrepeso ($\geq 27 \text{ kg/m}^2$), segundo preconizado pela Norma Técnica da Vigilância Alimentar e Nutricional para valores referentes a idosos¹⁵.

Foram incluídas também nas características individuais de análise a presença de comorbidades, mais especificamente, diabetes tipo 2 e hipertensão arterial. Ambas informações foram obtidas pelo autorrelato do entrevistado sobre ter sido informado por algum profissional médico ou enfermeiro de ser portador de alguma das duas doenças.

Inicialmente, foram utilizados modelos de regressão logística para analisar a associação da presença de doenças cardiovasculares com as características socioeconômicas, fatores de risco e a presença de comorbidades em 2000, 2006 e 2010 separadamente, considerando a ponderação necessária para a análise de amostras complexas. As análises multivariadas utilizaram ajuste estatístico para os fatores inseridos no modelo, seguindo a estrutura conceitual descrita por Victora e

colabores¹⁶, tendo como ordem de hierarquização as características demográficas, seguidas das socioeconômicas e dos fatores de risco.

Para avaliar a qualidade do ajuste nas estimativas dos parâmetros, os modelos multivariados foram testados quanto a multicolinearidade das variáveis independentes utilizando-se o VIF (*Variance Inflation Factor*), que indica quanto a variância dos coeficientes está inflada comparada às covariáveis do modelo de regressão, não sendo observada multicolinearidade entre as variáveis que integraram os modelos de análise.

A análise da diferença da prevalência de doenças cardiovasculares entre 2000, 2006 e 2010 utilizou um modelo de regressão logística multinível, considerando a não independência das observações devido ao caráter longitudinal do Estudo SABE, em que os indivíduos das coortes anteriores são revisitados, havendo reposição apenas da população de 60 a 64 anos nas ondas subsequentes. A análise da diferença da presença de DCV entre os períodos foi realizada pela introdução de variáveis *dummy* de ano no modelo com os dados agregados dos três períodos, sendo considerado como primeiro nível o período de análise (2000, 2006 e 2010) e o segundo nível composto pelos indivíduos e suas características.

Para estimar os parâmetros do modelo foi utilizada inferência bayesiana, uma abordagem recomendada para diminuir o viés em análises multinível com variáveis dependentes dicotômicas¹⁷, além de permitir a comparação da qualidade de ajuste dos modelos, utilizando o *Bayesian Information Criterion* (BIC), no qual a diminuição dos valores do coeficiente indica melhor ajuste do modelo¹⁷.

As análises foram realizadas no programa Stata 13.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, 2013), utilizando para as análises descritivas e multivariadas separadas por ano o modo *survey*, que considera o procedimento complexo da

amostra: pesos amostrais e organização dos indivíduos (unidades amostrais secundárias) nos setores censitários da cidade (unidades amostrais primárias), e para a análise agregada o comando *gllamm*, que permite a análise estatística considerando a estrutura multinível dos dados e a inclusão da ponderação necessária para a análise de amostras complexas. Para todas as análises, foi utilizado nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

As amostras foram constituídas por 2143, 1413, 1333 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, residentes do município de São Paulo, em 2000, 2006 e 2010, respectivamente. A perda amostral observada ao longo das coletas foi investigada e, embora não tenha afetado a representatividade da população nas amostras, foi identificado como principal determinante os óbitos ocorridos no período, confirmados por linkage nas bases de dados de óbitos estaduais e municipais.

Nos três períodos, a maioria dos idosos era do sexo feminino (58,8% em 2000, 59,4% em 2006 e 59,9% em 2010). O relato de cor de pele mais frequente ao longo do período foi a cor de pele branca (70,4% em 2000, 63,5% em 2006 e 58,7% em 2010), seguido pelo autorrelato de cor de pele parda. Em relação à escolaridade, foi observada uma diminuição dos indivíduos com nenhuma ou pouca escolaridade ao longo dos anos de estudo, sendo que o maior aumento observado na escolaridade foi entre aqueles com oito ou mais anos de escolaridade. A maioria dos indivíduos apresentou renda menor que três salários mínimos ao longo do período, chamando atenção a acentuada diminuição de idosos que relataram receber menos de um salário mínimo nos últimos anos de seguimento. Em relação à situação marital, a

maioria relatou viver com companheiro em todos os três períodos de coleta (Tabela 1).

Em relação às características comportamentais e fatores de risco no período como um todo, cerca de 70% dos idosos relataram não terem ingerido álcool no recordatório de três meses anteriores à entrevista. Em relação ao tabagismo, a maioria também relatou nunca ter fumado, sendo observado uma discreta diminuição entre aqueles que fumam atualmente (15,8% em 2000, 14,0% em 2006 e 12,0% em 2010). A classificação segundo índice de massa corpórea mostrou uma baixa proporção de idosos considerados de baixo peso e um constante acréscimo entre os indivíduos com sobrepeso na última década (40,9% em 2000, 43,0% em 2006 e 55,1% em 2010) (Tabela 1).

A presença de morbidades, sem exceção, também apresentou um aumento ao longo do período. A prevalência de diabetes atingiu mais de um quarto da população de idosos residentes no município de São Paulo em 2010, especificamente aumentando de 16,7% em 2000 para 21,1% em 2006 e alcançando 25,2% em 2010. Em relação à hipertensão arterial, o aumento foi ainda mais acentuado; a prevalência em 2000 era 53,1%, passando para 62,7% em 2006 e atingindo 66,8% dos idosos em 2010. As doenças cardiovasculares seguiram a mesma tendência, apresentando prevalências iguais a 17,9%, 22,2% e 22,9% em 2000, 2006 e 2010, respectivamente (Tabela 1).

Em relação às análises de regressão da presença de doenças cardiovasculares e fatores associados em 2000, 2006 e 2010, analisadas de forma separada, foram observadas associações estatisticamente significativas entre as doenças cardiovasculares com a idade, situação marital, ingestão de álcool, tabagismo, diabetes e hipertensão arterial. Foi observado uma associação entre a presença de

DCV com as faixas etárias mais elevadas nos três períodos. Em relação à situação marital de viver sem companheiro, foi observada uma razão de chances menor da presença de DCV apenas em 2010 (OR=0,66 IC95% = 0,48-0,91). A ingestão de álcool apresentou associação inversa com a morbidade de DCV em 2000 e 2010 (OR=0,63 IC95% = 0,44-0,92; OR=0,68 IC95% = 0,47-0,98, respectivamente). O histórico de tabagismo esteve associado com maior razão de chances de DCV (OR=1,45 IC95% = 1,05-2,00 em 2000 e OR=1,49 IC95% = 1,04-2,13 em 2010) (Tabela 2).

A presença de diabetes e hipertensão arterial apresentaram associações significativas com a presença de doenças cardiovasculares. Em relação à presença de diabetes, foi observada maior razão de chances estatisticamente significativas da presença de DCV em 2006 e 2010 (OR=1,58 IC95% = 1,05-2,36; OR=1,90 IC95% = 1,34-2,70, respectivamente). Quanto à hipertensão arterial, observou-se aumento da chance de DCV nos três períodos (OR=2,80 IC95% = 1,92-4,08 em 2000; OR=2,92 IC95% = 2,02-4,21 em 2006; OR=2,22 IC95% = 1,44-3,44 em 2010) (Tabela 2).

A análise multinível das informações agregadas teve como objetivo verificar a existência de diferenças significativas entre a prevalência de doenças cardiovasculares entre 2000, 2006 e 2010, e foi realizada em dois modelos. O primeiro procurou analisar as diferenças em 2006 e 2010, tendo como referência a presença de DCV em 2000. E um segundo utilizando a informação de 2006 como referência, a fim de comparar com a onda subsequente, 2010. Em relação a 2000, foi observado um aumento estatisticamente significativo da razão de chances de DCV em 2006 e 2010 (OR=3,20 IC95% = 1,93-5,31; OR=2,98 IC95% = 1,51-5,89, respectivamente), mesmo após o controle pelas variáveis individuais. No segundo modelo, foi observado um aumento na presença de DCV apenas na análise bruta, não sendo verificada

associação estatisticamente significativa após a introdução das variáveis com as características individuais no modelo ajustado (Tabela 3).

Discussão

O presente estudo analisou a mudança na prevalência de doenças cardiovasculares em idosos ao longo da última década (2000 a 2010), além de ter permitido testar a sua associação com fatores socioeconômicos, comportamentais e a presença de comorbidades no município de São Paulo. Foi possível observar que, mesmo após o ajuste estatístico para as variáveis socioeconômicas e fatores de risco, houve aumento estatisticamente significativo na prevalência de doenças cardiovasculares em 2006 e 2010 em relação aos valores observados em 2000.

A associação entre o avanço da idade e o aumento progressivo na prevalência de doenças cardiovasculares foi observado em todas as análises. O envelhecimento está relacionado ao aumento do risco de apresentar doenças crônicas^{3,18}, como a DCV, uma vez que o aumento na longevidade acarreta naturalmente em um maior período de exposição a fatores de risco para DCNT⁵. Dessa forma, a maior presença de DCV nas parcelas mais envelhecidas da população encontradas pelo estudo corroboram os resultados anteriores sobre a relação entre o envelhecimento populacional e o aumento das doenças crônicas^{3,19}. Nesse contexto, as associações encontradas reforçam a necessidade de um planejamento específico para a atenção das parcelas mais envelhecidas da população²⁰, dado o importante crescimento esperado para os próximos anos dessas faixas etárias²¹.

O aumento da escolaridade observada no período reflete as transformações ocorridas nas características socioeconômicas da população idosa na última década. A diminuição dos indivíduos com baixa ou nenhuma escolaridade é um importante

aspecto também relacionado à saúde e, embora não tenham sido observadas associações significativas entre DCV e escolaridade, indivíduos com menor grau de instrução tendem a apresentar pior percepção do estado de saúde²² e maior presença de doenças crônicas²³.

Durante o processo de envelhecimento, fatores comportamentais, como o tabagismo e o consumo excessivo de álcool, podem levar a disfunções no organismo, aumentando a chance do aparecimento de novas doenças²⁴. Em relação ao uso de álcool, verificou-se uma menor razão de chances de DCV associada à ingestão de álcool por idosos, com a exceção do seguimento de 2006. O efeito benéfico da ingestão de álcool relacionado às doenças cardiovasculares foi recentemente descrito por Ronksley e colaboradores²⁵ em uma revisão sistemática e meta-análise que apontou para uma redução de múltiplos desfechos cardiovasculares associada à ingestão leve e moderada de álcool. Entretanto, mesmo que aponte um mesmo sentido de associação, a interpretação dos achados do presente estudo deve levar em consideração a impossibilidade de se estabelecer uma relação causal entre a resposta positiva da ingestão de álcool nos últimos três meses e a menor presença de DCV com a presente amostra.

A análise da associação dos fatores de risco modificáveis em relação a presença de doenças cardiovasculares, também permitiu verificar uma associação estatisticamente significativa entre o histórico de tabagismo e a presença de doenças cardiovasculares, com a exceção do período de 2006. Não foram observadas associações entre o tabagismo atual e a presença de DCV, fato que pode indicar uma menor preocupação de cuidados com a saúde e procura por serviços e diagnósticos de doenças, uma vez que o tabagismo é reconhecidamente um dos mais importantes fatores de risco modificáveis relacionados às doenças cardiovasculares⁴.

Durante o período analisado verificou-se um importante aumento dos indivíduos em situação de sobrepeso, um fenômeno mundialmente observado nas últimas décadas²⁶. Embora não tenha se observado associação significativa entre sobrepeso e a presença de DCV no presente estudo, os riscos relacionados à obesidade são conhecidos na literatura e podem estar relacionados direta e indiretamente com a saúde cardiovascular⁴.

A atuação frente aos fatores comportamentais, não só relacionados ao tabagismo, mas também no consumo moderado de álcool, na adoção de uma dieta saudável e na redução da obesidade, constitui um importante campo de intervenção em saúde pública para manutenção da saúde e prevenção de doenças crônicas²⁷. Dessa forma, os achados do presente estudo enfatizam a estreita relação entre os fatores de risco modificáveis e a presença de doenças cardiovasculares em idosos.

A presença de comorbidades, mais especificamente diabetes e hipertensão arterial, também apresentou associação estatisticamente significativa com as doenças cardiovasculares em idosos. Nesse contexto, o controle e prevenção de doenças como a diabetes e a hipertensão são importantes não só para a melhoria da condição de vida dos indivíduos, mas também para a diminuição da carga de doenças cardiovasculares na população idosa²⁸, especialmente se consideradas as desigualdades existentes no município de São Paulo, que são fatores reconhecidamente associados à presença de doenças crônicas^{29,30}.

Embora sejam escassos os estudos que analisaram a mudança na presença de doenças cardiovasculares na última década, a prevalência observada no início do seguimento (2000) apresentou resultados semelhantes aos descritos por Lima-Costa³¹ em uma análise dos dados da PNAD, e a ausência de diferenças significativas na prevalência de DCV observada entre 2006 e 2010 apresentou o mesmo

comportamento relatado na comparação entre 2003 e 2008 para a morbidade de doenças crônicas na população idosa brasileira²⁹.

Em relação a 2010, a prevalência de doenças cardiovasculares nos idosos do estudo apresentou valores superiores quando comparados à estimativa da presença da doença na população idosa brasileira segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, realizada em 2013²². Contudo, a comparação de indicadores de saúde entre regiões de grandes diferenças contextuais deve ser feita com cautela, visto a influência que as características do local de residência podem exercer nos desfechos de saúde^{32,33,34}, sendo recomendados novos estudos que considerem as características contextuais para analisar as diferenças na prevalência de DCV.

A análise da diferença da presença de DCV ao longo do período possibilitou observar um aumento estatisticamente significativo de doenças cardiovasculares em idosos na última década. Em relação aos valores observados em 2000, verificou-se prevalências consistentemente mais elevadas em 2006 e 2010, não sendo observadas diferenças significativas entre as prevalências de 2010 em relação a 2006. Embora a mortalidade por DCV tenha diminuído nas últimas décadas³⁵, o mesmo não se pode afirmar a respeito de sua morbidade, considerada uma crescente preocupação em saúde pública e apontada por Mathers e colaboradores³⁶ como a principal causa de mortes evitáveis em países da América Latina e Caribe em 2011.

A morbidade por doenças cardiovasculares, especialmente na população idosa, é um tema emergente no campo do cuidado e planejamento em saúde. Responsável pelo maior número de anos vividos com incapacidade³ e líder de causas de morte evitáveis³⁶, o aumento geral da prevalência de doenças cardiovasculares na população idosa, verificado no presente estudo, representa um importante desafio em

saúde pública, principalmente se levado em consideração o rápido processo de envelhecimento recentemente observado na população brasileira^{37,38}.

Este estudo apresenta algumas limitações a serem consideradas. Em primeiro lugar, a obtenção dos dados por entrevistas respondidas por idosos deve ser utilizado com cautela, uma vez que é possível a existência de vieses de memória nesse grupo populacional. Em segundo lugar, a característica do estudo seriado não possibilita a identificação de efeitos causais dos fatores individuais, que devem ser interpretados apenas como associações. Em terceiro lugar, a prática de atividade física pode atuar como um fator de confusão, mas a sua coleta não foi realizada de forma sistemática nas três ondas do estudo, impossibilitando a sua inclusão nos modelos. Em quarto lugar, as informações utilizadas sobre o consumo de álcool por idosos estão relacionadas ao autorrelato de ingestão nos três meses anteriores à entrevista domiciliar, não sendo possível a avaliação da quantidade específica de álcool ingerida pelos idosos.

Os resultados do presente estudo indicam um aumento geral da morbidade por doenças cardiovasculares em idosos no município de São Paulo na última década, bem como a importância dos fatores de risco modificáveis relacionados à DCV, e sugerem a necessidade do aumento de políticas de cuidado à saúde do idoso e atenção às formas de controle e prevenção relacionadas à maior causa de mortalidade na população idosa.

Colaboradores

Todos os autores citados participaram da concepção e revisões que resultaram neste artigo. Especificamente, KH Massa trabalhou na concepção do trabalho, análise e interpretação dos dados, revisão crítica e redação final do artigo, YAO Duarte trabalhou na concepção do projeto principal e na revisão crítica e ADP Chiavegatto Filho trabalhou na metodologia, interpretação dos dados, revisão crítica e redação final do artigo.

Financiamento

O presente estudo teve financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2014/12716-3.

Conflito de interesses

Nenhum.

Aspectos éticos

O presente estudo utilizou os dados do Estudo SABE, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Referências

1. Vos T, Barber RM, Bell B et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 386(9995):743-800.
2. Crimmins EM, Hayward MD, Hagedorn A, Saito Y, Brouard N. Change in disability-free life expectancy for Americans 70-years-old and older. *Demography* 2009; 46:627–46.
3. Prince MJ, Wu F, Guo Y, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet* 2015; 385:549-562.
4. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva, Switzerland: *World Health Organization*; 2011.
5. WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy. Geneva, Switzerland: *World Health Organization*; 2014.
6. Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 385:117-171.
7. Mathers CD, Fat, DM, Boerma JT. The global burden of disease: 2004 update. *World Health Organization*, 2008.
8. Ministério da Saúde (BR). Informações de Saúde. Estatísticas Vitais. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
9. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. *Arq Bras Cardiol* 2012; 99(2):755-61.

10. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, et. al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet* 2011; 377(9781):1949-1961.
11. Bhatnagar P, et. al. Trends in the epidemiology of cardiovascular disease in the UK. *Heart* 2016. doi:10.1136/heartjnl-2016-309573.
12. Bauer UE, Briss PA, Goodman RA, Bowman BA. Prevention of chronic disease in the 21st century: elimination of the leading preventable causes of premature death and disability in the USA. *Lancet* 2014; 384(9937):45-52.
13. Theme Filha MM, et al. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Rev Bras Epidemiol* 2015; 18:83-96.
14. Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2005; 8(2):127-141.
15. Ministério da Saúde. Secretaria da Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde*. Brasília 2008.
16. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26(1):224-7.
17. Rodriguez G, Goldman N. An assessment of estimation procedures for multilevel models with binary responses. *J R Stat Soc Series A Stat Soc* 1995; 158:73-89.
18. Niccoli T, Partridge L. Ageing as a risk factor for disease. *Current Biology* 2012; 22(17): R741-R752.
19. Siegel J. The demography and epidemiology of human health and aging. New York: Springer, 2012.

20. World report on ageing and health. Geneva, Switzerland: *World Health Organization*; 2015.
21. Camarano AA, Kanso S. Perspectivas de crescimento para a população brasileira: velhos e novos resultados. Rio de Janeiro: *Ipea*, 2009.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Rio de Janeiro: IBGE; 2014.
23. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, et al. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 2012;380:37–43.
24. Newman A, Cauley JA. The epidemiology of aging. Springer: New York: *Springer*, 2012.
25. Ronksley PE, Brien SE, Turner BJ, et al. Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:d671. doi:10.1136/bmj.d671.
26. Imes CC & Burke LE. The obesity epidemic: the USA as a cautionary tale for the rest of the world. *Current epidemiology reports* 2014; 1(2):82-88.
27. Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012. Geneva, Switzerland: *World Health Organization*; 2012.
28. Mendis S, Chestnov O. The global burden of cardiovascular diseases: a challenge to improve. *Current cardiology reports* 2014; 16(5):1-9.
29. Barros MBA, Francisco PMSB, Zanchetta LM, et al. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003-2008. *Cien Saude Colet* 2011; 16(9):3755-3768.

30. Malta DC, Bernal RIT, Almeida MCM, et al. Desigualdades intraurbanas na distribuição dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, Belo Horizonte, 2010. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 629-641.
31. Lima-Costa MF, Barreto SM, Giatti L. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(3):735-43.
32. Kondo N, van Dam RM, Sembajwe G, et al. Income inequality and health: the role of population size, inequality threshold, period effects and lag effects. *J Epidemiol Community Health* 2012; 66(6):e11.
33. Chiavegatto Filho ADP, Lebrão ML, Kawachi I. Income inequality and elderly self-rated health in São Paulo. *Ann Epidemiol* 2012; 22(12):863-67.
34. Massa KHC, Pabayo R, Lebrão ML, Chiavegatto Filho ADP. Environmental factors and cardiovascular diseases: the association of income inequality and green spaces in elderly residents of São Paulo, Brazil. *BMJ Open* 2016; 6(9):e011850.
35. Araújo F, Gouvinnhas C, Fontes F, et al. Trends in cardiovascular diseases and cancer mortality in 45 countries from five continents (1980–2010). *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21(8):1004-1017.
36. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, et al. Causes of international increases in older age life expectancy. *Lancet* 2015; 385:540-548.
37. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Projeção da população do Brasil por sexo e idade, 1980 – 2050: revisão 2013*. Rio de Janeiro: IBGE; 2013.
38. Carvalho JAM, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(3):725-733.

Tabela 1 - Distribuição dos idosos segundo características demográficas, socioeconômicas e fatores de risco nos seguimentos 2000, 2006 e 2010. Município de São Paulo, Brasil.

	2000 (n=2143) *		2006 (n=1413) *		2010 (n=1333) *	
	n ¹	% ²	n ¹	% ²	n ¹	% ²
Sexo						
Homem	878	41,2	540	40,6	477	40,1
Mulher	1265	58,8	873	59,4	856	59,9
Idade						
60 – 64	426	32,3	298	31,0	355	31,6
65 – 69	379	26,8	237	27,7	231	22,6
70 – 74	336	18,8	208	17,7	218	17,7
75 – 79	472	11,2	232	12,4	166	12,8
80 ou +	530	10,9	438	11,2	363	15,3
Cor da pele						
Branca	1524	70,4	930	63,5	775	58,7
Parda	420	21,2	258	20,2	383	29,3
Preta	86	3,9	101	7,3	94	6,7
Outras	101	4,5	122	9,0	68	5,3
Escolaridade						
0 – 3 anos	1074	45,2	660	42,2	527	35,3
4 – 7 anos	730	36,8	514	38,6	494	37,3
8 anos ou +	327	18,0	235	19,2	311	27,4
Renda (em salários mínimos)						
Menos de 1	777	37,5	363	26,1	41	3,6
1 – 3	338	14,1	347	26,6	624	49,8
3 – 5	431	21,0	345	27,2	321	27,5
5 ou +	497	27,4	235	20,1	180	19,1
Situação marital atual						
Com companheiro	1122	57,1	694	57,4	659	55,0
Sem companheiro	1020	42,9	717	42,6	658	45,0
Ingestão de álcool nos últimos três meses						
Não	1514	68,3	1046	69,2	951	68,2
Sim	629	31,7	363	30,8	381	31,8
Tabagismo						
Nunca fumou	1155	52,1	770	52,0	702	51,0
Já fumou	697	32,1	486	34,0	488	37,0
Fuma atualmente	290	15,8	157	14,0	142	12,0

IMC						
Baixo peso	312	15,1	231	15,2	169	11,2
Peso adequado	770	44,0	555	41,8	425	33,7
Sobrepeso	714	40,9	537	43,0	650	55,1
Diabetes						
Não	1769	83,3	1114	78,9	998	74,8
Sim	358	16,7	292	21,1	333	25,2
Hipertensão						
Não	985	46,9	506	37,3	432	33,2
Sim	1143	53,1	904	62,7	900	66,8
Doenças cardiovasculares						
Não	1706	82,1	1050	77,8	1009	77,1
Sim	425	17,9	350	22,2	322	22,9

* Número total de indivíduos na amostra

Valor do salário mínimo

(Ano de referência: 2000=R\$ 151,00; 2006=R\$ 350,00; 2010=R\$ 510,0)

¹ Número de indivíduos na amostra não ponderada

² Porcentagem na amostra ponderada

Fonte: Estudo SABE, 2000, 2006 e 2010

Tabela 2 – Modelos de regressão logística para presença de doenças cardiovasculares ajustadas segundo características demográficas, socioeconômicas e fatores de risco em idosos, analisados separadamente para 2000, 2006 e 2010. Município de São Paulo, Brasil.

	2000 ¹		2006 ¹		2010 ¹	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Sexo						
Mulher	0,84	0,67 – 1,08	0,80	0,59 – 1,07	1,06	0,82 – 1,36
Idade						
65 – 69	1,37	0,89 – 2,11	1,40	0,82 – 2,37	1,64	0,92 – 2,95
70 – 74	1,89**	1,26 – 2,83	1,36	0,76 – 2,44	1,92*	1,17 – 3,15
75 – 79	1,92**	1,38 – 2,66	1,71*	1,02 – 2,86	1,94*	1,15 – 3,25
80 e mais	2,24**	1,62 – 3,08	2,32**	1,43 – 3,76	2,91**	1,88 – 4,52
Cor da pele						
Parda	0,76	0,55 – 1,07	1,04	0,68 – 1,58	0,98	0,69 – 1,39
Preta	1,01	0,54 – 1,86	1,46	0,83 – 2,57	1,40	0,79 – 2,48
Outras	0,65	0,32 – 1,31	1,13	0,60 – 2,13	1,02	0,54 – 1,94
Escolaridade						
4 – 7 anos	0,74	0,55 – 1,01	0,98	0,65 – 1,49	0,98	0,66 – 1,46
8 anos ou +	0,92	0,61 – 1,38	0,65	0,37 – 1,13	0,70	0,43 – 1,15
Renda (em salários mínimos)						
1 – 3	0,97	0,66 – 1,41	1,33	0,86 – 2,07	1,17	0,48 – 2,87
3 – 5	0,91	0,66 – 1,25	1,06	0,66 – 1,68	1,16	0,49 – 2,76
5 ou +	1,14	0,79 – 1,65	1,68	0,98 – 2,88	1,38	0,48 – 3,95
Situação marital atual						
Sem companheiro	1,02	0,76 – 1,37	0,74	0,49 – 1,12	0,66*	0,48 – 0,91
Ingestão de álcool nos últimos três meses						
Sim	0,63*	0,44 – 0,92	0,80	0,54 – 1,18	0,68*	0,47 – 0,98
Tabagismo						
Já fumou	1,45*	1,05 – 2,00	1,49	0,97 – 2,28	1,49*	1,04 – 2,13
Fuma atualmente	1,31	0,84 – 2,03	0,92	0,50 – 1,67	0,80	0,44 – 1,43
IMC						
Peso adequado	1,01	0,65 – 1,58	1,11	0,65 – 1,89	1,37	0,79 – 2,36
Sobrepeso	1,26	0,80 – 1,99	1,35	0,80 – 2,28	1,57	0,96 – 2,56
Diabetes						
Sim	1,01	0,68 – 1,49	1,58*	1,05 – 2,36	1,90**	1,34 – 2,70
Hipertensão						
Sim	2,80**	1,92 – 4,08	2,92**	2,02 – 4,21	2,22**	1,44 – 3,44

* p < 0,05

** p ≤ 0,001

Valor do salário mínimo

(Ano de referência: 2000=R\$ 151,00; 2006=R\$ 350,00; 2010=R\$ 510,0)

¹ Resultado para amostra ponderada em 2000, 2006 e 2010

Tabela 3 - Modelos logísticos multinível da presença de doenças cardiovasculares ajustados segundo características socioeconômicas, comportamentais e presença de comorbidades em idosos, analisado de forma agregada para 2000, 2006 e 2010. Município de São Paulo, Brasil.

	Modelo Bruto (n=4862)		Modelo Ajustado (n=3905)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Ano (ref: 2000)				1,00
2006	5,44**	3,45 – 8,59	3,20**	1,93 – 5,31
2010	7,81**	4,46 – 13,68	2,98*	1,51 – 5,89
BIC	3096123		2361444	
	Modelo Bruto (n=2731)		Modelo Ajustado (n=2238)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Ano (ref: 2006)				1,00
2010	1,50*	1,06 – 2,12	0,96	0,59 – 1,56
BIC	2335160		1808116	

* p < 0,05

** p ≤ 0,001

Artigo 3 – Não submetido**Título:**

Força de preensão manual e morbidade por doenças cardiovasculares em idosos no município de São Paulo.

Title:

Grip strength and morbidity of cardiovascular diseases among elderly residents of Sao Paulo, Brazil.

Autores:

Kaio Henrique Correa Massa¹

Maria Lúcia Lebrão³

Yeda Aparecida Oliveira Duarte²

Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho³

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública (FSP).Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil.

²Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

³Departamento de Epidemiologia. FSP/USP. São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

Introdução: A morbidade por doenças crônicas, principalmente por doenças cardiovasculares (DCV), é considerada um dos principais desafios em saúde pública para as próximas décadas. Nesse contexto, o conhecimento de seus determinantes pode contribuir para a identificação de grupos mais vulneráveis a essas doenças na população. A força de preensão manual é uma medida rápida, simples e de baixo custo que tem sido apontada como um dos principais biomarcadores relacionados à agravos de saúde e mortalidade. Entretanto, ainda não está estabelecido se a associação entre a redução da força de preensão e desfechos negativos de saúde ocorre também em países com importantes desigualdades socioeconômicas, como o Brasil. **Objetivo:** Analisar a associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doença cardiovascular em idosos. **Métodos:** O presente estudo analisou uma amostra representativa de 1333 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, residentes no município de São Paulo em 2010, utilizando os dados do Estudo de Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (SABE). Modelos de regressão logísticos para amostras complexas foram utilizados para analisar a associação entre a força de preensão manual e a presença de doenças cardiovasculares, controlando para as características sociodemográficas, econômicas, comportamentais e presença de comorbidades. **Resultados:** Foi observada uma associação inversa entre a presença de DCV e a força de preensão manual. Idosos avaliados com maior força de preensão manual apresentaram significativamente menor presença de DCV (OR=0,47, IC95% = 0,24 – 0,91), mesmo após o ajuste estatístico para as características individuais. A presença de DCV também apresentou associação com maior faixa etária, viver sem companheiro, uso de álcool, histórico de tabagismo, presença de diabetes e hipertensão arterial. **Conclusão:** A associação encontrada

entre maior presença de DCV em idosos e a força reduzida de preensão manual, independentemente dos fatores socioeconômicos e fatores de risco, sugere que essa medida de força muscular pode ser um biomarcador de desfechos negativos de saúde também utilizado em locais com acentuadas desigualdades sociais. Estudos futuros são necessários para analisar em maior profundidade as possíveis consequências da perda de força muscular em idosos e sua relação com o desenvolvimento de DCV e outros desfechos de saúde.

Palavras-chave: doenças cardiovasculares; força de preensão manual; idoso;

Abstract

Introduction: Chronic diseases morbidity, mainly from cardiovascular diseases (CVD), is considered one of the most challenges of public health in the coming decades. In this context, the knowledge of health determinants may contribute to the identification of vulnerable groups in the population. Grip strength is a quick, simple and inexpensive measure that has been indicated as an important biomarker for health outcomes and mortality. However, is not established if the negative effect of grip strength reduction on health also occurs in countries with important inequalities, such as Brazil. **Objective:** This study aimed to analyze the association between grip strength and morbidity from cardiovascular disease among elderly. **Methods:** We analyzed a representative sample of 1333 individuals aged 60 or older residing in the city of Sao Paulo, in 2010, from the Health, Welfare and Aging (SABE) study. Logistic regression models for complex samples were applied to analyze the association between manual grip strength and the presence of cardiovascular diseases after

controlling for sociodemographic, economic, behavioural characteristics and presence of comorbidities. **Results:** We found a significant inverse association between grip strength and presence of CVD. In comparison to elderly with lower grip strength, there was an increased risk for CVD among those who had the higher grip strength (OR=0.47, 95%CI= 0.24 - 0.91), even after controlling for individual factors.

Conclusion: The association found between a higher odds of CVD and the reduced grip strength among elderly, over and above socioeconomic factors and risk factors, suggests that this measure of muscle strength may be used as biomarker of negative health outcomes also in areas with marked social inequalities. Future research is needed to understand the possible consequences of loss of muscle strength in the elderly and its relationship with CVD incidence and other health outcomes.

Keywords: cardiovascular diseases; grip strength; elderly.

Introdução

A morbidade por doenças cardiovasculares tem aumentado nos países de baixa e média renda nas últimas décadas.¹ Devido ao rápido aumento da longevidade, o maior tempo de exposição aos fatores de risco para doenças crônicas tem se refletido na elevação da carga de doenças cardiovasculares.^{1, 2} Embora tenha se observado uma redução na mortalidade geral por DCV nos últimos anos,³ as DCV ainda são consideradas a principal causa de morte no mundo⁴ e a maior responsável pelos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade em idosos.⁵

No Brasil, 27,7% dos óbitos ocorridos em 2015 foram devido a doenças cardiovasculares, aproximadamente um terço da mortalidade eliminando-se as mortes por causas externas (31,8%).⁶ A carga de DCV também é uma importante preocupação em saúde pública, sendo responsável por uma das maiores taxas de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade⁷ e atualmente considerada o fator de maior impacto no custo de internação hospitalar no país.⁸ Em 2013, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), a morbidade por doenças cardiovasculares era de 4,2% na população adulta e 11,4% nos indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos.⁹

A aptidão física, constituída tanto da capacidade cardiorrespiratória como da aptidão muscular, é um importante preditor de morbidade¹⁰ e mortalidade.¹¹ A redução da força muscular, medida pela força de preensão manual, é um meio barato, simples e rápido de mensuração da aptidão muscular e tem sido associada ao risco aumentado de mortalidade por DCV¹¹⁻¹³ e outros desfechos de saúde.^{14, 15}

As estimativas de que as doenças cardiovasculares continuam sendo a principal causa de mortalidade nos países em desenvolvimento¹⁶ e a falta de consenso sobre a associação entre a força de preensão manual e desfechos de saúde

em países com grandes desigualdades socioeconômicas como o Brasil,¹⁷ tornam necessárias novas pesquisas que investiguem a relação entre a aptidão muscular e doenças crônicas. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doença cardiovascular em idosos residentes no município de São Paulo.

Metodologia

O presente estudo utilizou os dados do Estudo de Saúde Bem-Estar e Envelhecimento (SABE), uma pesquisa de múltiplas coortes que coletou dados de amostras representativas dos idosos residentes no município de São Paulo em 2000, 2006 e 2010. A presente análise utilizou os dados coletados em 2010, em uma abordagem transversal, com o objetivo de analisar a associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doenças cardiovasculares em idosos residentes no município de São Paulo.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas domiciliares, utilizando um questionário com 11 blocos temáticos que coletou informações sobre dados sociodemográficos, condições de saúde, estado funcional, medidas antropométricas, história laboral, além de uso e acesso a serviços. O Estudo SABE é coordenado pelo Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, e recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Processo Nº 67/1999) e pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).¹⁸

A coleta de dados do Estudo SABE seguiu um desenho complexo de amostragem, sendo composto por uma amostra probabilística, estratificada por sexo e faixa etária. Os dados foram coletados segundo o método de amostragem por

conglomerado sob o critério de probabilidade proporcional ao número de domicílios, realizada a partir do sorteio de domicílios baseado no cadastro permanente de setores censitários da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).¹⁸ O estudo contou ainda com um acréscimo compensatório à mortalidade na população com mais de 75 anos, com o objetivo de aumentar a presença de idosos em idade mais avançada na amostra final.¹⁸

A variável dependente do presente estudo foi a presença de doença cardiovascular, obtida pela resposta positiva do idoso à pergunta: “Alguma vez um médico ou enfermeiro lhe disse que o(a) Sr(a) teve um ataque do coração, uma doença coronária, angina, doença congestiva ou outros problemas cardíacos?”. As variáveis independentes relacionadas às informações sociodemográficas e econômicas foram sexo, idade em anos (categorizada nas faixas 60 a 64, 65 a 69, 70 a 74, 75 a 79, 80 anos ou mais), cor da pele (nas categorias branca, parda, preta e outras), escolaridade (categorizada em de 0 a 3, 4 a 7, 8 ou mais anos completos de estudo formal), situação marital (categorizada em viver sem ou com companheiro) e renda *per capita* do entrevistado (em número de salários mínimos referentes ao ano da coleta).

As características comportamentais e fatores de risco incluídos nos modelos foram consumo de álcool, histórico de tabagismo e o índice de massa corpórea (IMC). Os dados sobre a ingestão de bebidas alcoólicas foram obtidos pelo recordatório dos últimos três meses precedentes à data em que a entrevista foi realizada. O risco de alcoolismo entre os idosos foi avaliado de acordo com o *Short Michigan Alcoholism Screening Test-Geriatric* (SMAST-G).¹⁹ O histórico de tabagismo foi analisado em três categorias: nunca fumou, já fumou e fuma atualmente. O IMC utilizou as informações de peso e altura dos indivíduos, aferidas por profissionais treinados em visita

domiciliar, para o cálculo do índice e categorizado segundo a Norma Técnica da Vigilância Alimentar e Nutricional para idosos em: baixo peso ($< 22 \text{ kg/m}^2$), peso adequado (≥ 22 e $< 27 \text{ kg/m}^2$) e sobrepeso ($\geq 27 \text{ kg/m}^2$).²⁰

A informação sobre a presença de comorbidades também foi incluída, especificamente, a presença de diabetes tipo 2 e hipertensão arterial sistêmica, sendo categorizadas de forma dicotômica (sim ou não) segundo autorrelato do indivíduo sobre ter sido informado por algum profissional médico ou enfermeiro de ser portador de alguma das duas doenças.

A força muscular foi avaliada por meio da força de preensão manual (em Kg) utilizando um dinamômetro (Takei Kiki Kogyo TK 1201, Tokyo, Japan). Os dispositivos foram ajustados adequadamente para cada participante e em seguida solicitado que utilizassem a maior força de aperto possível enquanto seguravam o instrumento. Foram realizadas duas medidas no membro dominante de cada indivíduo, respeitando um minuto de descanso entre as aferições. Posteriormente, os resultados obtidos foram divididos em quartis e categorizados em baixa, média-baixa, média-alta e alta.

Para a análise da associação entre a presença de doença cardiovascular e a força de preensão manual foram utilizados modelos de regressão logísticos, considerando a ponderação necessária para a análise de amostras complexas. As análises multivariadas utilizaram o ajuste estatístico descrito por Victora e colabores²¹, em que as variáveis que integram o modelo multivariado servem de ajuste aos dados posteriormente inseridos, tendo como ordem de hierarquização as características sociodemográficas, seguidas das características comportamentais, fatores de risco e presença de comorbidades.

As análises foram realizadas no programa Stata 13.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, 2013), utilizando o modo *survey* para as análises descritivas

e multivariadas, considerando o procedimento complexo da amostra: pesos amostrais e organização dos indivíduos (unidades amostrais secundárias) nos setores censitários da cidade (unidades amostrais primárias).

Resultados

A amostra foi constituída por 1333 indivíduos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes no município de São Paulo, em 2010. Na análise descritiva das características socioeconômicas foi observado que a maioria dos idosos era do sexo feminino (59,9%), com idade entre 60 e 69 anos (54,2%), de cor de pele branca (58,7%), com menos de 8 anos de escolaridade (72,6%) e vivia com companheiro (55%). Em relação à renda *per capita*, aproximadamente metade dos indivíduos possuíam renda inferior a dois salários mínimos (49,8%), sendo que entre esse idosos a maior parte relatou receber entre um e dois salários mínimos (Tabela 1).

Em relação às características comportamentais, fatores de risco e presença de comorbidades, a minoria dos idosos relatou ter ingerido álcool nos três meses precedentes à entrevista (31,8%) e, entre esses, cerca de 80% não apresentaram risco para alcoolismo, segundo o SMATS-G (resultado não mostrado). A maioria da amostra declarou nunca ter fumado, chamando atenção a pequena proporção de indivíduos que referiram ser tabagistas, cerca de 12%. Segundo a classificação de IMC para idosos, a maioria da amostra foi considerada em situação de sobrepeso (55,1%). A análise da presença de comorbidades indicou prevalências de diabetes e hipertensão iguais a 25,2% e 66,8%, respectivamente (Tabela 1).

A prevalência de doenças cardiovasculares nos idosos foi igual a 22,9% e apresentou associações estatisticamente significativas com as características sociodemográficas, fatores de risco e presença de comorbidades. A maior presença

de DCV esteve associada a faixas etárias mais elevadas, não ingestão de álcool, histórico de tabagismo, presença de diabetes e hipertensão arterial (Tabela 1).

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos idosos segundo a classificação por quartil da primeira, segunda e média das medidas de força de preensão manual. Todas as medidas de aptidão muscular apresentaram associações estatisticamente significativas com a morbidade por DCV, sendo que a maior presença da doença esteve associada a força reduzida de apreensão manual.

Os resultados dos modelos de regressão logísticos da presença de doenças cardiovasculares e a força de preensão manual, ajustado segundo as características individuais são apresentados na Tabela 3. Foi observada menor presença DCV significativamente associada a alta força de preensão manual ($OR=0,47$; $IC95\%=0,24 - 0,91$), mesmo após o ajuste estatísticos para os fatores individuais. Os modelos de regressão também indicaram maior chance de apresentar doenças cardiovasculares entre indivíduos mais velhos, viver com companheiro, não ter ingerido bebidas alcoólicas nos últimos três meses, histórico de tabagismo e ter diabetes ou hipertensão.

Discussão

O presente estudo aponta para uma associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doenças cardiovasculares em idosos. Em relação às características socioeconômicas, comportamentais, fatores de risco e comorbidades, a maior presença de DCV esteve associada a maior faixa etária, viver com companheiro, não ingestão de álcool, histórico de tabagismo e presença de diabetes e hipertensão arterial. Em relação à aptidão muscular, medida por meio da força de preensão manual, verificou-se que indivíduos com alta força apresentaram menor

presença de DCV quando comparados àqueles com baixa força, mesmo após o ajuste estatístico para os fatores individuais.

O presente estudo é um dos primeiros a avaliar a associação entre a força de preensão manual e a morbidade por doenças cardiovasculares em idosos na América Latina. A consistente associação observada entre a força de preensão diminuída e a maior chance de apresentar doenças cardiovasculares aponta para a possível utilização das medidas de aptidão muscular, como a força de preensão manual, para a identificação de grupos mais vulneráveis à principal causa de mortalidade em idosos.^{4, 22}

Durante o processo de envelhecimento, o período de exposição a fatores de risco para as doenças crônicas aumenta progressivamente.^{2, 23} O aumento da chance de apresentar doenças cardiovasculares nas faixas etárias mais elevadas, apontada nos achados do presente estudo, reforça a necessidade de uma atenção específica à população idosa²⁴, sendo mais urgente quando levado em consideração o significativo aumento na proporção de idosos na população estimado para os próximos anos.²⁵

A atuação frente aos fatores comportamentais constitui um importante campo de intervenção em saúde pública²⁶ e pode reduzir o risco do aparecimento de doenças crônicas.²⁷ Nesse sentido, foi observado uma menor chance de DCV associada ao uso de álcool por idosos, resultado que corrobora com os efeitos benéficos da ingestão leve e moderada de bebidas alcoólicas em alguns desfechos cardiovasculares descritos recentemente.²⁸ Em relação ao tabagismo, um dos mais importantes fatores de risco modificáveis relacionados às DCV,¹ os resultados do presente estudo apontam para uma maior presença de doenças cardiovasculares entre indivíduos com histórico de tabagismo.

Os resultados do presente estudo indicam uma associação estatisticamente significativa entre a maior morbidade por DCV e menor força de preensão manual em idosos. Em um estudo que avaliou a associação entre a presença de doenças em adultos e a força de preensão manual, Amaral e colaboradores²⁹ não encontraram associação entre a força muscular diminuída e a ocorrência de eventos cardiovasculares, mas observaram que os níveis menores de força de preensão estiveram significativamente associados a maior chance de ocorrência de hipertensão, diabetes e multimorbidade, importantes fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares.

Por outro lado, resultados recentes de um estudo que analisou dados de 17 países de diferentes contextos socioculturais e econômicos apontaram a força de pressão manual como um forte preditor da mortalidade, e apenas um bom preditor da incidência, de doenças cardiovasculares.¹¹ Os resultados desse¹¹ e de outros estudos^{14, 15}, assim como nossos achados, aumentam a crescente evidência de que a aptidão muscular é um componente importante da saúde e do envelhecimento, mas ainda não há um consenso sobre a utilização da medida para o monitoramento de desfechos de saúde ou avaliação do processo de envelhecimento, principalmente em países com grandes desigualdades socioeconômicas.¹⁷

Os achados do presente estudo devem ser interpretados considerando algumas limitações. Em primeiro lugar, especialmente devido à estrutura etária da amostra, os dados obtidos em entrevistas respondidas por idosos devem ser utilizados com cautela, não sendo possível descartar vieses de memória. Segundo, o uso de dados transversais não permite a visualização dos resultados em uma perspectiva de risco, não sendo possível estabelecer inferências causais para nossos achados, que devem ser interpretados apenas como associações. Terceiro, as informações

utilizadas sobre o consumo de álcool por idosos estão relacionadas ao autorrelato de ingestão nos três meses anteriores à entrevista domiciliar, não sendo possível a avaliação da quantidade específica de álcool ingerida pelos idosos.

Conclusão

Os achados do presente estudo ressaltam a relação entre a aptidão muscular e a morbidade por doenças cardiovasculares em idosos. A associação encontrada entre a maior presença de DCV e a força reduzida de preensão manual, uma medida simples e de baixo custo, podem indicar uma nova possibilidade de método de identificação de grupos mais vulneráveis às doenças cardiovasculares. Entretanto, pesquisas adicionais, principalmente de caráter longitudinal, são necessárias para melhor entender a relação entre a morbidade por DCV e a força de preensão manual e, mais especificamente, permitir investigar os mecanismos de ação pelos quais a aptidão muscular poderia estar relacionada à incidência de doenças cardiovasculares.

Referências

1. WHO. World Health Organization. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva, Switzerland: World Health Organization; Geneva 2011.
2. WHO. World Health Organization. WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy. Geneva. 2014.
3. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, White RA, Tobias MI. Causes of international increases in older age life expectancy. Lancet 2015; 385: 540-548.
4. Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet 2015;385:117–71.
5. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Robledo LMG, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. Lancet 2015; 385: 549-562.
6. Ministério da Saúde (BR). Informações de Saúde. Estatísticas Vitais. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
7. Leite IDC, Valente JG, Oliveira AFD, et al. Carga de doença no Brasil e suas regiões, 2008. Cad. Saúde Pública 2015; 31(7):1551-1564.
8. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. Lancet 2011; 377:1949-61.
9. Theme Filha MM, et al. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Rev Bras Epidemiol 2015; 18:83-96.

10. Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA* 2009; 301: 2024–35.
11. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet* 2015; 386(9990):266-273.
12. Lopez-Jaramillo P, Cohen DD, Gomez-Arbelaes D, et al. Association of handgrip strength to cardiovascular mortality in pre-diabetic and diabetic patients: a subanalysis of the ORIGIN trial. *Int J Cardiol* 2014; 174: 458–61.
13. Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *Am J Med* 2007; 120: 337–42.
14. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther* 2008; 31: 3–10.
15. Cheung CL, Nguyen USD, Au E, et al. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity. *Age* 2013; 35(3): 929-941.
16. Mathers CD, Fat, DM, Boerma JT. The global burden of disease: 2004 update. World Health Organization, 2008.
17. Sayer AA & Kirkwood TB. Grip strength and mortality: a biomarker of ageing?. *Lancet* 2015; 386(9990): 226.
18. Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2005; 8(2):127-141.
19. Blow FC, Gillespie BW, Barry KL, et al. Brief screening for alcohol problems in elderly population using the Short Michigan Alcoholism Screening Test-Geriatric Version (SMAST-G). *Alcoholism Clin Exp Res* 1998; 22:131A.

20. Ministério da Saúde. Secretaria da Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde*. Brasília 2008.
21. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26(1):224-7.
22. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. *Arq Bras Cardiol* 2012; 99(2):755-61.
23. Niccoli T, Partridge L. Ageing as a risk factor for disease. *Current Biology* 2012; 22(17): R741-R752.
24. WHO. World report on ageing and health. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015.
25. Camarano AA, Kanso S. Perspectivas de crescimento para a população brasileira: velhos e novos resultados. Rio de Janeiro: Ipea, 2009.
26. WHO. World Health Organization. Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012.
27. Newman A, Cauley JA. The epidemiology of aging. Springer: New York: Springer, 2012.
28. Ronksley PE, Brien SE, Turner BJ, et al. Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:d671. doi:10.1136/bmj.d671.
29. Amaral CDA, Portela MC, Muniz PT, et al. Associação da força de preensão manual com morbidades referidas em adultos de Rio Branco, Acre, Brasil: estudo de base populacional. *Cadernos de Saúde Pública* 2015; 31(6):1313-1325.

Tabela 1 – Distribuição dos idosos segundo características demográficas, socioeconômicas e fatores de risco. Município de São Paulo, Brasil, 2010.

	Total		Presença de DCV		p-valor ²
	n*	Proporção ¹	n*	Proporção ¹	
Total	1333	100	322	22,87	
Sexo					0,489
Homem	477	40,06	109	21,93	
Mulher	856	59,94	213	23,50	
Idade					0,000
60 – 64	355	31,62	53	15,06	
65 – 69	231	22,59	51	22,67	
70 – 74	218	17,73	55	25,40	
75 – 79	166	12,78	42	25,74	
80 ou +	363	15,28	121	33,99	
Cor da pele					0,449
Branca	775	58,67	191	23,42	
Parda	383	29,30	297	20,64	
Preta	94	6,73	64	29,73	
Outras	68	5,30	52	23,23	
Escolaridade					0,057
0 – 3 anos	527	35,34	146	26,19	
4 – 7 anos	494	37,25	112	23,49	
8 anos ou +	311	27,41	64	17,87	
Situação marital atual					0,301
Com companheiro	659	54,97	161	24,25	
Sem companheiro	658	45,03	160	21,82	
Renda (em salários mínimos)					0,216
Menos de 1	38	3,18	7	15,41	
1 a 2	579	46,65	150	25,03	
De 2 a 3	238	18,98	61	24,32	
De 3 a 4	124	11,24	26	16,22	
4 e +	189	19,95	39	20,37	
Ingestão de álcool nos últimos três meses					0,044
Não	951	68,20	247	24,65	
Sim	381	31,80	75	19,07	
Tabagismo					0,005
Nunca fumou	702	51,03	172	22,67	
Já fumou	488	37,02	130	26,32	
Fuma atualmente	142	11,95	20	13,22	
IMC					0,313
Baixo peso	169	11,18	39	19,69	
Peso adequado	425	33,72	96	21,92	

Sobrepeso	650	55,10	167	24,71	
Diabetes					0,000
Não	998	74,83	206	18,85	
Sim	333	25,17	116	34,97	
Hipertensão					0,000
Não	432	33,24	54	11,65	
Sim	900	66,76	267	28,41	

* Número de indivíduos na amostra não ponderada.

¹ Porcentagem na amostra ponderada.

² Teste χ^2

Fonte: Estudo SABE 2010.

Tabela 2 – Distribuição dos idosos segundo força de preensão manual na primeira, segunda aferição e em média. Município de São Paulo, Brasil, 2010.

	Total		Presença de DCV		p-valor ²
	n*	Proporção ¹	n*	Proporção ¹	
Total	1223	100	322	22,87	
Força de preensão (1ª medida)					0,009
Baixa	319	21,10	99	29,93	
Média-baixa	308	22,80	76	23,56	
Média-alta	303	25,13	70	22,96	
Alta	293	30,97	51	18,10	
Força de preensão (2ª medida)					0,006
Baixa	328	21,54	101	29,40	
Média-baixa	291	22,18	61	20,10	
Média-alta	313	26,11	83	26,29	
Alta	291	30,16	51	17,93	
Força de preensão média					0,002
Baixa	317	20,98	98	29,29	
Média-baixa	300	22,67	67	21,97	
Média-alta	306	24,71	81	26,50	
Alta	300	31,64	50	17,04	

* Número de indivíduos na amostra não ponderada.

¹ Porcentagem na amostra ponderada.

² Teste χ^2

Fonte: Estudo SABE 2010.

Tabela 3 – Modelos de regressão logística da presença de DCV segundo as características socioeconômicas, fatores de risco e força de preensão manual média. Município de São Paulo, Brasil, 2010.

	Modelo 1 (n=1141)		Modelo 2 (n=1063)		Modelo 3 (n=1047)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Força de apreensão média						
Média-baixa	0,68*	0,49 – 0,95	0,81	0,55 – 1,21	0,77	0,50 – 1,18
Média-alta	0,87	0,60 – 1,26	1,12	0,73 – 1,72	1,10	0,69 – 1,77
Alta	0,49*	0,32 – 0,77	0,48*	0,25 – 0,92	0,47*	0,24 – 0,91
Sexo						
Mulher			1,06	0,82 – 1,36	1,29	0,86 – 1,95
Idade						
65 – 69			1,64	0,92 – 2,94	1,29	0,70 – 2,38
70 – 74			1,92*	1,17 – 3,15	1,58	0,93 – 2,70
75 – 79			1,94*	1,15 – 3,25	1,61	0,87 – 2,97
80 ou +			2,91**	1,88 – 4,52	2,56**	1,53 – 4,28
Cor da pele						
Parda			0,98	0,68 – 1,39	1,01	0,71 – 1,42
Preta			1,40	0,79 – 2,48	1,46	0,83 – 2,57
Outras			1,02	0,54 – 1,94	0,83	0,35 – 1,96
Escolaridade						
4 – 7 anos			0,98	0,66 – 1,47	1,03	0,67 – 1,57
8 anos ou +			0,70	0,41 – 1,17	0,81	0,47 – 1,42
Situação marital atual						
Sem companheiro			0,66*	0,48 – 0,92	0,72	0,50 – 1,03
Renda (em salários mínimos)						
De 1 a 2			1,46	0,64 – 3,36	1,40	0,61 – 3,23
De 2 a 3			1,55	0,66 – 3,62	1,39	0,58 – 3,27
De 3 a 4			1,08	0,42 – 2,81	1,08	0,38 – 2,79
4 e +			1,71	0,61 – 4,76	1,60	0,54 – 4,78
Ingestão de álcool nos últimos três meses						
Sim					0,67*	0,47 – 0,97
Tabagismo						
Já fumou					1,47*	1,03- 2,10
Fuma atualmente					0,79	0,43 – 1,42
IMC						
Peso adequado					1,39	0,81 – 2,41
Sobrepeso					1,59	0,98 – 2,59

Diabetes			
Sim	1,91 ^{**}	1,34 – 2,72	
Hipertensão			
Sim	2,20 ^{**}	1,42 – 3,41	

* $p < 0.05$

** $p \leq 0.001$

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da morbidade por doenças cardiovasculares em idosos entre 2000 e 2010 permitiu a observar a evolução na prevalência da principal causa de mortalidade na população idosa, além da identificação dos fatores individuais e do local de residência relacionados a presença de DCV em idosos residentes na maior cidade da América Latina.

A utilização de amostras representativas de idosos residentes no município de São Paulo e o uso de uma abordagem multinível para a análise da associação entre a presença de doenças cardiovasculares tanto com fatores individuais quanto com fatores contextuais, são pontos de destaque do presente trabalho. O presente estudo é um dos primeiros a apontar a importância das características contextuais relacionadas à morbidade por DCV e a associação entre a força de preensão manual e a presença de doenças cardiovasculares no Brasil.

Os resultados presentes neste trabalho destacam a consistente associação entre as características do local de residência e a saúde dos idosos. No Artigo 1 foi observada uma maior chance de apresentar doença cardiovascular relacionada a residir em locais com maior desigualdade de renda e menor cobertura de área verde, independentemente de fatores socioeconômicos e fatores de risco na população idosa. Os mecanismos pelos quais viver em locais com maiores desigualdades e menor presença de área verde mediarão o desenvolvimento de DCV devem ser investigados em estudos futuros. Contudo, os achados aqui descritos indicam a necessidade de desenvolver políticas de saúde focadas também no efeito de características contextuais.

A evolução da prevalência das doenças cardiovasculares em idosos também pôde ser avaliada no Artigo 2, que apontou para um aumento na morbidade por doença cardiovascular em idosos na última década (2000 a 2010). Verificou-se que prevalência de DCV na população idosa em 2000, 2006 e 2010, foi de 17,9%, 22,2% e 22,9%, respectivamente, sendo observado um aumento significativo ao longo do período. Foi possível verificar também a associação entre as doenças cardiovasculares e os fatores individuais em idosos, como a menor presença de DCV associada à ingestão de álcool e, no sentido oposto, a maior morbidade por doenças cardiovasculares estatisticamente associada ao tabagismo, presença de diabetes e hipertensão arterial, achados que evidenciam a importância dos fatores de risco modificáveis relacionados à DCV, bem como a necessidade de maior atenção às formas de controle e prevenção relacionadas à maior causa de morte em idosos.

O Artigo 3 indicou que a força reduzida de preensão manual em idosos pode ser um biomarcador da presença de doença cardiovascular, independentemente de fatores de risco comportamentais e presença de comorbidades. Embora estudos futuros, principalmente de caráter longitudinal, sejam necessários para melhor entender a relação entre a perda de força muscular e o aumento de riscos à saúde, a associação apontada no presente estudo entre a maior presença de DCV em idosos e a força reduzida de preensão manual é um importante dado que pode colaborar na discussão sobre a validade da utilização dessa medida como indicador de desfechos negativos de saúde em países com acentuadas desigualdades sociais.

O presente estudo buscou contribuir para a discussão dos determinantes individuais e contextuais das doenças cardiovasculares em idosos, a principal causa de mortalidade nesse seguimento da população. A identificação das características do local de residência relacionadas à presença de DCV pode contribuir para a

elaboração de programas e políticas que levem em consideração os efeitos das características contextuais na saúde. O aumento da morbidade por DCV encontrado pelo estudo indica que as doenças cardiovasculares continuarão a ser uma importante preocupação em Saúde Pública, em especial entre os idosos, em função do rápido crescimento desse grupo etário nas últimas décadas.

7 REFERÊNCIAS

1. Abegunde D, Mathers C, Adam T, Ortegon M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2007;370:1929-38.
2. Alves DSB. Análise espacial da mortalidade de idosos por doenças crônicas no município do Rio de Janeiro [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 2013.
3. Barreto ML, Teixeira MG, Moraes Neto OL, Duarte EC. O nascimento, a vida, o adoecimento, a morte e a atenção à saúde da população brasileira durante 20 anos de Sistema Único de Saúde: uma síntese. In: Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS)*. Brasília (DF); 2009. p. 407-16.
4. Beaglehole R, Ebrahim S, Reddy S, Voûte J, Leeder S. Prevention of chronic diseases: a call to action. *Lancet*. 2007;370:2152-57.
5. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública*. 2005;21(2):361-78.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Trends in aging—United States and worldwide. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2003;52:101–106.
7. Chaimowicz, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Rev. Saúde Pública*. 1997;31(2):184-200.
8. Chiavegatto Filho ADP, Lebrão ML, Kawachi I. Income inequality and elderly self-rated health in São Paulo. *Ann Epidemiol*. 2012;22:863–7.
9. Crimmins EM, Hayward MD, Hagedorn A, Saito Y, Brouard N. Change in disability-free life expectancy for Americans 70-years-old and older. *Demography*. 2009;46:627–46.
10. Farias N, Souza JMP, Laurenti R, Alencar SM. Mortalidade Cardiovascular por Sexo e Faixa Etária em São Paulo, Brasil: 1996 a 1998 e 2003 a 2005. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(5):498-505.
11. Farias NSO. Mortalidade cardiovascular e desigualdades sociais no município de São Paulo, Brasil, 1996–1998 e 2008–2010. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014;23:57–66.
12. Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J, José M. La transición epidemiológica en América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*. 1991;111(6):485-96.
13. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *New England Journal of Medicine*. 1980;303: 130–135.

14. Fries JF, Bruce B, Chakravarty E. Compression of Morbidity 1980–2011: a focused review of paradigms and progress. *Journal of Aging Research*. 2011.
15. Godoy MF, Lucena JM, Miquelin AR, Paiva FF, Oliveira DLQ, Junior JLA, Neto FC. Mortalidade por doenças cardiovasculares e níveis socioeconômicos na população de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(2):200-6.
16. Grundy EMD. The epidemiology of aging. In: Tallis RC, Fillit HW, editores. *Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology*. Philadelphia: Elsevier Science Ltd; 2003. p. 3-20.
17. Hart CL, Hole DJ, Smith GD. The contribution of risk factors to stroke differentials, by socioeconomic position in adulthood: The Renfrew/Paisley study. *American Journal of Public Health*. 2000;90(11):1788–1791.
18. Hayes DK et al. Racial/ethnic and socioeconomic differences in multiple risk factors for heart disease and stroke in women: Behavioral risk factor surveillance system, 2003. *Journal of Women's Health (Larchmont)*. 2006;15(9):1000–1008.
19. Hu F, Hu B, Chen R, et al. A systematic review of social capital and chronic non-communicable diseases. *Bioscience trends*. 2014; 8(6):290-296.
20. Hunter DJ, Reddy KS. Noncommunicable diseases. *N Engl J Med*. 2013;369:1336-1343.
21. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>
22. Kawachi I, Berkman L. Social cohesion, social capital, and health. In: Berkman LF, Kawachi I, Glymour MM, editores. *Social epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2014. p. 290–319.
23. Kondo N, van Dam RM, Sembajwe G, et al. Income inequality and health: the role of population size, inequality threshold, period effects and lag effects. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66:e11.
24. Kuh D, Ben-Shlomo Y, Lynch K, Hallqvist J, Power C. Life course epidemiology. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57:778-83.
25. Kuper H et al. The socioeconomic gradient in the incidence of stroke: A prospective study in middle-aged women in Sweden. *Stroke*. 2007;38:27–33.
26. Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2005;8(2):127-41.
27. Lebrão ML. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. *Saúde Coletiva*. 2007;04(17):135-140.

28. Lebrão ML, Duarte YAO. Desafios de um estudo longitudinal: O Projeto SABE. *Saúde Coletiva*. 2008;05(24):166-67.
29. Leite IDC, Valente JG, Oliveira AFD, et al. Carga de doença no Brasil e suas regiões, 2008. *Cad. Saúde Pública*. 2015;31(7):1551-1564.
30. Lima-Costa MF. Epidemiologia do envelhecimento no Brasil. In: Rouquayrol Z, Almeida Filho N editores. *Epidemiologia & Saúde*. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 499-513.
31. Lima-Costa MF, Peixoto SV, Giatti L. Tendências da mortalidade entre idosos brasileiros (1980 - 2000). *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2004;13(4):217-228.
32. Macinko J, Starfield B. The utility of social capital in research on health determinants. *The Milbank Quarterly*. 2001;79(3):387-427.
33. Maia FOM, Duarte YAO, Lebrão ML, Santos JLF. Fatores de risco para mortalidade em idosos. *Rev. Saúde Pública*. 2006;40(6):1049-56.
34. Malta DC, Bernal RIT, Almeida MCM, et al. Desigualdades intraurbanas na distribuição dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, Belo Horizonte, 2010. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17:629–41.
35. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. *Arq Bras Cardiol*. 2012;99(2):755-61.
36. Mathers CD, Fat, DM, Boerma JT. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: World Health Organization; 2008.
37. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, White RA, Tobias MI. Causes of international increases in older age life expectancy. *Lancet*. 2015;385:540-548.
38. Meijer M, Röhl J, Bloomfield K, et al. Do neighborhoods affect individual mortality? A systematic review and meta-analysis of multilevel studies. *Soc Sci Med*. 2012;74:1204–12.
39. Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2006;22(6):1225-36.
40. Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Estatísticas Vitais – Brasil – 2015. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
41. Murray CJ, Vos T, Lozano R, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380: 2197–2223.
42. Murtin F. Long-term determinants of the demographic transition, 1870–2000. *Review of Economics and Statistics*. 2013;95(2):617-631.

43. Naghavi M, Wang H, Lozano R, et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385:117–71.
44. Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q*. 1971;49:509-83.
45. Pabayo R, Kawachi I, Gilman SE. Income inequality among American states and the incidence of major depression. *J Epidemiol Community Health*. 2014;68:110–15.
46. Pabayo R, Kawachi I, Gilman SE. US State-level income inequality and risks of heart attack and coronary risk behaviors: longitudinal findings. *International journal of public health*. 2015;60(5):573-588.
47. Pickett KE, Wilkinson RG. Income inequality and health: a causal review. *Social Science & Medicine*. 2015;128:316-326.
48. Pison G. Population ageing will be faster in the South than in the North. *Population & Societies*. 2009;457: 1.
49. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Robledo LMG, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2015;385:549-562.
50. Probst-Hensch N, Kunzli N. Preventing noncommunicable diseases-beyond lifestyle. *Epidemiology*. 2012;23:181-183
51. Putnam RD, Leonardi R, Nanetti R. Making democracy work: Civic traditions in modern Italy. Princeton: Princeton University Press; 1994.
52. Ramos LR, Veras RP, Kalache A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Rev Saude Publica*. 1987;21:211-224.
53. Rodriguez G, Goldman N. An assessment of estimation procedures for multilevel models with binary responses. *J R Stat Soc Series A Stat Soc*. 1995;158:73-89.
54. Santos S, Noronha CP. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais sócio-econômicos na Cidade do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*. 2001;17:1099-110.
55. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 2011;377:1949-61.
56. Schramm JMA, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AMJ, Portela MC, et. al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2004;9:897-908.

57. Silva NN, Amostragem. In: Lebrão ML, Duarte YAO, organizadores. O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília (DF): Organização Pan-Americana de Saúde; 2003.
58. SIMÕES CCS. Breve histórico do processo demográfico. In: Figueiredo AH, organizador. Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia; 2016. p. 40-74.
59. Stiglitz JE. The price of inequality: how today's divided society endangers our future. WW Norton & Company. 2012.
60. Strong K, Mathers C, Leeder S, Beaglehole R. Preventing chronic diseases: how many lives can we save? *Lancet*. 2005;366:1578–82.
61. Stuckler D. Population causes and consequences of leading chronic diseases: A comparative analysis of prevailing explanations. *Milbank Q*. 2008;86:273-326.
62. Suzman R, Beard JR, Boerma T, Chatterji S. Health in an ageing world—what do we know? *Lancet*. 2015;385:484-486.
63. Theme Filha MM, et al. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Rev Bras Epidemiol*. 2015;18:83-96.
64. Tydén P, Hansen O, Engström G, Hedblad B, Janzon L. Myocardial infarction in an urban population: worse long term prognosis for patients from less affluent residential areas. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56:785-90.
65. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2012 Revision; 2013.
66. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing; 2015.
67. Van Dillen SM, de Vries S, Groenewegen PP, et al. Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66:e8.
68. Vasconcelos AMN, Gomes MMF. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2012;1(4):539-548.
69. Vos T, Barber RM, Bell B et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015; 386(9995):743-800.
70. Wilmoth JR. Demography of longevity: past, present, and future trends. *Experimental Gerontology*. 2000;35:1111–29.

71. World Health Organization/ ISH. International Society of Hypertension. Statement of management of hypertension. *J. Hypertension*. 2003;21:1983–1992.
72. World Health Organization. Prevention of Cardiovascular Disease. Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk. Geneva; 2007.
73. World Health Organization. Closing the gap in generation: Health equality through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva; 2008.
74. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva; 2009.
75. World Health Organization. Equity, social determinants and public health programmes. Geneva; 2010.
76. World Health Organization. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva; 2011.
77. World Health Organization. Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012. Geneva; 2012
78. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva; 2013.
79. World Health Organization. WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy. Geneva; 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 Questionário Pesquisa SABE (2000 – 2006 – 2010)

ANEXO 2 Currículo Lattes

Orientador: Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho

Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5517850224634709>

Última atualização do currículo em 17/10/2017

Possui graduação em Economia pela FEA/USP, doutorado direto em Saúde Pública pela FSP/USP e pós-doutorado na Universidade de Harvard. É professor doutor do Departamento de Epidemiologia da FSP/USP na área de estatísticas de saúde, orientador dos programas de pós-graduação em Saúde Pública e Saúde Global da USP e coordenador dos cursos Introdução ao R para a Análise de Dados e Introdução a Big Data em Saúde. Atuou como professor convidado (2016) e pesquisador visitante (2017) na Universidade de Harvard. Atualmente é o pesquisador principal de pesquisas financiadas pelo CNPq e Fundação Lemann. Em 2015-2016 foi responsável pelo curso online Big Data em Saúde no Brasil da parceria USP-Coursera, que teve mais de 8.500 alunos matriculados e representantes de todos os Estados brasileiros. É o diretor do Laboratório de Big Data e Análise Preditiva em Saúde (Labdaps) da FSP/USP. Tem experiência em pesquisas na área de saúde pública, com ênfase em estatísticas de saúde e análise de grandes bancos de dados (big data). **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho

Nome em citações bibliográficas Chiavegatto Filho, A.D.P.;CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P.;Chiavegatto Filho, Alexandre Dias Porto;Filho, Alexandre Dias Porto Chiavegatto;PORTO CHIAVEGATTO FILHO, ALEXANDRE DIAS;Chiavegatto Filho, Alexandre DP;Chiavegatto, Alexandre Dias Porto;Chiavegatto Filho, Alexandre;Filho, Alexandre Chiavegatto;CHIAVEGATTO FILHO, ALEXANDRE D P

ANEXO 3 Currículo Lattes

Aluno: Kaio Henrique Correa Massa

Kaio Henrique Correa Massa

🌐 Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6530277713111592>

⚙️ Última atualização do currículo em 28/09/2017

Doutorando em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP), pelo departamento de Epidemiologia. Mestre em Saúde Pública, na área de Epidemiologia pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Bacharel em Gerontologia pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP. Membro da Diretoria Fundadora da Liga de Gerontologia EACH - USP. Trabalha com pesquisas na área de saúde pública, com ênfase em epidemiologia, doenças crônicas, determinantes sociais, envelhecimento e saúde do idoso. Tem experiência com estudos transversais seriados, estudos de coorte, análise de amostras complexas e abordagem multinível. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Kaio Henrique Correa Massa

Nome em citações bibliográficas MASSA, K. H.;MASSA, KHC;MASSA, KAIO HENRIQUE CORREA