



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Luísa Sorio Flor

Obesidade e baixa escolaridade:

o papel na prevalência e na carga de Diabetes *mellitus* no Brasil

Rio de Janeiro

2017

Luísa Sorio Flor

Obesidade e baixa escolaridade:

o papel na prevalência e na carga de Diabetes *mellitus* no Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dra. Mônica Rodrigues Campos

Rio de Janeiro

2017

Catálogo na fonte
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

F632o Flor, Luísa Sorio
Obesidade e baixa escolaridade: o papel na prevalência e na
carga de diabetes mellitus no Brasil. / Luísa Sorio Flor. --
2017.
128 f. : tab.

Orientadora: Mônica Rodrigues Campos.
Tese (Doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola
Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2017.

1. Diabetes Mellitus. 2. Obesidade. 3. Escolaridade.
4. Prevalência. 5. Anos de Vida Perdidos por Incapacidade.
6. Risco Atribuível. 7. Brasil. I. Título.

CDD – 22.ed. – 616.4620981

Luísa Sorio Flor

Obesidade e baixa escolaridade:
o papel na prevalência e na carga de Diabetes *mellitus* no Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em: 31 de março de 2017.

Banca examinadora

Prof.^a Dra. Joyce Mendes de Andrade Schramm
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP/Fiocruz)

Prof.^a Dra. Margareth Portela
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP/Fiocruz)

Prof.^a Dra. Andreia Ferreira de Oliveira
Fundação CESGRANRIO

Prof.^o Dr. Josué Laguardia
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnologia em Saúde (ICICT/Fiocruz)

Prof.^a Dra. Mônica Rodrigues Campos (Orientadora)
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro
2017

Ao meu querido vô “Man”, que com sua partida quase me fez querer desistir dessa jornada.

Seguimos fortes e em frente, ainda juntos.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus que ilumina meus dias e que me permite tomar decisões e trilhar caminhos tão formidáveis. Nos dias de dificuldade, me dá forças e esperanças por dias melhores; nos dias de conquistas e felicidade, me dá sabedoria para ser grata à Ele e a todos que me cercam. Nunca me desampara.

Ao meu pai e à minha mãe, na mesma intensidade. Por serem apoiadores dessa jornada desde sempre e, acredito, para sempre. Pela magnífica dose de generosidade de me dividir com o mundo, pela paciência com os dias ausentes e pelo orgulho que não deixaram de demonstrar nem ao menos por um segundo.

Ao meu “paidastro”, Marcus, por não poupar esforços para as minhas conquistas, pelas palavras sempre otimistas e pela dose extra de confiança na minha capacidade.

Aos meus irmãos, Francisco e Gabriel, grandes amores da minha vida. Pelos tantos momentos de descontração e pela amizade.

À Renata, que esteve ao meu lado em todos momentos dessa grande jornada e, sobretudo, valorizou todas experiências que vivi.

À minha tia Rita Sorio, meu exemplo, por toda a força e direcionamento. Por comemorar cada conquista minha com tanto orgulho.

À minha orientadora e amiga, Mônica Campos, parte essencial dos meus últimos anos. Por todos os ensinamentos e oportunidades, por confiar no meu trabalho, por me incentivar, pelos momentos de distração, pelos papos sem fim, pelo carinho, pela paciência e por ter tornado tão leve e prazeroso esse processo. Me sinto uma sortuda!

À toda a equipe do *Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)* pela receptividade, pela indescritível oportunidade de aprender e por meses tão inesquecíveis em Seattle. Um agradecimento em especial aos meus orientadores nessa instituição, Prof.º Mohsen Naghavi e Prof.^a Emanuela Gakidou, pela generosidade em ensinar. *Thank you!*

Aos meus amigos queridos de sempre, Anderson, Gus, Manú, Pedro, Rafa, Camila e Ingrid, por cultivarem nossa amizade mesmo à distância. Os momentos que passamos juntos nunca serão esquecidos.

Às pessoas tão especiais que conheci em Seattle e que contribuíram, mesmo que indiretamente, para a realização de um sonho e para a finalização desse trabalho: Kaylin Bott (*Best officemate!*), Preethi Krishnamurthy, Jocelyn Liang, Sarah Wu, Teena e as minhas *kids* amadas, Stuti, Neel, Alan, Elliot, Makayla and Willian.

Aos meus fieis companheiros caninos, Ozzy e Tetê, pela companhia incondicional e pelos momentos de alegria e lealdade proporcionados.

Aos professores Joyce Mendes de Andrade Schramm, Margareth Portela, Josué Laguardia e Andreia Ferreira de Oliveira pela disponibilidade em participar da banca de avaliação deste trabalho e também por suas valiosas colaborações.

A todos os docentes e funcionários da Escola Nacional de Saúde Pública que contribuíram direta ou indiretamente para a construção desse trabalho.

RESUMO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis configuram-se como um importante problema de saúde global, responsável por mortes prematuras e perda da qualidade de vida. Dentre esses agravos, destaca-se o Diabetes *mellitus* (DM), considerado uma das maiores causas de morbimortalidade em adultos, e associado a diversas complicações crônicas que levam prejuízos sociais e econômicos aos indivíduos e à sociedade. Para intervir sobre esse cenário, é preciso medir o acometimento por esse agravo, compreender seus fatores associados e de risco e mensurar o impacto que essa doença provoca na vida de um conjunto de pessoas quando as acomete. Nessa perspectiva coube, a esse trabalho, analisar a associação existente entre a prevalência de diabetes na população adulta brasileira, em 2008, e variáveis sociodemográficas e econômicas, hábitos de vida e condições de saúde; bem como calcular o impacto do excesso de peso e da baixa escolaridade, proxy da posição social, na carga de diabetes no país, nesse mesmo ano. Para as análises de prevalência e fatores associados, foram utilizadas informações da “Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades”, um inquérito nacional que entrevistou 12.423 brasileiros com 20 anos ou mais. Foi realizado teste do χ^2 ao nível 5,0% e calculadas as razões de chance ajustadas por meio de regressão logística. A prevalência nacional de diabetes autorreferido foi 7,5%, e constataram-se associações estatisticamente significativas entre a idade, a escolaridade, o estado conjugal, a obesidade, o sedentarismo, a hipertensão arterial, a hipercolesterolemia e a procura por serviços de saúde com as chances de ter diabetes. Para os resultados de carga de doença, foram utilizados os dados produzidos pelo “Estudo Brasileiro de Carga de Doença”, de 2008, tendo sido estimadas as frações da carga de DM devidas ao excesso de peso (obesidade e sobrepeso) e à baixa escolaridade por meio da “Fração Populacional Atribuível”. No país, 58,3% e 45,4% dos Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (DALY) por diabetes foram atribuíveis à obesidade entre mulheres e homens, respectivamente. Já a baixa escolaridade respondeu por 21,7% e 23,1%, na mesma ordem. Os resultados confirmam o caráter epidêmico do diabetes, bem como apreenderam o efeito deletério do excesso de peso e da baixa escolaridade sobre a carga desse agravo. Por se tratarem de fatores preveníveis e modificáveis, ressalta-se a necessidade de intervenções que busquem modificações quanto aos hábitos de vida e também quanto aos determinantes do processo saúde-doença.

Palavras-chave: Diabetes mellitus; Obesidade; Escolaridade; Prevalência; Anos de Vida Perdidos por Incapacidade; Risco Atribuível.

ABSTRACT

Non-communicable diseases are an important global health problem, responsible for premature deaths and loss of quality of life. Among these conditions, Diabetes mellitus is one of the major causes of morbidity and mortality in adults, and it is associated with several chronic complications, which cause social and economic harm to individuals and society. To intervene in this scenario, it is necessary to estimate the occurrence of the disease, to understand its associated and risk factors, and to measure the impact that this condition causes on a group of people when it affects them. In this perspective, this study aimed at analyzing the association between the prevalence of diabetes in the Brazilian adult population, in 2008, and sociodemographic and economic variables, life habits and health conditions; As well as calculating the impact of overweight and low education, used as proxy of social position, in the burden of diabetes in the country for that same year. For the prevalence and associated factors analysis, information from the "Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades", a national survey that interviewed 12,423 Brazilians aged 20 or over, was used. The χ^2 test at 5.0% was performed in order to identify associated factors, and logistic regression was performed to estimate the adjusted odds ratios. The national prevalence of self-reported diabetes was 7.5%, and statistically significant associations were found between age, schooling, marital status, obesity, sedentary lifestyle, hypertension, hypercholesterolemia and the demand for health services with higher chances of having diabetes. Analysis using burden of disease data derived from the Brazilian Burden of Disease Project (2008), and fractions of the diabetes burden due to overweight (obesity and overweight) and low education were estimated using the "Attributable Population Fraction" methods. In the country, 58.3% and 45.4% of the Disability Adjusted Life Years (DALY) were attributable to obesity among women and men, respectively. As for low schooling, these percentages were 21.7% and 23.1%, in the same order. Results have confirmed the epidemic nature of diabetes, as well as verified the deleterious effect of overweight and low education on the burden of this disease. Once they are both preventable and modifiable risk factors, it is necessary to emphasize the need for interventions that seek to modify behavioral aspects and also the social determinants of this disease.

Keywords: Diabetes mellitus; Obesity; Education; Prevalence; Disability-adjusted life years; Attributable risk.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo de Dahlgren e Whitehead: influência em camadas.....	27
Figura 2 - O ciclo sociobiológico do Diabetes.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária à Saúde
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNDSS	Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde
CSAP	Condições Sensíveis à Atenção Primária
DALY	Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (<i>Disability Adjusted Life Years</i>)
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DM2	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
FPA	Fração Populacional Atribuível
GBD	Carga Global de Doença (<i>Global Burden of Disease</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IMC	Índice de Massa Corporal
Iuperj	Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro
MET	Equivalente Metabólico
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDSD	Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades
PPV	Pesquisa de Padrão de Vida
PSE	Programa Saúde na Escola
QV	Qualidade de Vida
RR	Risco Relativo
SF-36	<i>Short Form Health 36</i>
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SPSS	Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>)
SUS	Sistema Único de Saúde

VIGITEL Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito telefônico

YLD Anos de vida saudáveis perdidos por doença ou incapacidade (*Years Living with Disability*)

YLL Anos de vida perdidos por morte prematura (*Years of Life Lost*)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL.....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3	REVISÃO DA LITERATURA	20
3.1	DIABETES MELLITUS TIPO 2: UM DESAFIO PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	20
3.1.1	Dos fatores de risco biológicos ao papel dos determinantes sociais da saúde	24
3.1.2	Políticas públicas para o enfrentamento do Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	30
3.2	OS ESTUDOS DE CARGA DE DOENÇA.....	34
3.2.1	Carga de Diabetes no Mundo e no Brasil	36
3.2.2	Os Fatores de Risco nos estudos de Carga Global de Doença	38
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	41
4.1	FONTE DE DADOS.....	41
4.1.1	Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSB)	41
4.1.2	Estudo de Carga de Doença no Brasil, 2008	43
4.2	DESFECHOS EM SAÚDE.....	43
4.2.1	Prevalência de Diabetes <i>mellitus</i>	43
4.2.2	Carga de Diabetes	44
4.3	VARIÁVEIS DE ASSOCIAÇÃO.....	45
4.3.1	Variáveis sociodemográficas e econômicas	45
4.3.2	Variáveis comportamentais e de condições de saúde	46
4.4	FATORES DE RISCO.....	46
4.4.1	Excesso de peso	47
4.4.2	Baixa escolaridade	47
4.5	ANÁLISE DE DADOS.....	47
4.5.1	Análise de associação	47
4.5.2	Análise de fatores de risco – Fração Populacional Atribuível	48
4.6	QUESTÕES ÉTICAS.....	49
5	RESULTADOS	50

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE 1 – ARTIGO 1	73
	APÊNDICE 2 – ARTIGO 2.....	92
	APÊNDICE 3 – ARTIGO 3.....	111

1 INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) configuram, cada vez mais, uma importante causa de mortalidade e morbidade no mundo, sendo uma ameaça ao desenvolvimento humano (SCHMIDT et al., 2011). O crescimento do impacto das DCNT deve-se, em especial, às mudanças na estrutura demográfica da população, ao aumento da longevidade, a maior intensidade e diversidade de exposição a diferentes fatores de risco e às modificações no padrão de consumo e expectativas de acesso a bens materiais observados em diversas regiões do planeta (SCHMIDT et al., 2011; SCHRAMM et al., 2004).

Segundo Lozano et al. (2012), o número de mortes por doenças crônicas aumentou quase 8 milhões em vinte anos, tendo respondido por dois em cada três óbitos no mundo em 2010. Estimativas recentes apontaram que as DCNT foram responsáveis por aproximadamente 76% das mortes no mundo em 2015, o que representa cerca de 40 milhões de óbitos só nesse ano (WANG et al., 2016). Aproximadamente 80% das mortes por DCNT ocorrem em países de renda baixa e média e tiveram como principais causas as doenças do aparelho circulatório, o câncer, o diabetes *mellitus* (DM) e as doenças respiratórias crônicas (SCHMIDT et al., 2011).

As DCNT também apresentam um impacto importante quando se refere aos anos de vida perdidos por morte prematura (*Years of Life Lost – YLL*) e aos anos de vida saudáveis perdidos devido a problemas de saúde ou incapacidade (*Years Living with Disability – YLD*), que, juntos, formam o indicador sumário dos estudos de carga de doença, traduzido para o português como “anos de vida perdidos ajustados por incapacidade” (*Disability Adjusted Life Years – DALY*). Resultados apontam, mundialmente, que as DCNT respondiam, em 1990, por 43% dos DALY e esse número passou para quase 60% em 2015 (KASSEBAUM et al., 2016).

No caso do Brasil, as DCNT ainda convivem com um alto número de mortes por doenças infecciosas e parasitárias, fato ao qual se refere como transição epidemiológica incompleta ou dupla carga de doença. Contudo, com o passar dos anos, as DCNT vêm se firmando como a principal carga de doença no país, onde responderam por 66% do DALY em 1998 (SCHRAMM et al., 2004) e 77% em 2008 (LEITE et al., 2015), segundo os estudos nacionais. Além disso, estima-se que esse grupo de agravos seja responsáveis por mais de 70% das mortes no país, atingindo, especialmente, as camadas mais pobres da população (DUNCAN et al., 2012; SCHMIDT et al., 2011).

Compreende-se, dessa forma, que as DCNT têm gerado elevado número de mortes prematuras, perda da qualidade de vida e também importante impacto econômico para as famílias, comunidades e a sociedade em geral, agravando as iniquidades e aumentando a pobreza. As pessoas de baixa renda são, em geral, mais afetadas pelas DCNT por estarem mais expostas aos fatores de risco, serem mais susceptíveis aos determinantes sociais da saúde e por terem menor acesso aos serviços de saúde (RAPHAEL et al., 2003). Além disso, resultados apontam que esses agravos criam um círculo vicioso, atribuindo a essas famílias menores chances de mobilidade social ascendente e, conseqüentemente, a um maior estado de pobreza (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Como se sabe, o tratamento dessas doenças costuma ser de curso prolongado, onerando os indivíduos, as famílias e os sistemas de saúde. Somado a isso, diversos estudos já puderam constatar o efeito negativo das doenças crônicas no desempenho de atividades laborais e na permanência no mercado de trabalho (BRETON et al., 2013; HERQUELOT et al., 2011; NG; JACOBS; JOHNSON, 2001; VIJAN; HAYWARD; LANGA, 2004).

Tais características levaram governantes e instituições nacionais e internacionais a um comprometimento político conjunto para o controle das DCNT e seus fatores de risco. Em 2015, após finalizado o período determinado para o alcance dos “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio” (ODM), os agravos crônicos foram finalmente incluídos na nova agenda de prioridades, denominada “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (ODS). Como parte do terceiro objetivo proposto – Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades – está a meta de reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, promover a saúde mental e o bem-estar até 2030 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2016). Percebe-se, assim, a necessidade de se assegurar que investigações, planejamentos, políticas e investimentos estejam voltados, em caráter urgente e prioritário, a esse grupo de agravos a fim de uma resposta acertada aos desafios que se colocam atualmente. No país, a criação do “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT 2011 – 2022” é um exemplo de esforços que já convergem nesse sentido (BRASIL, 2011).

Dentre as DCNT, o Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) assume posição de destaque por ser uma das maiores causas de morbimortalidade no adulto, em especial a partir dos 30 anos de idade, além de estar associado a complicações como insuficiência renal, amputação de membros inferiores, cegueira e doença cardiovascular. Assim, o DM2 é considerado uma epidemia mundial, constando entre as dez principais causas de morte em 2010 (WORLD HEALTH

ORGANIZATION, 2013a). Ademais, destaca-se o crescente impacto que exerce na perda de anos de vida saudável por morte prematura e incapacidade. Em 2004, 1,3% da carga global de doença foi atribuída a esse agravo e, em 2015, o percentual atingiu 2,6%, sendo a quarta causa de DALY mais importante no mundo (KASSEBAUM et al., 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

No Brasil, a prevalência autorrelatada vem aumentando consideravelmente e estima-se que o país possua cerca de 10 milhões de portadores de diabetes *mellitus*, dos quais 2,4 milhões, aproximadamente, desconhecem que têm a doença (BRASIL, 2011). No estudo brasileiro sobre carga de doença, o DM2 foi a primeira causa de DALY, dentre todos os agravos crônicos estudados, para ambos os sexos em 1998 (SCHRAMM et al., 2004). Mesmo diante do avanço tecnológico no processo terapêutico e na melhoria do acesso aos serviços de saúde no Brasil, o diabetes, juntamente com o câncer, não apresentou redução na mortalidade na última década. Embora a mortalidade atribuível às DCNT tenha diminuído 20% entre 1996 e 2007 no país, observou-se, nesse mesmo período, um aumento na mortalidade pelo diabetes em 2% (SCHMIDT et al., 2011).

O envelhecimento da população e as mudanças do modo de vida, com a adoção de hábitos pouco saudáveis, são os principais fatores responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do diabetes no mundo (BRASIL, 2006a). Diante desse cenário, diversos autores referem que as melhores formas de enfrentamento do DM2 constituem-se de intervenções sobre o estilo de vida, uma vez que dentre suas principais causas destacam-se fatores de risco modificáveis, tais como excesso de peso, inatividade física, tabagismo e consumo excessivo de álcool (COSTA et al., 2011; DUNCAN et al., 2012; MOURA et al., 2012).

Estudos conduzidos em diferentes países têm evidenciado consistentes associações entre o excesso de peso e o DM2 (CASSANO et al., 1992; MUST et al., 1999; PARK et al., 2006; SHATEN et al., 1993). O risco de desenvolver a doença cresce continuamente à medida que aumentam o Índice de Massa Corporal (IMC) e a prevalência de inatividade física; fato este considerado alarmante, já que mais da metade da população do país é inativa e está acima do peso ideal (ISER et al., 2012). A situação pode ainda se agravar, uma vez que análises multiníveis sobre a prevalência da obesidade no país têm descrito a disseminação dos ambientes obesogênicos em todas as capitais brasileiras (SICHIERI; MOURA, 2009).

Entretanto, apesar das associações mencionadas, ainda se sabe pouco sobre outros fatores associados à prevalência de DM2 no Brasil. Borges et al., (2009) colocam que a busca por melhorias na qualidade de vida de uma população depende do aumento da capacidade de

compreender os fenômenos relacionados a determinados desfechos em saúde. Entretanto, a carência de informações sistemáticas, de base populacional e representatividade nacional, sobre a prevalência de agravos crônicos ou de seus fatores de risco/proteção, tem dificultado a formulação de hipóteses sobre a influência de determinados aspectos sobre esses desfechos.

Hill, Nielsen e Fox (2013) pontuam que, exceto por algumas poucas iniciativas, investigações no campo da saúde ainda falham na busca por identificar sistematicamente fatores ambientais e não biológicos que contribuem para as DCNT. Esses complexos fatores, conhecidos como determinantes sociais da saúde (DSS), podem ser entendidos como os primeiros influenciadores e os melhores preditores de desfechos em saúde. Pesquisas têm demonstrado que condições sociais estão associadas a desigualdades no desenvolvimento e manejo das doenças crônicas (ESPELT et al., 2013; STRINGHINI et al., 2012). Tal fato é notório no caso do DM2 e será discutindo mais detalhadamente no decorrer desse trabalho.

Em um país como o Brasil, onde altos índices de desigualdades sociais e econômicas definem o modo de operar da própria sociedade, análises da interface existente entre condições sociais e desfechos de saúde são ainda mais necessários. A alocação de indivíduos em diferentes posições sociais, resulta em uma distribuição desigual de bens, serviços, condições de vida, vantagens e desvantagens sociais. Essa divisão social termina, portanto, por produzir um conjunto de determinações que operam na gênese de riscos ou potencialidades característicos, por sua vez manifestos na forma de um perfil de saúde (FAHEL; NEVES, 2009).

Dessa maneira, a possibilidade de acesso ao banco de dados do inquérito de base populacional e representatividade nacional da “Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD)” de 2008, bem como a abrangência deste, permitiu que diversas associações fossem feitas e que um retrato mais detalhado do diabetes no Brasil fosse traçado. Essa é a etapa inicial desse estudo e teve como objetivo conhecer o comportamento da doença a nível individual e fornecer subsídios de discussão para as demais etapas.

Somado a isso, faz-se necessário pontuar que, ainda que uma análise de morbidade (ou mortalidade) seja típica de estudos epidemiológicos, o atual panorama vivenciado, no que diz respeito às DCNT e seus fatores de risco, tem sido acompanhado por um enriquecimento dos modelos de compreensão dos processos de saúde e doença. As mudanças contemporâneas evidenciam novos modelos conceituais capazes de auxiliar na compreensão e caracterização dos estados de saúde.

É nesse cenário que se colocam os estudos de carga de doença, uma vez que, mais do que estimar a prevalência ou mortalidade relacionados a diversos agravos, possibilitam

mensurar o impacto que determinada doença ou transtorno provoca na vida de um conjunto de pessoas quando as acomete. Para isso, como já mencionado, tais estudos contam com o DALY, que reúne informações sobre mortalidade e morbidade em um mesmo indicador (MURRAY; LOPEZ, 2013).

A atuação como pesquisadora no “Estudo de Carga de Doença no Brasil, 2008” permitiu maior contato com a metodologia utilizada para a estimação dos agravos, bem como para mensuração da carga de doença no Brasil. Além disso, evidenciou a importância do diabetes no cenário brasileiro e mundial. Em paralelo, o estágio doutoral realizado no *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME), centro responsável pelos estudos de Carga Global de Doença (*Global Burden of Disease – GBD*), permitiu o primeiro contato com metodologias voltadas a estimar o impacto de fatores de risco na carga de doença. A aplicação do conhecimento sobre a influência desses fatores aos resultados de carga de doença é ainda praticamente inexplorada no país.

Dessa maneira, frente à importância já mencionada de alguns fatores de risco evitáveis na gênese das DCNT, em especial do DM2, optou-se por estimar o papel do sobrepeso e da obesidade na magnitude do impacto provocado pelo diabetes no país. Os resultados produzidos nessa etapa poderão ser comparados internacionalmente e serão relevantes ao planejamento em saúde. Além disso, o presente trabalho buscou avançar na discussão acerca dos determinantes sociais, ao incorporar a baixa escolaridade como fator de risco para o DM2. Tal abordagem não é, ainda, contemplada pelos estudos GBD, mas representa uma oportunidade para a inserção do tema nesse tipo de análise, expandindo a visão das prioridades em saúde para outros setores. Como bem apontam Raphael et. al (2003), é preciso estar preparado para enfrentar os determinantes não biomédicos atrelados ao adoecimento por diabetes, e, caso tais fatores não sejam adequadamente abordados, continuarão a posicionar-se como barreira na melhoria de saúde da população.

A conquista educacional tem sido amplamente utilizada como um indicador de posição social, devido à sua estreita relação com a renda, a ocupação e o prestígio social (PASTORE; SILVA, 2000; RIBEIRO, 2014). Dessa maneira, a educação reflete também nas condições de saúde, pois está ligada ao desenvolvimento e expressão de crenças, atitudes e capacidades de determinar comportamentos e ações. Por isso, reconhecer que a baixa escolaridade coloca a população em maior risco para o desenvolvimento e controle do DM2, bem como compreender os mecanismos envolvidos nessa situação colocam-se como uma prioridade em saúde.

Frente ao exposto, é inegável a relevância que a epidemia de DM representa para a saúde pública brasileira e a urgência que se coloca na busca por uma maior capacidade e competência para o enfrentamento efetivo desse agravo. Dessa maneira, esse trabalho teve como objetivo analisar a associação existente entre a prevalência de DM na população adulta brasileira, em 2008, e variáveis sociodemográficas e econômicas, hábitos de vida e condições de saúde; bem como calcular o impacto do excesso de peso e da baixa escolaridade na carga de DM2 no país, nesse mesmo ano.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a associação e o impacto de hábitos de vida, condições de saúde e fatores sociais na ocorrência e carga do Diabetes *mellitus* tipo 2, no Brasil e suas macrorregiões, em 2008.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a prevalência de diabetes *mellitus* tipo 2 e sua associação com fatores sociodemográficos, comportamentais e de saúde na população adulta brasileira no ano de 2008;
- Estimar, para o ano de 2008, a fração da carga de diabetes *mellitus* tipo 2 atribuível ao excesso de peso no Brasil e macrorregiões;
- Estimar, para o ano de 2008, a fração da carga de diabetes *mellitus* tipo 2 atribuível à baixa escolaridade, utilizada como proxy da posição social, no Brasil e macrorregiões.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 DIABETES MELLITUS TIPO 2: UM DESAFIO PARA A SAÚDE PÚBLICA

O termo *Diabetes mellitus* não diz respeito a uma doença, mas, sim, a um grupo de doenças metabólicas de etiologia múltipla, resultantes de defeitos na secreção da insulina e/ou no seu funcionamento. Essa síndrome é caracterizada por uma hiperglicemia crônica, frequentemente associada à dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção endotelial (IDF, 2013).

Atualmente, no Brasil, o DM segue a classificação sugerida pela *American Diabetes Association*, com base na etiologia do agravo e não mais de acordo com o tipo de tratamento, abandonando termos como DM insulino dependente e DM não insulino dependente. A classificação atual inclui quatro classes clínicas: 1) DM tipo 1; 2) DM tipo 2; 3) DM gestacional; e 4) Outros tipos específicos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010). Dentre os tipos apresentados, o DM2 destaca-se por corresponder a 90-95% de todos os casos de DM (IDF, 2013).

O DM2 resulta, em geral, de graus variáveis de resistência à insulina e deficiência relativa de secreção dessa substância, sendo mais comum em indivíduos adultos a partir dos 40 anos de idade. Apesar de ainda não serem claros os motivos que explicam o desenvolvimento do DM2, este apresenta grande componente hereditário e está intimamente ligado ao processo de envelhecimento. Ademais, o DM2 associa-se a fatores ambientais, especialmente à obesidade que, por si só, pode causar algum grau de resistência à insulina e elevar a glicemia. Dessa maneira, o DM2 também está associado à ausência de prática de atividade física de forma regular e a uma alimentação desbalanceada (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010).

Por se tratar de uma enfermidade silenciosa, indivíduos diabéticos podem permanecer sem diagnóstico por um longo período, estando isentos de qualquer programa terapêutico e tornando-se mais propensos a desenvolver complicações crônicas da doença, as quais são bastante debilitantes e muito onerosas aos serviços de saúde. Em 2014, estimou-se que quase metade dos casos de diabetes no mundo não eram diagnosticados. Desses, mais de 80% estão localizados em países de baixa e média renda, onde, muitas das vezes, observam-se deficiências na rede de atenção à saúde (BEAGLEY et al., 2014).

Quanto às complicações do DM2, estudos apontam que o DM configura uma das principais causas de insuficiência renal, amputação de membros inferiores, cegueira e doença cardiovascular, sendo, assim, uma das maiores causas de morbimortalidade do Mundo. O mecanismo pelo qual esse agravo leva às complicações é complexo e ainda não é totalmente conhecido, mas envolve diretamente os efeitos tóxicos dos altos níveis de glicose no sangue, impacto da pressão arterial elevada, níveis lipídicos anormais e alterações funcionais e estruturais dos pequenos vasos sanguíneos (IDF, 2013).

Estimativas globais sobre o número de pessoas com diabetes têm sido realizadas e apontam para o aumento da prevalência da doença, especialmente nos países em desenvolvimento. Estima-se que 382 milhões de pessoas vivam com DM no Mundo – prevalência de 8.3% – e esse número pode chegar a 592 milhões em 2035 (GUARIGUATA et al., 2014). Apesar da África ser a região com menor prevalência, 5,7%, é a que apresentará maior incremento no número de diabéticos nesse período, 109% (GUARIGUATA et al., 2014). As projeções apresentadas são superiores àquelas encontradas em estudos anteriores. Em 1998, estimava-se que o número de adultos diabéticos em 2030 alcançaria a marca de 300 milhões (KING; AUBERT; HERMAN, 1998). Mais tarde, em 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) projetou que esse número ultrapassaria 366 milhões (WILD et al., 2004). Em 2010, Shaw, Sicree e Zimmet (2010) estimaram 285 milhões de pessoas com DM no mundo naquele ano, podendo atingir 439 milhões em 2030.

Esse cenário mundial é determinado, em maior parte, por países com grandes populações, as quais estão expostas aos efeitos das mudanças demográficas e do envelhecimento. Em 2013, a China, a Índia e os Estados Unidos foram os países com maior número de pessoas diabéticas no mundo. O Brasil ocupou a 4ª posição, com 11.9 milhões de casos estimados entre indivíduos adultos (20-79 anos) (GUARIGUATA et al., 2014).

No país, o estudo mais abrangente utilizando métodos bioquímicos para estimar a prevalência de diabetes foi realizado em 1988, em nove capitais brasileiras, quando se encontrou 7,6% dos adultos com idade entre 30 e 69 anos vivendo com a doença (MALERBI; FRANCO, 1992). Ainda utilizando métodos bioquímicos para diagnóstico, um estudo encontrou uma prevalência de 13,5% entre adultos da cidade de São Carlos, no estado de São Paulo (BOSI et al., 2009), enquanto 15% dos adultos residentes em Ribeirão Preto eram portadores do DM (MORAES et al., 2010).

Devido ao elevado número de diabéticos sem diagnóstico, estudos pautados em dados autorreferidos enfrentam problemas de subestimação. Entretanto, já foi confirmado que essa

metodologia apresenta alta especificidade e seu uso vem sendo amplamente divulgado pela agilidade de mensuração e menor custo, em especial para pesquisas com representatividade nacional (MUGGAH et al., 2013; OKURA et al., 2004). Nesse âmbito, resultados da pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), cujos resultados são representativos para adultos de 18 anos ou mais residentes nas capitais brasileiras, apontaram para uma prevalência de DM de 6.3% no país em 2011 (ISER et al., 2014), valor próximo àquele encontrado na Alemanha (7.2%) (HEIDEMANN et al., 2013) e nos Estados Unidos (7%) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2013).

No que tange à mortalidade, o DM e suas complicações destacam-se por serem umas das principais causas de morte prematura. Entre 1990 e 2010, o diabetes saltou seis posições e passou a ser considerado a nona causa de morte no mundo (LOZANO et al., 2012). Para o ano de 2030 o cenário tende a piorar, com o DM ocupando a sétima posição entre as mais importantes causas de mortalidade no cenário global (MATHERS; LONCAR, 2006).

Estimativas apontam que 5.1 milhões de pessoas com idade entre 20 e 79 anos morreram em decorrência do DM em 2013, sendo mais da metade das mortes em indivíduos com menos de 60 anos de idade (IDF, 2013). Esse número representa aproximadamente 8% do total de mortes nessa faixa etária e foi quase 30% maior do que as estimativas realizadas para o ano 2010 (ROGLIC; UNWIN, 2010). De fato, diversos estudos apontam que, apesar de ter sido observada uma redução na mortalidade por DCNT nos últimos anos, o DM segue uma tendência contrária, provavelmente em decorrência do acelerado aumento da prevalência desse agravo nos últimos anos (IDF, 2013; SCHMIDT et al., 2011).

No Brasil, o cenário é semelhante. Entre 1999 e 2003, 8,8% de todas as mortes estiveram associadas ao DM (BARRETO et al., 2007). Nesse curto período houve um aumento da taxa de mortalidade por esse agravo tanto para homens quanto para mulheres. Em outro estudo, ao analisar a doença como causa associada de morte, observou-se um aumento de 8% no período de 2000 a 2007 (SCHMIDT et al., 2011).

Além das mortes diretamente atribuídas ao DM, a doença também associa-se com o aumento da mortalidade por outras causas, como doença isquêmica do coração, doença cerebrovascular, doença renal crônica e até mesmo tuberculose (LIM et al., 2012). Mais especificamente, níveis elevados de glicose no sangue foram responsáveis por 21% de todas as mortes por doença isquêmica do coração e 13% de todas as mortes por infarto no mundo (DANAIEI et al., 2006).

Como já mencionado, o DM não tratado, além de levar à morte prematura, progride para o aparecimento de complicações crônicas, as quais comprometem a produtividade e a qualidade de vida. Procedimentos diagnósticos e terapêuticos, hospitalizações, absenteísmo e invalidez elevam substancialmente os custos diretos e indiretos da assistência à saúde da população portadora desse agravo. Mundialmente, os custos diretos para o seu atendimento variam de 2,5% a 15% dos gastos em saúde, dependendo da prevalência local e da complexidade do tratamento disponível (BRASIL, 2006a). Em 2013, os gastos com o DM alcançaram a marca de 548 bilhões de dólares, o que representa cerca 11% do total de despesas em saúde em todo o mundo (IDF, 2013).

Nos Estados Unidos, em 2012, os custos diretos e indiretos do DM somaram 245 bilhões, um aumento de 41% em relação ao ano de 2007 (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008, 2013). Em toda a América Latina, o valor dos custos diretos com a doença foi estimado em mais de 10 bilhões de dólares, sendo a maior parte destinada às medicações. Ainda, desse montante, cerca de 1/4 foram gastos no tratamento das complicações crônicas do DM, principalmente neuropatia e retinopatia (BARCELÓ et al., 2003).

No Brasil, as despesas atribuídas diretamente ao DM foram estimadas em 4 bilhões de dólares no ano 2000 (BARCELÓ et al., 2003). No que diz respeito às hospitalizações, resultados evidenciam o agravo como importante causa de morbidade hospitalar. De acordo com o critério de prevalência adotado, Rosa et. al (2014) estimaram que de 900 mil a 1.3 milhões de hospitalização ocorreram em decorrência da doença entre 2008 e 2010. Esse número representa de 8% a 12% do total de hospitalizações não relacionadas a gestações e até 15.4% dos custos hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro no período de 2008 a 2010. Quanto aos custos de tratamento ambulatorial, um estudo identificou uma despesa anual de 2.108 dólares americanos por pacientes, dos quais 63,3% foram com gastos diretos e 36,7% foram com gastos indiretos (BAHIA et al., 2011).

Além das complicações, o diagnóstico de DM configura-se um grande desafio para muitos indivíduos, uma vez que exige cuidados constantes visando o controle glicêmico. O DM demanda do paciente o seguimento de um regime terapêutico e sua coparticipação em cerca de 90% dos cuidados diários para um melhor controle metabólico (FARIA, 2008). Dessa maneira, tais questões demandam um senso de responsabilidade que inclui desde o uso de medicamentos até o seguimento de dieta, prática de atividade física, incorporação de hábitos saudáveis e o controle do stress, convivendo sempre com a ameaça da descompensação. Tais limitações, muitas vezes impostas em seu cotidiano, fazem com que pacientes diabéticos comumente

avaliem, ainda que de forma variável, sua qualidade de vida (QV) de forma negativa (SOLLI; STAVEM; KRISTIANSEN, 2010). Diversos estudos parecem confirmar estes resultados, revelando que o DM afeta a QV em quase todas as suas dimensões (ALVES et al., 2013; ESTEBAN Y PEÑA et al., 2010; FERREIRA, 2008; GLASGOW et al., 1997). A magnitude do impacto do DM na QV chega a equivaler ao de ter uma doença cardiovascular, câncer ou doença respiratória crônica (SPRANGERS et al., 2000).

Dessa maneira, percebe-se o diabetes traz à sociedade um grande problema social e econômico em decorrência da perda de saúde e qualidade de vida, além de aspectos relacionados à dor, à ansiedade, à diminuição da produtividade no trabalho, à aposentadoria precoce e à mortalidade prematura. Adicionalmente, há o impacto que traz aos serviços de saúde como consequência dos crescentes custos do tratamento e, sobretudo, das complicações, como a doença cardiovascular, diálise por insuficiência renal crônica e as cirurgias para amputações de membros inferiores, configurando um cenário de saúde que merece extrema atenção.

3.1.1 Dos fatores de risco biológicos ao papel dos determinantes sociais da saúde

Diante da situação que se coloca atualmente, estratégias para o enfrentamento das DCNT têm sido formuladas sendo balizadas, principalmente, pelo reconhecimento da associação das DCNT com fatores complexos e multivariáveis. Uma vez que a suscetibilidade genética não pode justificar isoladamente o quadro que está posto, o enfrentamento do problema dirige-se à necessidade de aproximação com uma visão menos reducionista dos problemas de saúde, em que se considere a inter-relação entre fatores genéticos e ambientais, além da análise de exposições a diferentes fatores de risco ao longo da vida, incluindo os determinantes sociais da saúde.

Os fatores de risco podem, em geral, ser divididos em duas categorias: de um lado aqueles considerados não modificáveis, que incluem, dentre outros, o sexo, a idade e a hereditariedade; e do outro estão os fatores de risco modificáveis, os quais são adquiridos com o passar do tempo, sendo passíveis de intervenções ou controle e que estão, em geral, relacionados com hábitos de vida. Quatro das principais DCNT - doenças cardiovasculares, câncer, doença pulmonar obstrutiva crônica e o DM - estão ligadas por fatores de risco evitáveis relacionados a um estilo de vida comum. Destaca-se, em especial, uma dieta pouco saudável, o sedentarismo e o consumo de tabaco (IDF, 2013).

Quanto ao DM2, a associação entre excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e o sedentarismo com o desenvolvimento desse agravo já é bem estabelecido na literatura. Ainda que os meandros envolvidos nessa relação não estejam totalmente elucidados, estudos já concluíram que intervenções no estilo de vida, como o estímulo a uma dieta saudável e à prática de atividades físicas, são eficazes na redução da incidência de DM2 (DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP et al., 2009; HU et al., 2001; LINDSTRÖM et al., 2006).

Dentre os fatores reversíveis elencados, um padrão alimentar inadequado, com consequente aumento do IMC, ocupa posição de destaque. Carey et al., (1997), ao acompanharem cerca de 43 mil mulheres nos Estados Unidos entre 1986 e 1994, concluíram que a obesidade chegou a oferecer até 11 vezes mais risco para o desenvolvimento do DM2. Em outro estudo no mesmo país, quando comparados com indivíduos eutróficos, adultos com obesidade mórbida ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$) apresentaram uma razão de chance (ajustada para idade, educação, tabagismo, sexo e raça ou etnia) de 7,37 para o diagnóstico de diabetes (MOKDAD et al., 2003). Em outro estudo, constatou-se que, dos indivíduos acometidos pelo DM2, 80% a 90% têm excesso de peso (KHAODHIAR; MCCOWEN; BLACKBURN, 1999). Estimativas globais para o ano 2000 indicaram que, entre homens e mulheres, respectivamente, 50% e 66% dos casos de DM2 poderiam ser prevenidos por meio do controle desse fator (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2009).

Devido ao aumento de suas prevalências e aos riscos que oferecem à saúde, a obesidade e o sobrepeso são considerados uma epidemia mundial e um desafio para a saúde global. Estima-se que, em 2013, 2,1 bilhões de indivíduos estavam acima do peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) no mundo; e entre 1980 e 2013, a proporção de adultos com IMC maior do que 25 kg/m^2 passou de 28,8% para 36,8% entre homens e de 29,8% para 38,0% para as mulheres (NG et al., 2014).

No Brasil a situação é ainda mais relevante. A prevalência de excesso de peso na população adulta das 27 cidades monitoradas pelo VIGITEL passou de 43,2% em 2006 para 51,0% em 2012 (ISER et al., 2011). Além disso, os autores concluíram que se mantida essa mesma tendência, espera-se que em dez anos cerca de dois terços dos adultos nas capitais dos estados brasileiros terão excesso de peso e cerca de um quarto será obeso, ressaltando-se a necessidade de se pensar nesse fator de risco ao discutir a situação atual e futura do DM2 no país.

Esse cenário representa, ainda, uma importante preocupação quanto ao impacto econômico do excesso de peso para o sistema de saúde. Sichieri, Nascimento e Coutinho (2007)

estimaram o custo das hospitalizações da população entre 20 e 60 anos relacionadas ao excesso de peso e às doenças associadas a este no SUS em 2001. Os resultados apontaram que o total gasto foi equivalente a 36 milhões de dólares, representando 3,02% dos custos totais de hospitalização em homens e 5,83% em mulheres. Mais recentemente, Oliveira (2013) concluiu que o custo da obesidade para o SUS em 2011 foi de quase meio bilhão de reais, representando aproximadamente 2% dos gastos com assistência à saúde de média e alta complexidade.

Na perspectiva biológica reducionista, logo se pensa na obesidade como resultado do desbalanceamento entre o consumo e o gasto energético, evidenciando uma clara relação entre a inatividade física, uma dieta desbalanceada e a ocorrência de DM2. Resultados mostram, por exemplo, que a prevalência de obesidade aumenta em 2% a cada hora adicional de televisão assistida (DIETZ; GORTMAKER, 1985).

De fato, resultados apresentados recentemente apontam que um padrão de atividade física abaixo do mínimo recomendado aumenta o risco de desenvolvimento de diversos agravos, dentre eles o câncer de mama e a insuficiência cardíaca. Quanto ao DM, a prática regular de exercícios chega a diminuir o risco em até 25% (KYU et al., 2016). Wannamethee, Shaper e Alberti (2000) também encontraram uma redução no risco de ser acometido por DM com um aumento nos níveis de exercícios físicos praticados, mesmo após controle pela idade, demais características referentes ao estilo de vida e pela preexistência de outras doenças crônicas. Acontece que estudos epidemiológicos sugerem que a atividade física diminui a resistência à insulina e melhora o controle glicêmico, contribuindo até mesmo para a redução de complicações crônicas entre aqueles já diagnosticados com DM2 (HELMRICH et al., 1991; SHERWIN et al., 2004).

Entretanto, para avançar na discussão acerca dos fatores de risco para o DM, é preciso que se reconheça que, ainda que a sua ocorrência esteja atrelada a estilos de vida adotados – os quais incluem decisões tomadas pelo indivíduo no que diz respeito à sua saúde e modos de levar a vida –, tais opções estão somente parcialmente sob seu controle. Condições limitantes dessas escolhas individuais são, em grande medida, o ambiente social, cultural e a situação socioeconômica (MALTA et al., 2015). Pesquisas têm demonstrado que a contribuição de fatores clínicos e comportamentais na prevenção e manejo do DM2 não explicam adequadamente os diferentes desfechos relacionados à doença, em especial entre aqueles em desvantagem socioeconômica (JACK et al., 2004; STRINGHINI et al., 2016; WOOLF; BRAVEMAN, 2011).

Para compreender melhor esse cenário, faz-se necessário recuperar o conceito dos DSS que, segundo a Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS), são “os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população” (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Os DSS são, assim, as características sociais dentro das quais a vida transcorre, e apontam tanto para aspectos específicos do contexto social que afetam a saúde, como para a maneira com que as condições sociais traduzem esse impacto sobre a saúde.

O estudo das relações entre os determinantes sociais e a saúde exige o desafio de se tentar estabelecer uma hierarquia de determinações entre fatores mais distais – socioeconômicos – e mais proximais – relacionados ao modo de vida. Para isso, diversos modelos teóricos foram elaborados com o intuito de esquematizar e explicar esse complexo emaranhado de relações (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991; EVANS et al., 2001; MARMOT; WILKINSON, 2006). Dentre tais modelos, destaca-se aquele proposto por Dahlgren e Whitehead (1991), o qual dispõe de diversas camadas, desde uma mais próxima dos determinantes individuais até uma camada distal, onde se situam os macrodeterminantes. As camadas intermediárias perpassam pelos estilos de vida dos indivíduos, pelas redes sociais e comunitárias, e pelos fatores relacionados às condições de vida e de trabalho (Figura 1). Esse modelo permite, assim, identificar pontos para intervenções políticas no sentido de minimizar os diferenciais de DSS originados pela posição social dos indivíduos e grupos (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

Figura 1 - Modelo de Dahlgren e Whitehead: influência em camadas



Fonte: BATISTELLA, 2007.

O fato é que o modo de vida a que os indivíduos estão submetidos resulta de sua inserção na formação social, que é consequente do modo de produção e organização da sociedade. A produção e o consumo interagem dialeticamente e, em última instância, determinam o acesso dos indivíduos aos bens materiais de vida: moradia, lazer, saneamento, alimentação, escolaridade, assistência médica, entre outros (CASTELLANOS, 1997; MAGALHÃES, 2007). A posição social ocupada reflete até mesmo habilidades e possibilidades de consumir bens e serviços que são necessários para melhores condições de vida e de saúde (HALLERÖD; GUSTAFSSON, 2011).

Quanto ao DM2, resultados já apontam que, de modo geral, uma maior prevalência desse agravo e de suas complicações é vista entre aqueles com menor status socioeconômico. Recentemente na França, mesmo controlando pela idade e por fatores biológicos, clínicos e relacionados aos hábitos de vida, estar alocado na menor posição social representou uma chance maior de ter DM para homens (OR: 2,54; IC 95%: 1,99-3,24) e mulheres (OR: 2,2; IC 95%: 1,44-3,35) (JAFFIOL et al., 2013). Estudos longitudinais também apresentam resultados que mapeiam o importante papel da posição social na gênese do DM2 (AGARDH et al., 2011a, 2007; STRINGHINI et al., 2016). Adicionalmente, uma vez diagnosticados com DM, indivíduos em piores situações socioeconômicas também estão sob maior risco de morrer por esse agravo quando comparados àqueles em melhores posições sociais (CHATURVEDI et al., 1998; SAYDAH; LOCHNER, 2010)

Pode-se dizer que o nível de escolaridade tem sido uma das características mais utilizadas como indicador mensurável do status socioeconômico, devido a sua relação direta com a renda, a ocupação e o prestígio social (PASTORE; SILVA, 2000). Em um estudo de revisão sistemática e metanálise, a baixa escolaridade foi a condição socioeconômica que ofereceu maior risco para o DM2 quando comparada com a ocupação e a renda (AGARDH et al., 2011a). Outros estudos já indicaram que indivíduos com baixa escolaridade chegam a ter de duas a quatro vezes mais chances de ter DM (HWANG; SHON, 2014; ISER et al., 2015; REITHER et al., 2009; WAMALA et al., 1999).

A maneira como tal desfecho ocorre não é, entretanto, totalmente esclarecida. Sabe-se, como já foi mencionado, que a educação relaciona-se ao consumo dos serviços de saúde e, ainda, influencia as decisões familiares sobre alimentação, cuidados com o corpo e prevenção de doenças (MAGALHÃES, 2007). Um estudo canadense mostrou, por exemplo, que a baixa escolaridade esteve relacionada com maior prevalência de obesidade (TANG; CHEN; KREWSKI, 2003). No Brasil, em 2012, a prevalência de obesidade entre os menos

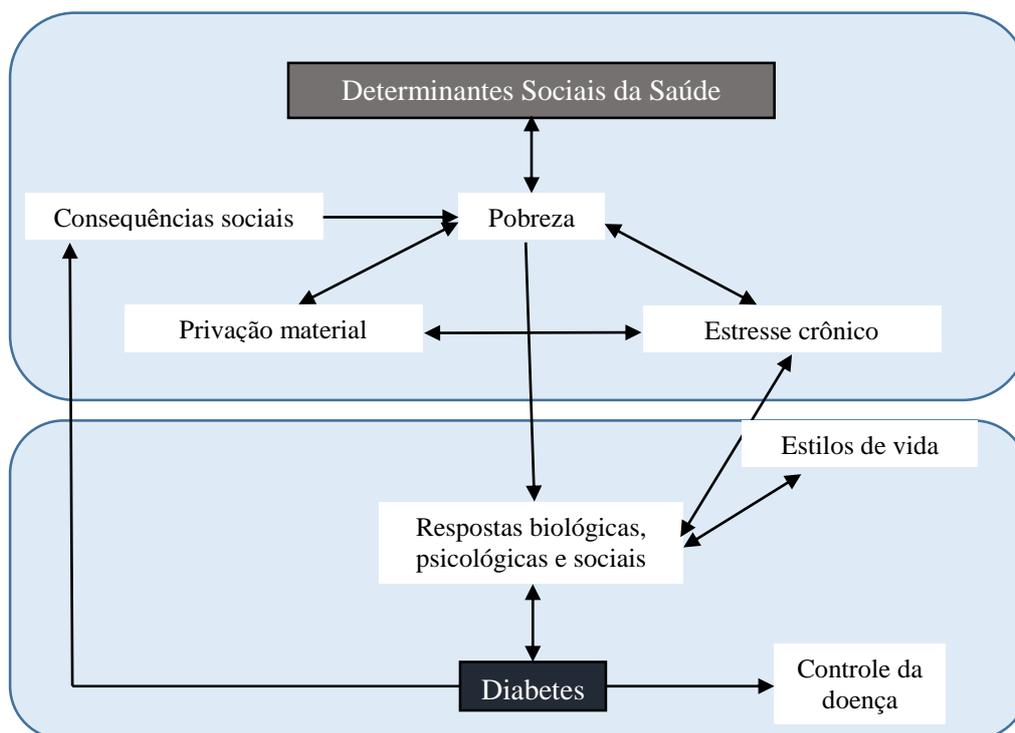
escolarizados foi de 57%, enquanto entre o grupo de maior escolaridade esse número reduz para 48,4% (MALTA et al., 2014b). Rivera, Lebenbaum e Rosella (2015), ao tentarem explicar tais relações, colocam que aqueles com maior escolaridade alcançam, em geral, colocações profissionais com melhores salários e, com isso, têm maior possibilidade de adquirir alimentos mais saudáveis e de praticar atividades físicas.

Raphael et al. (2003) explicam ainda que, além de influenciarem a adoção de comportamentos em saúde, como já mencionado, determinantes como a escolaridade também interferem diretamente na incidência e controle do DM2 por meio de uma variedade de mecanismos biológicos, psicológicos e sociais ao longo da vida. A posição social vivenciada durante a infância, por exemplo, influencia a ocorrência de DM na fase adulta direta e indiretamente por meio de marcadores inflamatórios e posição social na idade adulta (PIKHARTOVA; BLANE; NETUVELI, 2014). Situações como baixa renda e baixa escolaridade podem levar a uma situação de estresse crônico que, por sua vez, leva à depressão e à ansiedade, à baixa autoestima e à energia e motivação reduzidas, o que aumenta o risco de comportamentos não saudáveis. Além disso, há indícios de que essa condição estressora leva ao aumento da pressão arterial, do cortisol e da glicose sanguínea. Assim, ao longo do tempo, tais reações psicológicas, em conjunto com práticas de saúde inadequadas, aumentam o risco de obesidade e DM2 (HILL; NIELSEN; FOX, 2013).

Além das relações já apresentadas, cabe mencionar que o diabetes também precisa ser entendido como um elemento dentro de um processo cíclico, ou seja, além de resultar de efeitos socioeconômicos adversos, também contribui para a sua ocorrência. Há algum tempo tem se sugerido que pessoas com uma saúde deficiente têm maiores chances de alcançar menores posições ocupacionais, menor nível educacional e de apresentarem queda em seus rendimentos financeiros. Booth (1886), ao avaliar a pobreza e as relações de trabalho na Inglaterra entre 1801 e 1881, já designava à má saúde uma participação na criação e reprodução da pobreza ao incapacitar os indivíduos ao trabalho. Em estudo publicado com dados brasileiros, foi possível estabelecer uma relação entre uma saúde comprometida e menores chances de mobilidade social ascendente (FLOR; LAGUARDIA; CAMPOS, 2014). Quanto ao DM2, faz-se necessário ressaltar esses aspectos uma vez que diversas complicações crônicas são atribuídas a esse agravo, muitas delas potencialmente incapacitantes para a realização de tarefas diárias e até mesmo o trabalho, sendo responsáveis, assim, por um impacto social e financeiro muitas vezes pouco abordado.

Tendo em vista esse emaranhado de relações, a Figura 2 busca sintetizar os principais pontos abordados nessa revisão de literatura. Compreende-se que esses efeitos não explicam a ocorrência do DM em sua totalidade, porém, permitem reconhecer as contribuições mais proximais e aquelas consideradas mais distais, como é o caso dos DSS. Evidencia-se, assim, as diversas possibilidades de intervenção na busca por uma redução na ocorrência e no impacto do DM2 na população.

Figura 2 – O ciclo sociobiológico do Diabetes *mellitus*



Fonte: Adaptado de Hill et. al (2013).

3.1.2 Políticas públicas para o enfrentamento do DM

No Brasil, as mudanças na estrutura etária da população resultaram na redução da proporção de crianças e jovens e no aumento da proporção de idosos e sua expectativa de vida. Tais transformações foram, em partes, responsáveis por um processo de transição das doenças infectocontagiosas para uma maior carga de doenças crônicas não transmissíveis, o que levou a uma necessidade de se repensar a dimensão da oferta de serviços e a implementação de políticas públicas para o enfrentamento das DCNT, em especial o DM2 (MALTA; JUNIOR; BARBOSA, 2013).

Para agir nessa nova conjuntura, contudo, é necessário que as concepções tradicionais de saúde e doença abram espaço para a confrontação com desenvolvimentos conceituais e metodológicos mais integrais, com maior capacidade de apreender a complexidade real dos processos determinantes da saúde. Para tanto, é preciso superar uma visão simples e unilateral ao descrever e explicar as relações entre os processos mais gerais da sociedade com a saúde dos indivíduos e dos grupos sociais. Dessa forma, políticas públicas para o enfrentamento das DCNT devem buscar agregar diferentes estratégias no que diz respeito à promoção, à prevenção e ao cuidado integral da saúde (MALTA et al., 2014a).

Nesse sentido, o Brasil elaborou, em 2011, o “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis, 2011-2022” que define e prioriza as intervenções e os investimentos necessários para preparar o país para enfrentar e deter as DCNT, inclusive o DM, em um período de dez anos (BRASIL, 2011; MALTA et al., 2011). Esse documento propõe um conjunto de estratégias para a prevenção e o controle das DCNT e seus fatores de risco, bem como para o fortalecimento dos serviços de saúde voltados para a atenção aos portadores de doenças crônicas, envolvendo a participação da população, do governo e de instituições públicas e privadas. Além da proposição de novas metas e intervenções, o documento reitera a importância de diversas políticas e ações anteriormente implementadas com vistas a enfrentar o cenário posto. Dentre as ações para a promoção da saúde e prevenção e controle das DCNT abordadas no documento, as quais aplicam-se ao cuidado e controle do DM, algumas merecem destaque.

A organização de uma vigilância de DCNT tem apoiado, há alguns anos, a criação de políticas, em especial aquelas voltadas à promoção da saúde, por meio da produção de indicadores quanto à distribuição, à magnitude e à tendência das doenças crônicas no país (MALTA et al., 2006). Nesse contexto, destaca-se o VIGITEL, inquérito telefônico anual com o intuito de investigar a frequência de fatores de risco e proteção para doenças crônicas e morbidade referida em adultos (≥ 18 anos) residentes em domicílios com linha fixa de telefone nas capitais do Brasil (ISER et al., 2012). No que tange ao DM2, o monitoramento desses fatores de natureza comportamental, tais como excesso de peso, inatividade física, e hábitos alimentares inadequados é de grande utilidade no delineamento de políticas efetivas (COSTA et al., 2011; DUNCAN et al., 2012; MOURA et al., 2012).

Como parte desse processo de enfrentamento das DCNT, a Política Nacional de Promoção da Saúde, criada em 2006, surgiu com o objetivo de desatar os nós da complexidade inerente aos processos de adoecimento e morte. Tal política visa promover a qualidade de vida

e reduzir a vulnerabilidade e riscos à saúde, estabelecendo uma agenda de ações prioritárias nos seguintes eixos: alimentação saudável, práticas corporais e atividade física, ambiente sustentável, prevenção de uso de tabaco, álcool e drogas, prevenção de violências e cultura da paz (BRASIL, 2006b).

Dentro desta política destaca-se, por exemplo, o Programa Saúde na Escola (PSE), que desenvolve ações clínicas e de avaliação da saúde dos escolares, tais como aferição da pressão arterial e avaliações nutricionais, que diagnosticam precocemente a hipertensão e a obesidade, bem como ações de promoção da saúde que abordam a questão da alimentação saudável e da prática de atividade física regular (SILVA; COTTA; ROSA, 2013).

Dentre as ações em curso ou previstas para a promoção de uma alimentação saudável, o incentivo ao aleitamento materno e a criação do Guia de Alimentação Saudável são iniciativas de destaque (BRASIL, 2014). Medidas regulatórias de *marketing* e publicidade de alimentos ricos em açúcar, gorduras, sal e de comercialização e ofertas desses alimentos em ambientes escolares também assumem lugar essencial no contexto da promoção da alimentação saudável. O Brasil se destaca, ainda, na regulação da composição nutricional dos alimentos processados. Foram realizados acordos com a indústria para a redução do teor das gorduras *trans* e, recentemente, novos acordos voluntários de metas de redução de sal em 10% ao ano em alimentos industrializados. Por fim, o aumento da oferta de alimentos saudáveis *in natura*, a melhoria no abastecimento e acesso físico a alimentos nutricionalmente valiosos e a redução do preço desses alimentos por meio de medidas fiscais são outras propostas do Plano a fim de propiciar escolhas alimentares mais saudáveis (BRASIL, 2011; 2006b).

Políticas públicas e práticas de promoção da atividade física também fazem parte da agenda de prioridades do setor saúde em parceria com outros setores. Ações intersetoriais têm avançado na implementação de espaços saudáveis e ciclovias, nas questões relativas à mobilidade urbana e em ações de informação, educação e comunicação (BRASIL, 2006b).

Sabe-se que a riqueza na oferta de instalações para a prática do exercício, além de servir de estímulo visual, chamando a atenção das pessoas para a questão da prática do exercício, reduz barreiras físicas e psicológicas associadas ao exercício. Ainda, a existência de espaços ao ar livre contribui de modo potencial para uma vida ativa, além de constituírem parte significativa da identidade comunitária (FERREIRA; NAJAR, 2005). Dessa forma, uma das prioridades do plano de enfrentamento das DCNT é o “Programa Academia da Saúde”, criado em 2011, que consiste na construção de espaços saudáveis que promovam ações de promoção da saúde e estimulem a atividade física/práticas corporais, articulados com a Atenção Primária

à Saúde (APS) (SÁ et al., 2016). Segundo o documento de monitoramento do programa, 1.615 polos da academia da saúde estavam em funcionamento ou em vias de entrar em funcionamento em maio de 2015 (BRASIL, 2015).

A APS tem sido considerada a melhor estratégia para enfrentamento das DCNT (BRASIL, 2008). Por meio de seus atributos, torna-se possível trabalhar com essas tecnologias consideradas mais efetivas, por interferirem não apenas na cura e reabilitação, mas também nos fatores determinantes e condicionantes da saúde individual e coletiva, visando à integralidade do cuidado. Assim sendo, a expansão da cobertura da APS observada nos últimos anos tem sido de extrema importância na articulação e implementação das políticas públicas descritas até então (BRASIL, 2011).

As equipes integrantes da APS atuam em território definido, com população adstrita, realizando ações de promoção, vigilância em saúde, prevenção e assistência, além de acompanhamento longitudinal dos usuários, o que é fundamental na melhoria da resposta ao tratamento dos usuários com DCNT. Para avaliar o desempenho dessa rede de atenção à saúde, um indicador indireto da qualidade da atenção primária foi proposto. As internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária (CSAP) resultam de um conjunto de condições – incluindo o DM – que, quando devidamente tratadas pelo serviço básico de saúde, não deveriam exigir hospitalização. Há, dessa forma, evidências de que serviços básicos de melhor qualidade e resolutividade estão associados a taxas mais baixas de internação por pelas CSAP (ALFRADIQUE et al., 2009). Conclui-se, assim, que internações por determinadas causas podem indicar barreiras de acesso ao serviço básico ou manejo inadequado para promover saúde e prevenir o agravamento da enfermidade e, conseqüentemente, a hospitalização.

Por fim, outro destaque refere-se à expansão da atenção farmacêutica e à distribuição gratuita de mais de 15 medicamentos para hipertensão e diabetes (anti-hipertensivos, insulinas, hipoglicemiantes, estatina, entre outros). Em 2004, foi criado o programa “Farmácia Popular do Brasil”, com o objetivo de ampliar o acesso da população aos medicamentos considerados essenciais, repassando-os a um baixo custo. Em 2006, essa estratégia foi estendida à rede privada de farmácias e drogarias, recebendo a denominação de “Aqui Tem Farmácia Popular” (SANTOS-PINTO; COSTA; OSORIO-DE-CASTRO, 2011). A princípio, a distribuição gratuita desses medicamentos estava restrita aos pacientes cadastrados nas unidades básicas de saúde, até que, em 2011, foi criado o programa “Saúde não Tem Preço”, que ampliou o acesso gratuito a medicamentos para todos os indivíduos diabéticos e hipertensos, desde que apresentada a receita médica.

3.2 OS ESTUDOS DE CARGA DE DOENÇA

Os estudos GBD oferecem achados epidemiológicos significativos, os quais moldam os debates sobre políticas em todo o mundo. Além disso, buscam preencher lacunas no conhecimento sobre a epidemiologia de doenças existentes e oferecem novas maneiras de aprimorar a coleta de dados e a avaliação em saúde.

Para garantir que um sistema de saúde esteja adequadamente alinhado com os verdadeiros desafios e prioridades de uma população, os formuladores de políticas devem poder comparar os efeitos de diferentes doenças na morte prematura e na perda de saúde, e isso é possível por meio do indicador utilizado nos estudos de carga de doença, o DALY. Tal indicador reflete, de forma mais completa, o estado de saúde de uma população na medida em que estende o conceito de anos de vida perdidos por morte prematura (YLL – Years of Life Lost) ao adicionar anos de vida saudáveis perdidos devido a um problema de saúde ou incapacidade (YLD – Years Living with Disability) (MURRAY et al., 1996). Dessa forma, o DALY não só apresenta a magnitude de diversas doenças como problemas de saúde pública, como também coloca cada doença em perspectiva, ao compará-la diretamente com outros agravos.

Para utilizar o DALY é preciso agregar, validar, analisar e disseminar as fragmentadas, e muitas vezes contraditórias, informações sobre saúde disponíveis, sendo esta a maior relevância da abordagem de carga de doença. Outra vantagem desse tipo de investigação está pautada na concepção flexível do mecanismo de estimação do DALY, que permite atualizações regulares conforme novos dados são disponibilizados e estudos epidemiológicos são publicados. Dessa maneira, tais estimativas podem ser utilizadas a nível nacional e internacional para a compreensão das tendências de saúde ao longo do tempo (LOPEZ et al., 2006).

Essa forma de medir saúde coloca-se, assim, como uma ferramenta importante na gestão de recursos e definição das prioridades de intervenção em saúde, em todos os níveis de atenção. Devido à magnitude dos achados e a relevância de suas informações, as análises de carga de doença vêm sendo amplamente difundidas e adotadas por diversos países e agências de desenvolvimento, dentre eles Brasil (SCHRAMM et al., 2004), Austrália (BEGG et al., 2007), África do Sul (WYK et al., 2013), México (LOZANO et al., 2013), Estados Unidos (US BURDEN OF DISEASE COLLABORATORS, 2013) e a Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008). Além disso, as investigações têm, ainda, buscado estimar a carga de doenças específicas, bem como identificar grupos mais vulneráveis

da população (CHUNG et al., 2012; KRISHNAMOORTHY et al., 2009; MICHAUD et al., 2006).

O primeiro estudo GBD, publicado como parte do Relatório de Desenvolvimento Mundial de 1993, gerou estimativas referentes ao ano de 1990 para 107 doenças, 483 sequelas, oito regiões e cinco faixas etárias (MURRAY et al., 1996). A fim de propor um pacote de intervenções para países em estágios diferentes de desenvolvimento, as estimativas foram combinadas com análises de custo efetividade. Os métodos e achados do GBD 1990 foram amplamente difundidos e melhorias significativas foram sendo incorporadas à sua metodologia ao longo dos anos.

Mais recentemente, as estimativas globais de carga de doença passaram a ser atualizadas anualmente pelos pesquisadores do *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME), em Seattle, nos Estados Unidos. O último estudo incorporou, às análises temporais, as estimativas relativas ao ano de 2015 em respeito à morte prematura e invalidez devido a 310 causas, 2.619 sequelas e 79 fatores de risco para diferentes faixas etárias e ambos os sexos em 519 unidades geográficas pertencentes a 195 países e territórios (FOROUZANFAR et al., 2016; KASSEBAUM et al., 2016; WANG, H et al., 2016). Deste modo, pode-se ter noção da magnitude dos dados produzidos por esse tipo de estudo.

O GBD 2015 contou ainda, em comparação ao estudo anterior referente ao ano de 2013, com novas fontes de dados e novas revisões de literatura, além de utilizar, pelo primeiro ano, a ferramenta DisMOD-MR 2.1 – uma versão melhorada do DisMod-MR – para grande parte das meta-regressões referentes à prevalência e incidência de causas e sequelas abordadas no estudo (KASSEBAUM, 2016).

No Brasil, o primeiro estudo sobre carga de doença foi realizado para o ano de 1998 pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP)/Fundação Oswaldo Cruz (SCHRAMM et al., 2004), onde a metodologia de estimação dos agravos foi adaptada daquela proposta para os estudos globais por Murray e Lopez (MURRAY et al., 1996). Mais recentemente, informações foram também produzidas para o ano de 2008 para cerca de 500 agravos e sequelas. Fatores de risco não foram, contudo, incorporados aos estudos brasileiros realizados. As estimativas do DALY e seus componentes foram feitas para todas as grandes regiões e o país como um todo (LEITE et al., 2015).

Dentre os ajustes feitos na metodologia utilizada nos estudos globais, está a não utilização da função de ponderação de idade, que atribui pesos menores aos anos perdidos no início e fim do ciclo da vida – crianças e idosos –, considerando-se as críticas que têm sido

feitas aos estudos GBD (LOPEZ et al., 2006). Ainda, no caso dos estudos brasileiros, optou-se pela incorporação de uma taxa de desconto, prática comum nos estudos em economia da saúde (LAYARD; GLAISTER, 1994).

O desconto refere-se à prática de atribuir um valor menor para anos de vida perdidos projetados para o futuro, quando comparados ao presente. Os seguintes argumentos são utilizados em favor do uso da taxa de desconto: (1) ser consistente como medida de resultado em análises de custo-efetividade; (2) auxiliar para que pesos excessivos não sejam dados às mortes nas idades muito jovens; e (3) auxiliar para que todo um potencial de fluxo de investimentos para a erradicação de doenças não seja transferido para o futuro, penalizando as gerações atuais (OLIVEIRA, 2009).

3.2.1 Carga de Diabetes no Mundo e no Brasil

Desde os primeiros estudos de carga de doença, os agravos crônicos não transmissíveis têm desempenhado um papel importante no que diz respeito ao número de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade. Em 1990 as DCNT já se colocavam como uma importante causa de mortalidade e morbidade, respondendo por 41% da carga de doença mundial (MURRAY et al., 1996). Anos mais tarde, no estudo proposto pela OMS, metade da carga global já era atribuída ao grupo dos agravos crônicos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

Dados de 2015 chamam a atenção para o crescimento absoluto e relativo do DALY das DCNT no mundo nas últimas duas décadas, quando passou a responder por 59,7% da carga de doença mundial (KASSEBAUM, 2016). Estudos anteriores apontaram que esse crescimento se deu, por muitos anos, devido ao aumento da carga de DM (ALBERTI; ZIMMET, 2013; MURRAY et al., 2012). Projeções para 2030 indicam que o cenário tende a se agravar ainda mais, com as DCNT sendo responsáveis por 3/4 da carga de doença dos países de renda média (MATHERS; LONCAR, 2006).

Diversos países convivem com uma majoritária participação relativa do grupo das doenças crônicas em seu perfil de carga de doença. Na Espanha, quase 90% da carga de doença no país, em 2008, foi atribuída aos agravos crônicos não transmissíveis (GÈNOVA-MALERAS et al., 2012). Na Tailândia, em 2004, as DCNT representaram aproximadamente 60% do DALY (BUNDHAMCHAROEN et al., 2011). Já no Iran, em 2003, 58% da carga de doença esteve vinculada ao Grupo II, onde estão inseridas as doenças e agravos não transmissíveis (NAGHAVI et al., 2009). Em 1998, no Brasil, as DCNT já respondiam por 66,3% da carga de doença, alcançando 77,2% em 2008, um crescimento superior a 15% (LEITE et al., 2015).

Quanto à carga de DM, resultados indicam que este agravo comumente figura entre as principais causas de anos de vida saudável perdidos. No cenário mundial, saltou da 24^a para 11^a causa de DALY entre 1990 e 2015, quando foi responsável por 2,6% da carga global de doença (KASSEBAUM, 2016). Estima-se que em 2030 o DM passará a ocupar a 7^a posição entre as principais causas de carga de doença no mundo (MATHERS; LONCAR, 2006).

Ao avaliar a magnitude da carga de DM de forma mais estratificada, tem-se uma melhor compreensão do seu impacto na saúde de populações. A nível global, para ambos os sexos, entre 45-79 anos de idade, o DM passa a figurar entre as cinco principais causas de DALY, chegando a ocupar a terceira posição na faixa etária de 60-64 anos de idade. Ainda, cabe destacar que taxas de DALY padronizadas por idade caíram no decorrer dos anos para vários agravos não transmissíveis – incluindo doenças cardiovasculares e cânceres –, enquanto que, para o DM, o cenário foi o oposto, verificando-se aumento tanto do número absoluto (15%), quanto da taxa padronizada (1,6%) de DALY entre 2005 e 2015.

Em um estudo sobre a carga das DCNT na Coreia em 2007, o DM foi a segunda maior causa de DALY, figurando, ainda, dentre as primeiras 5 causas de mortalidade no país (KIM et al., 2013). No México (STEVENS et al., 2008), o diabetes foi a quarta causa de carga de doença, em 2004, mesma posição ocupada por esse agravo em estudo realizado em Singapura (PHUA et al., 2009) referente ao mesmo período. Neste último, o DM foi ainda a primeira causa de YLD entre homens e mulheres. Em 2004, na Austrália, o DM respondeu por 5,5% do DALY geral, ocupando a sétima posição entre os agravos estudados (BEGG et al., 2008).

No Brasil, em 1998, o diabetes foi considerado a quarta causa de anos de vida perdidos por morte prematura e incapacidade (4,4% do total de DALY) entre os homens e a segunda entre as mulheres (6,0% do total de DALY) em 1998 (SCHRAMM et al., 2004). Já em 2008, apesar de os resultados não serem diretamente comparáveis com os achados anteriores devido a mudanças metodológicas, o DM manteve sua relevância, sendo a sexta causa entre os homens e a terceira entre as mulheres (LEITE et al., 2015). De acordo com estimativas do GBD 2015, o DM ocupa a sétima posição entre as principais causas de anos de vida perdidos por morte prematura e adoecimento no Brasil (KASSEBAUM, 2016).

3.2.2 Os Fatores de Risco nos estudos de Carga Global de Doença

O desenvolvimento e a implementação de medidas para prevenção e controle das DCNT são considerados, atualmente, o grande desafio para a saúde pública mundial. Nos últimos anos, pesquisadores têm voltado esforços para quantificar os efeitos de exposições específicas na saúde. Dessa forma, um dos aspectos relevantes dos estudos de carga de doença tem sido a incorporação da avaliação da carga atribuível a fatores de risco (LOPEZ et al., 2006). A mensuração do efeito de diversos fatores sobre a carga das doenças crônicas tem permitido estimar o número de anos de vida que poderiam ser ganhos ao se reduzir a exposição da população a esses fatores. Essa abordagem fornece, assim, uma visão geral das oportunidades e prioridades para prevenção, pesquisa, intervenção e políticas no campo da saúde.

Mathers et al. (2002) explicam que existem duas formas para a atribuição causal de doenças a fatores de risco: a atribuição “categórica” e a análise “contra factual”. A primeira diz respeito a um evento, como a morte, sendo atribuído a uma causa singular ou a um grupo de causas, numa simples relação causa-efeito. No segundo caso,

o efeito de uma doença, de um grupo de doenças ou de fatores de risco, é estimado comparando o cenário atual, ou futuro, com os níveis que seriam esperados a partir de uma condição hipotética alternativa, incluindo redução, ou mesmo ausência, das doenças ou fatores de risco de interesse (OLIVEIRA, 2009).

No caso dos estudos de carga de doença, a fração atribuível diz respeito à redução possível na carga atual que seria possível caso a população tivesse sido exposta a uma condição de exposição ao risco alternativa ou contra factual. Essa abordagem não só reconhece a relação causal entre fatores de riscos e desfechos em saúde, como incorpora a noção de excesso de risco devido à determinada exposição à fração da população exposta a esse risco. Além disso, permite a estimativa da carga evitável, que diz respeito à potencial redução na carga de doença futura que poderia ser alcançada por uma mudança na distribuição de exposição ao risco. Essas estimativas são consideradas as mais propícias para o estudo da carga de doença (STEFANOIANNIS et al., 2005).

Assim, desde o estudo de 1990, o cálculo da fração populacional atribuível (FPA) foi incorporado aos estudos globais. Nesse ano, foram analisados dez fatores de risco, produzindo um cenário útil à formulação de políticas e definição de prioridades em saúde visando à redução da carga de doenças e à promoção da saúde (LOPEZ et al., 2006).

Já no GBD 2015, a abordagem foi ainda mais extensa, tendo sido estimada a carga atribuível a 79 fatores de risco comportamentais, ocupacionais e metabólicos. O estudo incluiu, ainda, uma análise temporal, atualizada desde o ano 1990, que permitiu comparações diretas

entre diferentes anos em diversas localidades. Outro fato inédito foi a incorporação de uma caracterização dos riscos e frações atribuíveis em relação a um índice sócio demográfico criado especialmente para o GBD (FOROUZANFAR et al., 2016).

Nessa investigação mais recente, 57,8% da mortalidade global e 41,2% do DALY geral foi explicado pelos fatores estudados. Dentre os fatores de maior importância, observou-se uma predominância dos fatores de risco relacionados às DCNT, evidenciando o processo de transição demográfica e epidemiológica que vem ocorrendo em todo o Mundo. As quatro primeiras posições foram ocupadas por fatores responsáveis por agravos crônicos em adultos, especialmente a doença cardiovascular, são eles: 1) Pressão sistólica elevada (211,8 milhões de DALY); 2) Fumo (148,6 milhões de DALY); 3) Glicose plasmática em jejum elevada (143,1 milhões de DALY); 4) e IMC elevado (120,1 milhões de DALY). Todos esses fatores subiram no ranking em 25 anos.

Percebe-se, dessa maneira, que os maiores fatores de risco que levaram à morte e à perda de anos saudáveis de vida incluem aspectos relacionados direta ou indiretamente com o DM. O excesso de peso/obesidade mostrou-se relevante na perda de saúde ao longo dos anos. Esse fator saltou seis posições entre 1990 e 2015 no Mundo (1.718 DALY por 100.000 habitantes em 2015), sendo essa mudança explicada por um maior contingente populacional com IMC elevado com o passar dos anos. Segundo o autor, houve um crescimento da população global sob exposição a esse fator superior a 35%, um dos maiores observados (FOROUZANFAR et al., 2016).

No Brasil, a contribuição do excesso de peso na carga de doença é ainda maior. De acordo com as estimativas produzidas por Forouzanfar et al. (2016), esse fator ocupa a segunda posição no ranking elaborado para o ano de 2015, com uma taxa de 2.267 DALY por 100.000 habitantes.

Dentre as críticas à abordagem dos fatores de risco nos estudos de carga de doença, destaca-se a não utilização de níveis padronizados de exposição no que diz respeito à relação causal entre fatores de risco e morbidade/mortalidade. Outra questão diz respeito às dificuldades quanto à padronização das definições das doenças analisadas, seja na mortalidade ou na morbidade, tornando as comparações entre as diferentes doenças e fatores de risco problemáticas (WATTS; CAIRNCROSS, 2012).

Por fim, outra limitação reside no fato de que não são considerados os estágios intermediários ou as interações no processo causal no cálculo da carga de doença atribuível a fatores de risco. De fato, nesse tipo de estudo, os fatores considerados são, em sua maioria,

fatores biológicos e comportamentais de nível mais proximal, os quais exercem um efeito direto sobre o desfecho em saúde (LOPEZ et al., 2006).

Agardh et al. (2011b) têm contribuído para a abordagem de outros fatores nas análises de carga de doença. Os referidos autores pontuam que as desigualdades socioeconômicas em saúde têm sido evidenciadas pela literatura nas últimas décadas, e um gradiente socioeconômico persiste mesmo após o controle por variáveis de confundimento. Ainda que sejam fatores de risco mais distais, não se pode negar o efeito desses aspectos na gênese de vários agravos. Com isso, defendem que a inclusão desses indicadores em estudos de carga de doença iria não somente mapear a contribuição dos mesmos, como também propiciar debates sobre o seu papel na saúde pública.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 FONTE DE DADOS

As fontes de dados adotadas nessa pesquisa variaram conforme o objetivo específico proposto. Quanto à magnitude e ao impacto do Diabetes *mellitus*, foram utilizadas informações provenientes de dois grandes estudos desenvolvidos no país: 1) Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO); e 2) Estudo de Carga de Doença no Brasil, 2008. A PDSO foi, ainda, a fonte de dados principal para a investigação dos fatores associados à ocorrência de DM2. Especificamente para a estimativa do impacto da baixa escolaridade na carga do DM2, foram recuperados dados do Censo 2010 quanto à prevalência desse fator de risco. Dados diversos da literatura nacional e internacional foram também utilizados e são descritos com maior detalhamento nas sessões metodológicas dos artigos publicados ou submetidos à publicação (APÊNDICE 1; 2; 3).

4.1.1 Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO)

A PDSO foi realizada no ano de 2008 sob coordenação do Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (Iuperj) e contou com a participação de diversas instituições acadêmicas de ensino e pesquisa. O estudo foi pautado nas condições de vida no Brasil e investigou temas como educação, trajetórias ocupacionais e saúde dos brasileiros. Seu objetivo principal foi produzir informações atualizadas sobre as diversas dimensões das desigualdades sociais e compreender o mecanismo de produção e reprodução da desigualdade ao longo do ciclo de vida (LAGUARDIA et al., 2011).

O estudo foi financiado pelo Programa Institutos do Milênio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e o IBOPE foi o responsável pelo trabalho de campo, contando com uma equipe formada por 421 pessoas entre entrevistadores, críticos, revisores e supervisores. O inquérito teve como referência a Pesquisa de Padrão de Vida (PPV) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada entre 1996 e 1997 nas regiões Sudeste e Norte do país, e buscou entrevistar chefes de famílias e seus cônjuges, ambos com idade superior a 20 anos (LAGUARDIA et al., 2011).

Segundo relatório técnico, um pré-teste foi realizado no início de 2008 a fim de averiguar a adequação do questionário, detectando-se necessários ajustes. No mesmo ano foi realizado treinamento da equipe quanto à condução das entrevistas e aos processos para arrolamento e seleção do entrevistado.

A coleta de dados foi realizada por meio de inquérito domiciliar de base populacional, cujo desenho amostral caracterizou-se por uma amostra estratificada constituída por 1.374 setores censitários (unidades amostrais primárias) e 8.048 domicílios particulares permanentes (unidades amostrais secundárias) em setores comuns ou não especiais, inclusive favelas, em áreas urbanas e rurais de todas as regiões do Brasil (LAGUARDIA et al., 2011). Um estrato amostral com os 10% mais ricos de cada setor censitário do âmbito da pesquisa foi criado com o intuito de melhorar a precisão dos indicadores de desigualdade. Cerca de 20% dos domicílios primários foram substituídos por outros, principalmente dada à recusa ou impossibilidade de um dos cônjuges em receber o entrevistador. Ao final, 12.423 indivíduos foram entrevistados.

Quanto ao processo da coleta de dados, diariamente o material produzido era entregue aos supervisores a fim de ser submetido a um processo de contagem, verificação e filtragem. Após este processo, todos os questionários de um setor eram codificados, digitados, submetidos à crítica e consistência lógica e analítica, corrigido pela equipe de checagem ou onde era verificada a necessidade de retorno ao campo.

A entrada dos dados foi baseada em controles automáticos que impediam a digitação de códigos errados a cada pergunta, permitindo apenas valores válidos. Perguntas com filtro foram automaticamente controladas por programa de digitação. Para verificação da qualidade da digitação, foi feita revisão em 10% do todo material digitado, estratificado pelos 30 digitadores integrantes da pesquisa (LAGUARDIA et al., 2011).

A fim de alcançar os objetivos propostos, a PDSO contou com um esquema analítico amplo, articulando diversas dimensões das desigualdades observadas ao longo do ciclo de vida. O instrumento utilizado na pesquisa continha questões relacionadas à educação, saúde, trabalho, renda, relacionamentos, moradia, entre outras, possibilitando análises cruzadas de grande complexidade, inovando o arsenal de conhecimento disponível sobre as desigualdades no Brasil.

A dimensão Saúde da PDSO buscou identificar, mais especificamente, um conjunto amplo de informações acerca da prevalência de morbidades crônicas diversas, hábitos de vida (alimentação, prática de exercícios físicos, consumo de álcool, tabaco e outras drogas), histórico familiar de doenças e acesso aos serviços de saúde. Foram incorporadas, ainda, medidas de peso

e estatura para a avaliação do estado nutricional dos adultos brasileiros, além de uma avaliação da qualidade de vida por meio do instrumento *Short Form-36 survey* (SF-36), adaptado e validado para uso no Brasil (CICONELLI, 1997).

4.1.2 Estudo de Carga de Doença no Brasil, 2008

O estudo de carga de doença no Brasil referente ao ano de 2008, o segundo já realizado no país, foi desenvolvido pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP)/Fundação Oswaldo Cruz e financiado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde (LEITE et al., 2015). Teve como objetivo estabelecer a dimensão dos problemas de saúde relevantes para o país e para cada uma de suas macrorregiões por meio de uma adaptação para o contexto brasileiro de complexa metodologia desenvolvida por Murray e Lopez (2013).

A pesquisa produziu informações relevantes sobre cerca de 500 agravos e sequelas por meio da combinação de informações sobre morbidade e mortalidade que compõem o indicador DALY. Para atingir tal objetivo, foram realizadas ampla revisão de literatura, análise de várias bases de dados e consultas a especialistas. Os agravos estudados foram classificados como pertencentes a três grandes grupos: I) Doenças infecciosas e parasitárias, condições maternas, condições perinatais e deficiências nutricionais; II) Doenças e agravos não transmissíveis; e III) Causas externas.

4.2 DESFECHOS EM SAÚDE

4.2.1 Prevalência de Diabetes mellitus

As informações relativas à prevalência de morbidades no estudo PDSO foram autorreferidas. O acometimento por DM foi determinado por meio da questão “Algum médico já lhe disse que você tem diabetes?”, configurando-se, dessa maneira, um desfecho binário. Apesar das limitações atreladas a diagnósticos autorreferidos, diversos autores pontuam que o autorrelato é preciso na estimação da prevalência de DM, sendo especialmente indicado em estudos de grande abrangência, como é o caso da PDSO (MUGGAH et al., 2013; OKURA et al., 2004).

Apesar de a PDSD não determinar qual o tipo de DM que acomete cada indivíduo diagnosticado, sabe-se, pela literatura, que o DM tipo 2 chega a corresponder por mais de 90% de todos os casos de DM (IDF, 2013). Além disso, por tratar-se de um estudo com brasileiros na idade adulta, acredita-se que o cenário posto é, em quase sua totalidade, reflexo do DM2.

4.2.3 Carga de Diabetes

Estudos de carga de doença permitem um olhar sobre o impacto de certos agravos e incapacidades a nível populacional e mostram-se eficientes ao lançarem informações agregadas relevantes ao planejamento em saúde.

O indicador DALY, utilizado nos estudos de carga de doença e traduzido para o português como anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, é uma medida sumária que visa apreender o efeito da morbidade e da mortalidade no estado de saúde de populações. Assim, é composto pela soma de duas parcelas, uma que diz respeito aos anos de vida perdidos por morte prematura (YLL) e outra que contempla os anos de vida saudáveis perdidos por doença ou incapacidade (YLD) (MURRAY, 1994).

Para calcular o YLL, a expectativa de vida é multiplicada pelo número de óbitos do ano que se deseja estudar ajustado pela faixa etária. No caso do estudo brasileiro de carga de doença, os dados sobre mortalidade no Brasil foram retirados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), tendo sido considerado o valor médio para o período 2007-2009, desagregado por estado, sexo, faixa etária e causa do óbito, segundo a Classificação Internacional de Doença, 10ª revisão (CID-10). Para as análises, procedeu-se a redistribuição de óbitos com idade, sexo e município ignorados e a redistribuição dos códigos lixo e das causas de óbitos mal definidas.

Quanto ao YLD, para estimar o tempo total vivido com incapacidade devido a uma determinada doença ou sequela, utiliza-se a taxa de incidência multiplicada pela sua duração. Entretanto, esse tempo total vivido com uma incapacidade é relativizado pelos “pesos de incapacidade” que refletem a severidade de cada um dos agravos. No caso do DM, o YLD foi calculado para os casos não complicados e para as seguintes sequelas: retinopatia diabética; cegueira por retinopatia; neuropatia diabética, insuficiência renal crônica diabética, pé diabético e amputações. As definições utilizadas foram aquelas descritas por Lopez *et al.* (2006). As

estimativas foram calculadas somente para o DM tipo 2 (DM2) e foram detalhadamente apresentadas em publicação anterior (COSTA et al., 2017).

Assim sendo, a soma dos YLL com os YLD do DM não complicado e suas sequelas resulta no que se define como a quantidade de anos perdidos por morte prematura e aqueles vividos de vida não saudável, configurando um desfecho contínuo.

4.3 VARIÁVEIS DE ASSOCIAÇÃO

Os fatores associados à ocorrência de Diabetes *mellitus* autorreferido na população adulta brasileira no ano de 2008 foram divididos em dois grandes grupos: 1) Variáveis sociodemográficas; e 2) Variáveis comportamentais e de condições de saúde. Dados referentes à prevalência de cada um dos fatores foram obtidos da PDSO (APÊNDICE 1).

4.3.1 Variáveis sociodemográficas e econômicas

Estudos que avaliam a prevalência de DM já ressaltaram para as diferenças existentes no impacto dos acometimentos de acordo com características sociodemográficas e econômicas. No que tange a esses aspectos, os fatores que foram investigados quanto sua associação com o diagnóstico de DM são:

- *Sexo*: Masculino ou Feminino;
- *Idade*: categorizada por faixa etária (20-39 anos; 40-64 anos; e ≥ 65 anos);
- *Anos de estudo*: comumente a escolaridade é utilizada também como proxy da posição social de indivíduos. A variável será categorizada segundo anos de estudos completos (0– 4 anos; 5 – 7 anos; ≥ 8 anos);
- *Estado conjugal*: Casado/União ou Outros;
- *Macrorregião*: categorizada segundo região de procedência (Norte; Nordeste; Sudeste; Sul; e Centro-Oeste);
- *Classe econômica*: definida segundo o Critério de Classificação Econômica do Brasil 2008 e agregada para fins de análise em três categorias (A/B; C; D/E).
-

4.3.2 Variáveis comportamentais e de condições de saúde

A análise da bibliografia concernente à epidemiologia do diabetes mellitus orientou a escolha das variáveis comportamentais e de condições de saúde que foram utilizadas na investigação dos fatores associados ao acometimento por DM:

- *Obesidade*: classificado segundo o índice de Massa Corporal (IMC), definido como a razão entre o peso e o quadrado da altura; obesidade ($IMC \geq 30$). Categorizado em Sim ou Não;
- *Sedentarismo*: classificado segundo a frequência referida de prática de exercícios físicos no período de uma semana (Sim; Não);
- *Hábito de fumar*: No presente ou passado (Sim; Não);
- *Consumo de álcool*: categorizado segundo a frequência de ingestão alcoólica declarada (Nenhum; até 1 vez por semana; ≥ 2 vezes por semana);
- *Hipercolesterolemia*: segundo diagnóstico prévio autorreferido (Sim; Não);
- *Hipertensão arterial*: segundo diagnóstico prévio autorreferido (Sim; Não);
- *Uso dos serviços de saúde*: avaliado pela variável *consulta nos últimos doze meses* (Sim; Não).

4.4 FATORES DE RISCO

O estudo da contribuição de determinados fatores de risco para o desfecho de carga de DM2 exigiu a escolha das condições expositoras de interesse. Para isso, adotou-se o excesso de peso, em especial a obesidade, como fator de risco biológico proximal (APÊNDICE 2) e a baixa escolaridade, como representante dos determinantes sociais da saúde (APÊNDICE 3). A escolaridade é usualmente utilizada em estudos da área das ciências sociais, da sociologia e da saúde como um *proxy* da posição social, sendo importante objeto nas discussões acerca das desigualdades sociais em saúde atualmente observadas (AGARDH et al., 2011b; LEE et al., 2014; PASTORE; SILVA, 2000).

4.4.1 Excesso de peso

As prevalências de excesso de peso, obesidade e sobrepeso, segundo sexo e faixa etária, para o Brasil e suas macrorregiões, foram também obtidas da PDSD, de 2008. Foram classificados como “excesso de peso” os valores de IMC acima de 25,0 Kg/m², como “sobrepeso” os valores entre 25,0 Kg/m² e 29,9 Kg/m² e como “obesidade” os valores de IMC acima de 30,0 Kg/m².

4.4.2 Baixa escolaridade

No que diz respeito à distribuição da população brasileira segundo níveis educacionais, as prevalências foram calculadas utilizando os dados de anos de estudo completos e população – por sexo, idade e macrorregião – do Censo de 2010. As categorias definidas foram: alta (≥ 13 anos de estudo), média (10-12 anos de estudo) e baixa escolaridade (≤ 9 anos de estudo).

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

4.5.1 Análise de associação

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva a fim de caracterizar a população diabética no Brasil em 2008. Para verificar a existência de associação entre as variáveis demográficas, comportamentais e de saúde e o DM autorreferido, utilizou-se o teste qui-quadrado de Pearson (X^2), adotando-se nível de significância de 5% (APÊNDICE 1).

Em etapa subsequente, utilizou-se o modelo multivariado de regressão logística, cuja escolha buscou adequar a necessidade de controle de variáveis de confusão e o uso, como variável resposta, de um evento binário - Diabetes (Sim/Não). O método de seleção utilizado foi o *stepwise backward*. Foram incluídas no modelo as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada ($p \leq 0,05$) e, após as iterações, foram eliminadas as variáveis com $p > 0,05$.

Determinou-se, por fim, os coeficientes de regressão logística, as razões de chances e seus intervalos de confiança a 95%, bem como as probabilidades preditas para o desfecho

segundo variáveis significativas no modelo final. A proporção de classificação correta a partir do modelo final, separadamente, entre os positivos para o DM e entre aqueles que não referiram o agravo, bem como a proporção de classificação total, foram determinados.

Os dados foram analisados por meio do software SPSS para Windows, versão 17.0 (SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*. Inc., Chicago, EUA).

4.5.2 Análise de fatores de risco – Fração Populacional Atribuível

A avaliação da contribuição de fatores de risco para o desfecho de carga de doença é uma abordagem amplamente utilizada em estudos internacionais. Essa análise é feita por meio da FPA que, além de informar a contribuição de um determinado fator de risco para a doença ou mortalidade, indica a proporção do desfecho atual que poderia ser evitada caso fosse eliminado o fator de exposição, permitindo, dessa maneira, quantificar o efeito de uma estratégia preventiva em saúde. A FPA pode ser expressa como:

$$FPA = \frac{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)}{1 + \sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)} = 1 - \frac{1}{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i)}$$

Nessa expressão, p_i é a prevalência da i -ésima categoria de exposição do fator de risco e RR_i é o seu respectivo risco relativo (RR) em relação à categoria de exposição de referência.

Nesse estudo, as prevalências dos fatores de risco – excesso de peso, obesidade, sobrepeso e baixa escolaridade, segundo sexo e faixa etária, foram estimadas conforme apresentado anteriormente no item 4.4. Os RRs para o desenvolvimento de DM devido a cada um desses fatores de exposição foram, por sua vez, extraídos da literatura. Dessa maneira, as FPAs brutas e padronizadas para o Brasil e suas macrorregiões, segundo sexo e faixa etária atribuíveis a cada um dos fatores de risco puderam ser calculadas. Os parâmetros utilizados foram descritos com maior detalhamento na seção metodológica dos artigos publicados ou submetidos à publicação, uma vez que variaram de acordo com o fator de risco estudado.

Por fim, as FPAs estimadas foram aplicadas às estimativas de carga de doença por meio do produto das FPAs de cada fator de risco pelos indicadores resultantes do estudo de carga de doença no Brasil no ano de 2008 (YLL, YLD e DALY para o excesso de peso, obesidade,

sobrepeso – APÊNDICE 2; e DALY para a baixa escolaridade – APÊNDICE 3). Dessa forma, foi possível estimar os anos de vida perdidos potencialmente preveníveis caso a exposição aos fatores de risco fosse alterada.

4.6 QUESTÕES ÉTICAS

O acesso aos dados constituintes desse estudo se deu de forma secundária. Ressalta-se, entretanto, que tanto a Pesquisa Dimensões das Desigualdades (CEP: N°157/11) quanto o Estudo de Carga de Doença no Brasil 2008 (CAAE: 0054.0.031.000-11) foram submetidos à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP, sendo suas realizações consideradas adequadas à população humana.

5 RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho foram dispostos no formato de três artigos científicos, conforme apresentado a seguir:

1. PREVALÊNCIA DE DIABETES MELLITUS E FATORES ASSOCIADOS NA POPULAÇÃO ADULTA BRASILEIRA: EVIDÊNCIAS DE UM INQUÉRITO DE BASE POPULACIONAL (Apêndice 1).

Aceito para publicação na Revista Brasileira de Epidemiologia.

Objetivo: investigar a prevalência de DM autorreferido e fatores (sociodemográficos, econômicos, de hábitos de vida e condições de saúde) associados na população adulta brasileira no ano de 2008.

RESUMO

Objetivo: Estimar a prevalência de diabetes mellitus (DM) autorreferida e fatores associados na população adulta brasileira. **Métodos:** A prevalência de DM foi aferida na Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), um inquérito nacional com representatividade para as macrorregiões, conduzido em 2008. Foram entrevistados 12.423 indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 20 anos. Para a identificação de fatores associados, foi realizado teste do χ^2 ao nível 5,0% e calculadas as razões de chance ajustadas por meio de regressão logística. **Resultados:** A prevalência de DM no Brasil foi de 7,5%. Após o ajuste para potenciais fatores de confusão, o diabetes permaneceu associado com a idade (≥ 40 anos), a escolaridade (< 8 anos de estudo), o estado conjugal (não casados), a obesidade, o sedentarismo, a comorbidade com hipertensão arterial e hipercolesterolemia, bem como com a procura por serviços de saúde. **Conclusão:** Resultados indicam elevada prevalência de DM e vários dos seus fatores associados (identificados como evitáveis) apontam a necessidade de mudanças comportamentais como estratégia para prevenção e controle do diabetes e suas complicações.

Descritores: Diabetes mellitus. Diabetes mellitus tipo 2. Autorrelato. Inquéritos epidemiológicos. Prevalência. Modelos logísticos.

2. CARGA DE DIABETES NO BRASIL: FRAÇÃO ATRIBUÍVEL AO SOBREPESO, OBESIDADE E EXCESSO DE PESO (Apêndice 2).

Publicado na Revista de Saúde Pública^a.

Objetivo: estimar a carga do DM tipo 2 para o ano de 2008 bem como calcular a fração desse agravo atribuível ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso no Brasil e em cada uma de suas macrorregiões.

RESUMO

Objetivo: Estimar a carga do diabetes mellitus tipo 2 e sua fração atribuível ao sobrepeso e obesidade no Brasil. **Métodos:** A carga de diabetes mellitus foi descrita por meio dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, a partir da soma de dois componentes: anos de vida perdidos por morte prematura e anos de vida perdidos devido à incapacidade. Para o cálculo da fração do diabetes mellitus devida ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, foram utilizadas as prevalências desses fatores de risco por sexo e faixa etária (> 20 anos), obtidas na Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades, do ano de 2008, e os riscos relativos obtidos na literatura internacional. **Resultados:** Diabetes mellitus respondeu por 5,4% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade em 2008, sendo a maior parcela atribuída ao componente de morbidade (anos de vida perdidos devido à incapacidade). As mulheres apresentaram maiores valores de anos de vida ajustados para incapacidade. No Brasil, 49,2%, 58,3% e 70,6% do diabetes mellitus no sexo feminino foram atribuíveis ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, respectivamente. Entre os homens, esses percentuais foram 40,5%, 45,4% e 60,3%, respectivamente. Diferenças foram observadas no que tange às grandes regiões brasileiras e às faixas etárias. **Conclusões:** Grande parte da carga do diabetes foi atribuível a fatores de risco modificáveis e, em aproximadamente seis anos, a contribuição desses fatores aumentou expressivamente, sobretudo entre os homens. Políticas voltadas à promoção de hábitos saudáveis de vida, como alimentação balanceada e prática de atividade física, podem ter um impacto significativo na redução da carga de diabetes mellitus no Brasil.

Descritores: Diabetes Mellitus, epidemiologia. Risco Atribuível. Sobrepeso. Obesidade. Anos de Vida Perdidos por Incapacidade. Perfil de Impacto da Doença.

^aFlor, Luisa Sorio; Campos, Monica Rodrigues; Oliveira, Andreia Ferreira; Schramm, Joyce Mendes de Andrade. Carga de diabetes no Brasil: fração atribuível ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso. **Rev Saúde Pública**, 2015; 49:29.

3. CARGA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATRIBUÍVEL AO BAIXO NÍVEL EDUCACIONAL NO BRASIL (Apêndice 3).

A ser submetido à Revista de Saúde Pública.

Objetivo: quantificar o efeito do baixo nível educacional – adotado como proxy da posição socioeconômica – na carga de diabetes tipo 2 no Brasil e em cada uma de suas macrorregiões.

RESUMO

Objetivo: estimar a fração da carga de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) atribuível ao baixo nível educacional no Brasil. **Métodos:** Para o cálculo da fração populacional atribuível, foram utilizadas as prevalências de baixa escolaridade (< 9 anos de estudo) por sexo, faixa etária e macrorregiões obtidas no Censo 2010 e riscos relativos oriundos de estudo de meta-análise internacional. As frações calculadas, por sua vez, foram aplicadas às estimativas de carga de DM2 produzidas pelo Estudo Brasileiro de Carga de Doença de 2008, descritas por meio dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALY), a partir da soma de dois componentes: anos de vida perdidos por morte prematura (YLL) e anos de vida perdidos devido à incapacidade (YLD). **Resultados:** No país, 23,1% e 21,7% da carga do diabetes foram atribuíveis ao baixo nível educacional entre homens e mulheres, respectivamente. A fração dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade atribuível à baixa escolaridade foi mais proeminente nos grupos etários mais velhos, para ambos os sexos. Quanto a distribuição nas macrorregiões, o Nordeste apresentou maior parcela da carga do diabetes devida a esse fator, sendo 25,2% entre os homens e 23,1% entre as mulheres. **Conclusões:** Uma considerável fração da carga de diabetes tipo 2 foi atribuída ao baixo nível educacional no Brasil. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de ações intersetoriais no enfrentamento desse agravado, bem como a relevância de se considerar a incorporação de indicadores socioeconômicos nas análises de carga de doença e fatores de risco.

Descritores: Diabetes Mellitus, epidemiologia; Risco Atribuível; Escolaridade; Anos de Vida Perdidos por Incapacidade; Perfil de Impacto da Doença.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos populacionais são extremamente úteis ao planejamento em saúde e ao acompanhamento da situação de agravos, fatores de riscos e demais características da população. Os resultados e discussões apresentados nesse trabalho expõem, especificamente, o DM como um importante problema de saúde pública no Brasil, decorrente, em especial, das mudanças na estrutura etária da população, da transição epidemiológica, dos processos de urbanização e de padrões nutricionais particulares, como evidenciado na apresentação e no referencial teórico desse estudo.

O DM 2 demonstra ser uma doença metabólica de alta complexidade devido ao seu caráter multifatorial, sua presença globalizada, seu impacto na qualidade, no estilo e nas condições de vida dos portadores, além do fato de levar à mortalidade precoce. Estipula-se que os diabéticos apresentam menor qualidade de vida física e mental quando comparados à população geral (SANTOS, 2016), além de poderem ter uma redução de quinze ou mais anos de vida, com a grande maioria falecendo devido às complicações cardiovasculares (LYRA et al., 2006).

No presente estudo a prevalência de DM entre adultos (≥ 20 anos) brasileiros em 2008 foi 7,5% (IC95%: 7,02-7,95), o que representa um enorme contingente da população acometida por esse agravo. Deve-se, entretanto, estar consciente não só da magnitude atual da doença, mas também de seu histórico e sua tendência ao longo do tempo. Estudo conduzido por Viacava e Bellido (2016) alertou para o crescimento dessa prevalência no país em um período de quinze anos (1998-2013), enquanto estudos de projeções apontam para agravamento desse cenário nas próximas décadas em todo o mundo, sendo particularmente verdade no Brasil (GUARIGUATA et al., 2014; SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010). Fato é que o país ainda não apresenta uma transição epidemiológica completa, assim, é esperado que as DCNT se estabeleçam e dominem de forma mais contundente o cenário epidemiológico brasileiro nas próximas décadas. Essas significativas mudanças constituem um obstáculo a mais para a administração e o planejamento dos recursos da Saúde.

Ressalta-se que essa magnitude do DM se apresenta mesmo em um cenário de algumas políticas e propostas já implementadas para o seu enfrentamento, além de avanços no que diz respeito à atenção à saúde. Compreende-se, desse modo, que investigações acerca dos fatores associados a esse agravo, bem como referentes aos seus fatores de risco, devem ser favorecidas,

a fim de garantir a ampliação do conhecimento sobre esse problema. Dessa maneira, será possível a priorização de investimentos pelos gestores do SUS, de modo que a vigilância e o controle das DCNT adquiram caráter prioritário na agenda de saúde pública brasileira.

Os resultados apresentados contribuem nesse sentido, uma vez que além de tratarem da prevalência do DM no Brasil, resultaram de uma investigação mais detalhada acerca dos fatores associados à sua ocorrência, o que permitiu identificar os grupos mais vulneráveis no que diz respeito ao acometimento e manejo desse agravo no país. Nesse estudo, a doença esteve, majoritariamente, associada a fatores de risco modificáveis, destacando-se a obesidade, o sedentarismo e a presença de outras condições de saúde. Além disso, cabe destacar que a prevalência do DM esteve, mesmo controlada por demais variáveis, associada à baixa escolaridade, em ambos os sexos.

Tais informações evidenciam o caráter prevenível do DM e indicam possíveis áreas para intervenções. O controle de seus fatores associados, por meio de medidas de promoção da saúde, pode contribuir para a diminuição da incidência da doença e, principalmente, de suas complicações crônicas, bem como para a redução dos custos gerados sobre o sistema de saúde. Além disso, uma vez que indivíduos em desvantagem socioeconômica apresentam maiores chances de ter diabetes, é preciso reconhecer que aspectos clínicos e comportamentais não explicam integralmente os desfechos relacionados à doença, sendo necessária a promoção da equidade, isto é, a redução das desigualdades sociais expressas em termos de indicadores epidemiológicos e socio sanitários. Por isso, a coleta sistemática de dados clínicos e sociodemográficos mostra-se imprescindível para que profissionais, sistemas de saúde, pesquisadores e gestores possam compreender e acompanhar o efeito desses fatores, particularmente entre aqueles com DM2, gerando, assim, subsídios para futuras intervenções mais efetivas.

Os resultados produzidos nesse trabalho avançam, ainda, no entendimento da magnitude e relevância do diabetes no Brasil ao incorporar dados envolvendo os indicadores de carga de doença. Esse tipo de investigação tem a vantagem de unir uma medida de morbidade e uma de mortalidade, além de permitir avaliar a gravidade de doenças e condições de saúde incapacitantes, mas que possam vir a apresentar baixa letalidade ou incidência. Fato é que saber o quanto as pessoas adoecem não representa, de modo fidedigno, as perdas funcionais ou o sofrimento ocasionado por determinada patologia. Por exemplo, Costa et al. (2017) mostraram, recentemente, que, apesar do pé diabético apresentar-se como uma das complicações crônicas do DM2 com maior incidência no Brasil, é a retinopatia que exerce maior impacto na perda de

qualidade de vida entre os diabéticos brasileiros. Destarte, conclui-se, nesse trabalho, que o diabetes não só afeta uma parcela expressiva da população, mas também representa uma enorme causa de perda de anos de vida saudável. Essa combinação de resultados e interpretações é ainda incipiente no país, contudo, se forem estendidas ao entendimento de demais agravos e problemas, permitirão uma melhor compreensão acerca das prioridades e subsidiarão decisões quanto ao planejamento em saúde.

Ao atribuir determinados fatores de risco aos resultados de carga de doença, deixa-se o entendimento da necessidade de intervenção e passa-se a pensar no objeto dessa intervenção. Esse enfoque é particularmente útil, na medida em que está voltado para prevenção e não apenas para o tratamento das doenças. A avaliação da carga resultante de determinados fatores de risco pode indicar o potencial de certas intervenções na prevenção de agravos. No caso do DM2 no Brasil, uma considerável parte da carga foi atribuída ao excesso de peso e também à baixa escolaridade. Dessa maneira, políticas sociais e em saúde que tratem desses fatores de risco poderão ter sucesso no enfrentamento do DM e na melhoria do cenário que se coloca atualmente.

Anjos (2006) coloca que os tempos modernos são marcados por ambientes obesogênicos, com grande disponibilidade de alimentos com alta densidade energética, redução do gasto calórico nas atividades cotidianas e redução dos espaços para prática de atividade física regular. Tais constatações, somadas aos resultados apresentados, não somente enfatizam a contribuição de fatores ambientais na epidemia de obesidade, como demandam urgente resposta do poder público e articulações intersetoriais que tornem esses ambientes menos obesogênicos. Dentre outras possibilidades de atuação, deve-se garantir que locais para práticas de atividades físicas sejam mais democráticos em sua acessibilidade, extinguindo-se a necessidade de grande suporte financeiro ou de material esportivo. Ainda, o *marketing* da indústria alimentícia deve ser regulamentado, em especial aquele voltado às crianças em idade escolar, e, por meio da responsabilidade compartilhada entre sociedade, setor produtivo e setor público, deve-se garantir a promoção de uma alimentação saudável por meio da mídia televisiva.

Ao nível individual, ações voltadas para a ampliação do conhecimento da população sobre alimentação saudável, prática e benefícios dos exercícios físicos parecem ser de extrema necessidade. É preciso, dessa maneira, que a Atenção Primária à Saúde (APS) esteja preparada para promover processos participativos que desenvolvam no indivíduo a capacidade de decisão e formação do pensamento crítico, por meio de um processo contínuo de facilitação do conhecimento e desenvolvimento de habilidades necessárias ao autocuidado e ao

gerenciamento do DM. Costa et al. (2011) pontuam que os serviços de saúde não estão, ainda, preparados para orientar corretamente o paciente portador de diabetes quanto aos tratamentos não farmacológicos da doença, uma vez que orientações sobre atividade física, alimentação e tabagismo foram raramente incorporadas às consultas médicas ou de enfermagem. Evidencia-se, assim, uma necessidade de reorganização dos serviços e dos planos de atenção à saúde, com maior comprometimento por parte dos profissionais e gestores na adoção das recomendações preconizadas pelo Ministério da Saúde.

Como já mencionado, os resultados aqui apresentados sugerem, adicionalmente, que uma baixa escolaridade se configura também como um fator de risco para o DM2, interferindo, dentre outros mecanismos, na escolha e na adoção de hábitos de vida relacionados com a ocorrência e manejo da doença. Faz-se necessário, dessa maneira, que os profissionais de saúde passem a considerar as especificidades individuais, particularmente em termos de educação e renda, na concepção de planos terapêuticos individualizados. De forma mais ampla, é indispensável que gestores passem a delinear e implementar políticas que levem a modificações sistêmicas, com o intuito de mitigar o efeito adverso de condições sociais nos desfechos em saúde.

Condições socioeconômicas são, ainda, pouco exploradas como fatores de risco, não só em estudos de carga de doença, mas também quando se discute o enfrentamento das DCNT nacional e internacionalmente. A exemplo disso, a OMS, ao delinear o “Plano de Ação Global para a Prevenção e Controle das DCNT 2013-2020” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013b), não incluiu os determinantes sociais em sua agenda de fatores de risco. Além dos resultados aqui expostos, Stringhini et al. (2017) constataram, recentemente, que o baixo nível socioeconômico é um dos indicadores mais fortes da morbidade e mortalidade prematura em todo o mundo. Esse fator foi capaz de reduzir a expectativa de vida de forma mais contundente do que a obesidade ou o tabagismo, evidenciando-se sua importância na condução desse desfecho. Dessa maneira, é urgente uma renovação e complexificação dos conceitos de saúde e doença, bem como estratégias, intervenções, políticas e vigilância, a nível local e global, que passem a incluir a adversidade socioeconômica como um fator de risco modificável, a fim de garantir resultados mais efetivos e sustentáveis.

Especificamente quanto ao DM2, investimentos educacionais e políticas verticais que visem melhorar a posição social e econômica podem, no futuro, reduzir o impacto negativo desse agravo na qualidade de vida da população, bem como os custos associados aos pacientes diabéticos, uma vez que estes utilizam largamente os recursos disponíveis na rede ambulatorial

e hospitalar e demandam, de forma crescente, serviços de saúde e procedimentos cada vez mais complexos. Investimentos na melhoria da educação estão alinhados com os novos ODS, que estabelecem que todas as crianças e jovens devem completar o ensino primário e secundário até 2030, sendo especialmente necessário no Brasil, que convive com uma persistente baixa taxa de conclusão escolar (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2016). Desse modo, garantir um esforço conjunto no alcance desse objetivo pode trazer resultados bastante benéficos até mesmo para o setor saúde, conforme os resultados apresentados.

Frente ao exposto, entende-se que o DM2 deva ser reconhecido como um problema de saúde pública que tem alcançado proporções epidêmicas. Formas de tratamento e intervenção devem extrapolar o nível individual ao compreender a doença como um verdadeiro problema de saúde pública. Os achados quanto à contribuição dos fatores de risco estudados devem ser considerados por todos aqueles responsáveis pela formulação de políticas, incluindo aqueles que influenciam estruturas políticas e socioeconômicas, as quais contribuem para um elevado risco de desfechos negativos em saúde. Assim, governantes podem fazer uso dos resultados apresentados para guiar o desenvolvimento de estratégias, a alocação de recursos e a identificação de parceiros no enfrentamento da carga do DM2.

Uma vez que o custo econômico da implementação de políticas em saúde torna-se cada vez mais elevado, ressaltar a importância e a possível efetividade de responsabilidades e custos compartilhados entre diversos setores na busca por uma melhor saúde e, conseqüentemente, qualidade de vida para população, lança luz às possibilidades de intervenções futuras. Unindo tal estratégia à alocação adequada dos recursos, a partir da definição de prioridades, pode-se almejar melhores desfechos para aqueles vivendo com o DM. Tal constatação faz-se ainda mais relevante no contexto de crise econômica atual, especialmente por meio de seus efeitos sobre os direitos sociais, em destaque para a saúde. Com a aprovação do novo regime fiscal no país, detalhado na Proposta de Emenda da Constitucional 55/2016 (PEC 55), que limita a expansão dos gastos públicos, a partir de 2017, pelos próximos 20 anos, uma reorganização dos investimentos é imperativa, a fim de preservar a vida e a dignidade humana em um cenário marcado, cada vez mais, pelas DCNT.

No que tange às limitações desse trabalho, cabe ressaltar aquelas relacionadas ao desenho epidemiológico empregado na investigação da prevalência, uma vez que estudos transversais são restritos à identificação de associações, impossibilitando o estabelecimento da causalidade nas relações encontradas, além de não permitir a realização de análises de temporalidade entre exposição e desfecho, não podendo apontar fatores de risco. Ademais, em

inquéritos populacionais transversais é possível deparar-se com o viés de prevalência ou sobrevivência. Apesar dessas limitações, a literatura investigada serviu de apoio para que as inferências dos resultados encontrados pudessem suportar às evidências dos modelos explicativos, em especial no que se refere à associação entre o excesso de peso, a baixa escolaridade e o DM.

Somado a isso, o diagnóstico de DM autorreferido também pode ser considerado uma limitação. Sabe-se que parte significativa dos diabéticos desconhece seu diagnóstico, levando à uma possível subestimação da medida autorreferida, o que indica que o cenário deva ser no mínimo o exposto aqui. Ainda assim, a prevalência encontrada nesse estudo é maior do que a apresentada em inquéritos nacionais recentes apresentados anteriormente, o que deve ser explicado, ao menos em parte, pelas especificidades metodológicas da PDSB, como a sobre-representação de estratos populacionais mais ricos durante o processo de amostragem (LAGUARDIA et al., 2011).

No que diz respeito aos resultados envolvendo carga de doença, algumas limitações quanto à complexidade inerente às estimativas de DALY e FPA já foram abordadas por outros autores, tal como a utilização de pesos de agravos padronizados mundialmente, não considerando as especificidades do sistema de saúde de cada país (MELO; NOGUEIRA, 2015). Nas estimativas brasileiras, a ausência de estudos populacionais recentes utilizando métodos bioquímicos para o diagnóstico do DM levou à necessidade de que diversos estudos fossem combinados de modo a fornecer os parâmetros necessários para o cálculo dos indicadores. Já nas análises da FPA, a ausência de estudos nacionais acarretou o uso de parâmetros advindos da literatura internacional.

Ainda, as diferenças metodológicas entre os estudos brasileiros de 1998 e 2008, e também entre as estimativas brasileiras e aquelas produzidas pelo GBD, levam a incertezas quanto à possibilidade de comparações diretas entre os resultados. Cabe ressaltar, entretanto, que aprimorações nos processos adotados pelos estudos globais foram, em sua maioria, adotadas recentemente, como é o caso do uso do Dismod MR em substituição ao Dismod 2.0, utilizado para a produção dos resultados de carga de diabetes aqui apresentados.

Por outro lado, como forças do estudo, a base de dados populacional da PDSB traz informações sobre morbidades e uma ampla gama de fatores associados, tendo sido pouco explorada no país. Ademais, a tese aborda o tema da carga de doença de diabetes e também o impacto de fatores de risco nesse desfecho, o que se colocava como uma lacuna na literatura nacional até então. Especificamente quanto à baixa escolaridade, são limitados até mesmo os

estudos mundiais que se propõem a atribuir à essa condição o papel de fator de risco. Até o presente momento, somente um único estudo foi encontrado com esse mesmo objetivo (AGARDH et al., 2011b). A combinação de estudos de prevalência com estudos de carga de doença permite tanto entender o cenário posto como articular possíveis intervenções que sejam realmente efetivas no enfrentamento da situação. A utilização de resultados de estudos de carga de doença tem norteado políticas públicas em todo o mundo e, uma vez que sua metodologia está ainda em construção, a proposição de novas abordagens quanto aos fatores de risco são de extrema valia.

Quanto às recomendações para futuras investigações, estabelece-se, em primeiro lugar, a necessidade de estudos longitudinais de base populacional que tenham como objetivo mensurar a prevalência do DM e acompanhar o efeito de uma gama de fatores nesse desfecho. Dessa maneira, conclusões, mais detalhadas e sensíveis às especificidades locais, acerca do efeito de fatores de risco na saúde dos brasileiros se farão possíveis. Ressalta-se, nesse contexto, a possibilidade de investigações referentes ao efeito direto de aspectos sociais no acometimento por DM2, uma vez que se percebe uma lacuna sobre esse tema na literatura nacional.

Adicionalmente, investigações que abordem a contribuição de outros fatores de risco na carga do DM, mostram-se relevantes na definição de prioridades em saúde. Destaca-se, dentre outros fatores, a inatividade física, que permaneceu entre os 10 fatores de risco mais relevantes para a carga global doença em 2015, sendo comumente associada à ocorrência de DM (FOROUZANFAR, 2016). Para que seja possível calcular as PFAs, estudos de prevalência devem ser realizados de forma que a mensuração dessa variável seja compatível com as categorias de RRs disponíveis na literatura. Sugere-se, preferencialmente, que a atividade física seja medida em termos de gasto calórico e equivalente metabólico (MET), sendo possível, assim, a compatibilização com a metodologia adotada nos estudos GBD (KYU et al., 2016). Ainda quanto à abordagem dos fatores de risco, estudos que busquem apreender o efeito conjunto de diversos aspectos acarretariam em ampliadas possibilidades de discussão.

No mais, é importante ressaltar que associar os resultados aqui encontrados a estudos de custo-efetividade, os quais permitem comparar duas ou mais alternativas terapêuticas, diagnósticas ou preventivas ao permitir a análise combinada de benefícios clínicos e sociais e os custos associados, podem oferecer dados objetivos e explícitos para a tomada de decisão e alocação de recursos.

Por fim, conclui-se que os resultados apresentados responderam ao propósito das questões levantadas no início do estudo, reforçando a pertinência do mesmo. Espera-se, assim,

fornecer uma significativa contribuição, ao avançar na discussão acerca do DM e alertar a influência da obesidade e da baixa escolaridade na perda de anos vida por esse agravo. Ressaltou-se, assim, a necessidade de se promover saúde e também atuar de modo a modificar os determinantes do processo saúde-doença, por meio de políticas harmonizadas e alinhadas que busquem ações integradas e cooperativas.

REFERÊNCIAS

- AGARDH, E. E. et al. Socio-economic position at three points in life in association with type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in middle-aged Swedish men and women. **International Journal of Epidemiology**, v. 36, n. 1, p. 84–92, fev. 2007.
- AGARDH, E. et al. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 3, p. 804–818, jun. 2011a.
- AGARDH, E. E. et al. Burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Sweden. **Population health metrics**, v. 9, p. 60, 2011b.
- ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P. Global burden of disease--where does diabetes mellitus fit in? **Nature reviews. Endocrinology**, v. 9, n. 5, p. 258–260, 2013.
- ALFRADIQUE, M. E. et al. Ambulatory care sensitive hospitalizations: elaboration of Brazilian list as a tool for measuring health system performance (Project ICSAP - Brazil). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 6, p. 1337–1349, jun. 2009.
- ALVES, T. O. S. et al. Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com diabetes mellitus. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 17, n. 1, p. 136–148, 2013.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic costs of diabetes in the U.S. In 2007. **Diabetes Care**, v. 31, n. 3, p. 596–615, mar. 2008.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, v. 33, n. Suppl 1, p. S62–S69, jan. 2010.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2012. **Diabetes Care**, p. DC_122625, 6 mar. 2013.
- ANJOS, L. A. **Obesidade e saúde pública**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.
- BAHIA, L. R. et al. The costs of type 2 diabetes mellitus outpatient care in the Brazilian public health system. **Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research**, v. 14, n. 5 Suppl 1, p. S137–140, ago. 2011.
- BARCELÓ, A. et al. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 1, p. 19–27, 2003.
- BARRETO, S. M. et al. The increase of diabetes mortality burden among Brazilian adults. **Pan American Journal of Public Health**, v. 22, n. 4, p. 239–245, 2007.
- BATISTELLA, C. O Modelo conceitual dos determinantes sociais da saúde. In: **O território e o processo saúde-doença**. Rio de Janeiro: EPSJV, FIOCRUZ, 2007. p. 51–86.
- BEAGLEY, J. et al. Global estimates of undiagnosed diabetes in adults. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 103, n. 2, p. 150–160, fev. 2014.

BEGG, S. et al. **Burden of disease and injury in Australia, 2003**. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare AIHW, 2007.

BEGG, S. J. et al. Burden of disease and injury in Australia in the new millennium: measuring health loss from diseases, injuries and risk factors. **Medical Journal of Australia**, v. 188, n. 1, 2008.

BOOTH, C. Occupations of the People of the United Kingdom, 1801-81. **Journal of the Statistical Society of London**, v. 49, n. 2, p. 314–444, 1886.

BORGES, T. T. et al. Knowledge on risk factors for chronic diseases: a population-based study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 7, p. 1511–1520, 2009.

BOSI, P. L. et al. Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. **Arq. bras. endocrinol. metab**, v. 53, n. 6, p. 726–732, 2009.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; DEPARTAMENTO DE DOENÇAS E AGRAVOS NÃO TRANSMISSÍVEIS E PROMOÇÃO DA SAÚDE. **Monitoramento do Programa Academia da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/devolutivas/Devolutiva-do-Monitoramento-Nacional-do-Programa-Academia-da-Sa--de-2015.pdf>>. Acesso em: 05 de setembro de 2015.

BRASIL; MS, M. DA S.; SVS, S. DE V. EM S. **Diretrizes e recomendações para o cuidado integral de doenças crônicas não transmissíveis: promoção da saúde, vigilância, prevenção e assistência**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde : Secretaria de Atenção à Saúde, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diabetes mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política nacional de promoção da saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ANÁLISE DE SITUAÇÃO DE SAÚDE. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Serie B. Textos Básicos de Saúde**. Brasília: [s.n.].

BRETON, M.-C. et al. Burden of Diabetes on the Ability to Work. **Diabetes Care**, v. 36, n. 3, p. 740–749, 1 mar. 2013.

BUNDHAMCHAROEN, K. et al. Burden of disease in Thailand: changes in health gap between 1999 and 2004. **BMC public health**, v. 11, p. 53, 2011.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77–93, abr. 2007.

CAREY, V. J. et al. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses' Health Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 145, n. 7, p. 614–619, 1 abr. 1997.

CASSANO, P. A. et al. Obesity and body fat distribution in relation to the incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. A prospective cohort study of men in the normative aging study. **American journal of epidemiology**, v. 136, n. 12, p. 1474–1486, 1992.

CASTELLANOS, P. Epidemiologia, saúde pública, situação de saúde e condições de vida. Considerações conceituais. In: **Condições de Vida e Situação de Saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.

CHATURVEDI, N. et al. Socioeconomic gradient in morbidity and mortality in people with diabetes: cohort study findings from the Whitehall study and the WHO multinational study of vascular disease in diabetes. **BMJ**, v. 316, n. 7125, p. 100–105, 10 jan. 1998.

CHUNG, S.-E. et al. Burden of Disease of Multiple Sclerosis in Korea. **Epidemiology and Health**, v. 34, 30 nov. 2012.

CICONELLI, R. M. **Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida**. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina, 1997.

COSTA, A. F. et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. **Rev. Saúde Pública** (prelo) 2017.

COSTA, J. DE A. et al. Health promotion and diabetes: discussing the adherence and motivation of diabetics that participate in health programs. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 16, n. 3, p. 2001–2009, 2011.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and strategies to promote social equity in health**. Stockholm: Institute for Future Studies, 1991.

DANAËI, G. et al. Global and regional mortality from ischaemic heart disease and stroke attributable to higher-than-optimum blood glucose concentration: comparative risk assessment. **The Lancet**, v. 368, n. 9548, p. 1651–1659, nov. 2006.

DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. **Lancet (London, England)**, v. 374, n. 9702, p. 1677–1686, 14 nov. 2009.

DIETZ, W. H.; GORTMAKER, S. L. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 75, n. 5, p. 807–812, maio 1985.

DUNCAN, B. B. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: priorities for disease management and research. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 126–134, 2012.

ESPELT, A. et al. Socioeconomic inequalities in the incidence and prevalence of type 2 diabetes mellitus in Europe. **Gaceta Sanitaria**, v. 27, n. 6, p. 494–501, dez. 2013.

ESTEBAN Y PEÑA, M. M. et al. Self-perception of health status, mental health and quality of life among adults with diabetes residing in a metropolitan area. **Diabetes & Metabolism**, v. 36, n. 4, p. 305–311, set. 2010.

EVANS, T. et al. **Challenging Inequities in Health: From Ethics to Action**. [s.l.] Oxford University Press, 2001.

FAHEL, M.; NEVES, J. A. B. Desigualdades em Saúde no Brasil: análise comparada do acesso a serviços de saúde por estratos ocupacionais. **Teoria e Sociedade**, v. 2, n. 17, p. 140–159, 2009.

FARIA, H. T. G. **Fatores relacionaos à adesão do paciente diabético à terapêutica medicamentosa**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2008.

FERREIRA, F. S. **Qualidade de vida relacionada à saúde dos indivíduos com diabetes mellitus atendidos por uma equipe de saúde da família do município de Uberaba, 2007**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2008.

FERREIRA, M. S.; NAJAR, A. L. Programs and campaigns to promote physical activity. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 207–219, dez. 2005.

FLOR, L. S. et al. Quality of life, social position and occupational groups in Brazil: evidence from a population-based survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 3, p. 748–762, set. 2013.

FLOR, L. S.; LAGUARDIA, J.; CAMPOS, M. R. Intergenerational social mobility and health in Brazil: analyzing the “Social Dimensions of Inequalities Survey (PDSI),” 2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 6, p. 1869–1880, jun. 2014.

FOROUZANFAR, M. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet (London, England)**, v. 388, n. 10053, p. 1659–1724, 8 out. 2016.

GÈNOVA-MALERAS, R. et al. Measuring the burden of disease and injury in Spain using disability-adjusted life years: an updated and policy-oriented overview. **Public Health**, v. 126, n. 12, p. 1024–1031, dez. 2012.

GLASGOW, R. E. et al. Quality of Life and Associated Characteristics in a Large National Sample of Adults With Diabetes. **Diabetes Care**, v. 20, n. 4, p. 562–567, 1 abr. 1997.

GUARIGUATA, L. et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 103, n. 2, p. 137–149, fev. 2014.

HALLERÖD, B.; GUSTAFSSON, J.-E. A longitudinal analysis of the relationship between changes in socio-economic status and changes in health. **Social Science & Medicine (1982)**, v. 72, n. 1, p. 116–123, jan. 2011.

HEIDEMANN, C. et al. Prevalence and temporal trend of known diabetes mellitus: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). **Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz**, v. 56, n. 5-6, p. 668–677, 2013.

HELMRICH, S. P. et al. Physical Activity and Reduced Occurrence of Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 325, n. 3, p. 147–152, 18 jul. 1991.

HERQUELOT, E. et al. Impact of diabetes on work cessation: data from the GAZEL cohort study. **Diabetes Care**, v. 34, n. 6, p. 1344–1349, jun. 2011.

HILL, J.; NIELSEN, M.; FOX, M. H. Understanding the Social Factors That Contribute to Diabetes: A Means to Informing Health Care and Social Policies for the Chronically Ill. **The Permanente Journal**, v. 17, n. 2, p. 67–72, 2013.

HU, F. B. et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. **The New England Journal of Medicine**, v. 345, n. 11, p. 790–797, 13 set. 2001.

HWANG, J.; SHON, C. Relationship between socioeconomic status and type 2 diabetes: results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010–2012. **BMJ Open**, v. 4, n. 8, p. e005710, 1 ago. 2014.

IDF. **Diabetes Atlas**. 6. ed. Bruxelas, Bélgica: International Diabetes Federation, 2013.

ISER, B. P. M. et al. Risk and protection factors for chronic non communicable diseases by telephone survey - VIGITEL - 2009. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 90–102, 2011.

ISER, B. P. M. et al. Protection from chronic diseases and the prevalence of risk factors in Brazilian state capitals - main results from Vigitel 2010. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 9, p. 2343–2356, 2012.

ISER, B. P. M. et al. Prevalence, Correlates, and Description of Self-Reported Diabetes in Brazilian Capitals – Results from a Telephone Survey. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, p. e108044, 25 set. 2014.

ISER, B. P. M. et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 305–314, jun. 2015.

JACK, L. et al. Understanding the environmental issues in diabetes self-management education research: a reexamination of 8 studies in community-based settings. **Annals of Internal Medicine**, v. 140, n. 11, p. 964–971, 1 jun. 2004.

JAFFIOL, C. et al. Impact of socioeconomic status on diabetes and cardiovascular risk factors: results of a large French survey. **Diabetes & Metabolism**, v. 39, n. 1, p. 56–62, fev. 2013.

KASSEBAUM, N. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet (London, England)**, v. 388, n. 10053, p. 1603–1658, 8 out. 2016.

KHAODHIAR, L.; MCCOWEN, K. C.; BLACKBURN, G. L. Obesity and its comorbid conditions. **Clinical cornerstone**, v. 2, n. 3, p. 17–31, 1999.

KIM, E.-J. et al. Measuring the burden of chronic diseases in Korea in 2007. **Public Health**, v. 127, n. 9, p. 806–813, set. 2013.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v. 21, n. 9, p. 1414–1431, set. 1998.

KRISHNAMOORTHY, K. et al. Burden of chikungunya in India: estimates of disability adjusted life years (DALY) lost in 2006 epidemic. **Journal of Vector Borne Diseases**, v. 46, n. 1, p. 26–35, mar. 2009.

KYU, H. H. et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **BMJ**, v. 354, p. i3857, 9 ago. 2016.

LAGUARDIA, J. et al. Psychometric evaluation of the SF-36 (v.2) questionnaire in a probability sample of Brazilian households: results of the survey Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 9, n. 1, p. 61, 2011.

LAYARD, R.; GLAISTER, S. **Cost Benefit Analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

LEE, H. A. et al. How do life-course trajectories of socioeconomic position affect quality of life in patients with diabetes mellitus? **Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation**, v. 23, n. 4, p. 1337–1344, maio 2014.

LEITE, I. DA C. et al. Burden of disease in Brazil and its regions, 2008. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 7, p. 1551–1564, jul. 2015.

LIM, S. S. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2224–2260, 15 dez. 2012.

LINDSTRÖM, J. et al. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. **Lancet (London, England)**, v. 368, n. 9548, p. 1673–1679, 11 nov. 2006.

LOPEZ, A. D. et al. (EDS.). **Global Burden of Disease and Risk Factors**. Washington (DC): World Bank, 2006.

LOZANO, R. et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2095–2128, dez. 2012.

LOZANO, R. et al. [Burden of disease, injuries, risk factors and challenges for the health system in Mexico]. **Salud Pública De México**, v. 55, n. 6, p. 580–594, dez. 2013.

LYRA, R. et al. Prevenção do diabetes mellitus tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 239–249, abr. 2006.

MAGALHÃES, R. Monitoring inequalities in health: meanings and strengths of information sources. **Ciência Saúde Coletiva**, v. 12, n. 3, p. 667–673, jun. 2007.

MALERBI, D. A.; FRANCO, L. J. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. **Diabetes Care**, v. 15, n. 11, p. 1509–1516, nov. 1992.

MALTA et al. Estilos de vida da população brasileira: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. v. 24, n. 2, 2015.

MALTA, D. C. et al. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 15, n. 3, p. 47–65, set. 2006.

MALTA, D. C. et al. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 425–438, dez. 2011.

MALTA, D. C. et al. Chronic Non Communicable Diseases and the support of intersectorial action to tackle them. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 11, p. 4341–4350, 2014a.

MALTA, D. C. et al. Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, p. 267–276, jan. 2014b.

MALTA, D. C.; JUNIOR, S.; BARBOSA, J. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 1, p. 151–164, mar. 2013.

MARMOT, M. G.; WILKINSON, R. G. (EDS.). **Social determinants of health**. 2nd ed ed. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2006.

MATHERS, C. D. et al. **Causal decomposition of summary measures of population health**. Geneva: World Health Organization, 2002.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. **PLoS Med**, v. 3, n. 11, p. e442, 28 nov. 2006.

MELO, V.; NOGUEIRA, R. P. **O Estudo 2010 de Carga Global da Doença: Crítica da Formação da Ponderação dos Indicadores**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=24341>. Acesso em: 1 mar. 2017

MICHAUD, C. M. et al. The burden of disease and injury in the United States 1996. **Population Health Metrics**, v. 4, p. 11, 18 out. 2006.

MOKDAD, A. H. et al. Prevalence of Obesity, Diabetes, and Obesity-Related Health Risk Factors, 2001. **JAMA**, v. 289, n. 1, p. 76–79, 1 jan. 2003.

- MORAES, S. A. DE et al. Diabetes mellitus prevalence and associated factors in adults in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil, 2006: OBEDIARP Project. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 929–941, maio 2010.
- MOURA, E. C. et al. Research on chronic noncommunicable diseases in Brazil: meeting the challenges of epidemiologic transition. v. 31, n. 3, p. 240–245, 2012.
- MUGGAH, E. et al. Ascertainment of chronic diseases using population health data: a comparison of health administrative data and patient self-report. **BMC Public Health**, v. 13, p. 16, 9 jan. 2013.
- MURRAY, C. J. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 72, n. 3, p. 429–445, 1994.
- MURRAY, C. J. L. et al. **Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence, and mortality estimates for over 200 conditions**. Cambridge: The Harvard School of Public Health, 1996.
- MURRAY, C. J. L. 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. **The Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2197–2223, 2012.
- MURRAY, C. J. L.; LOPEZ, A. D. Measuring the Global Burden of Disease. **New England Journal of Medicine**, v. 369, n. 5, p. 448–457, 2013.
- MUST, A. et al. The disease burden associated with overweight and obesity. **JAMA**, v. 282, n. 16, p. 1523–1529, 1999.
- NAGHAVI, M. et al. The burden of disease and injury in Iran 2003. **Population Health Metrics**, v. 7, n. 1, p. 9, 15 jun. 2009.
- NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766–781, 30 ago. 2014.
- NG, Y. C.; JACOBS, P.; JOHNSON, J. A. Productivity losses associated with diabetes in the US. **Diabetes Care**, v. 24, n. 2, p. 257–261, fev. 2001.
- OKURA, Y. et al. Agreement between self-report questionnaires and medical record data was substantial for diabetes, hypertension, myocardial infarction and stroke but not for heart failure. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 57, n. 10, p. 1096–1103, out. 2004.
- OLIVEIRA, A. F. DE. **Carga global de doença no Brasil: o papel de fatores de risco como o tabagismo e o excesso de peso**. Tese—Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 2009.
- OLIVEIRA, M. L. DE. **Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil**. Tese—Brasília: Universidade de Brasília, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/13323>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. ONU, 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 17 de Abril de 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks**. [s.l.] World Health Organization, 2009.

PARK, J.-H. et al. Burden of disease attributable to obesity and overweight in Korea. **International journal of obesity (2005)**, v. 30, n. 11, p. 1661–1669, 2006.

PASTORE, J.; SILVA, N. DO V. **Mobilidade Social no Brasil**. São Paulo: Makron, 2000.

PHUA, H. P. et al. Singapore's burden of disease and injury 2004. **Singapore Medical Journal**, v. 50, n. 5, p. 468–478, maio 2009.

PIKHARTOVA, J.; BLANE, D.; NETUVELI, G. The role of childhood social position in adult type 2 diabetes: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. **BMC public health**, v. 14, p. 505, 2014.

RAPHAEL, D. et al. The social determinants of the incidence and management of type 2 diabetes mellitus: are we prepared to rethink our questions and redirect our research activities? **Leadership in Health Services**, v. 16, n. 3, p. 10–20, set. 2003.

REITHER, E. et al. Associations between Educational Attainment and Diabetes in Utah: The Behavioral Risk Factor Surveillance System, 1996-2007. **Utah's Health: An Annual Review**, v. XIV, p. 42–51, 1 jan. 2009.

RIBEIRO, C. A. C. Mobilidade e Estrutura de Classes no Brasil Contemporâneo. **Sociologias**, v. 16, n. 37, 2014.

RIVERA, L. A.; LEBENBAUM, M.; ROSELLA, L. C. The influence of socioeconomic status on future risk for developing Type 2 diabetes in the Canadian population between 2011 and 2022: differential associations by sex. **International Journal for Equity in Health**, v. 14, 24 out. 2015.

ROGLIC, G.; UNWIN, N. Mortality attributable to diabetes: Estimates for the year 2010. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 87, n. 1, p. 15–19, 1 jan. 2010.

ROSA, R. et al. Estimated hospitalizations attributable to Diabetes Mellitus within the public healthcare system in Brazil from 2008 to 2010: study DIAPS 79. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 60, n. 3, p. 222–230, jun. 2014.

SÁ, G. B. A. R. DE et al. O Programa Academia da Saúde como estratégia de promoção da saúde e modos de vida saudáveis: cenário nacional de implementação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 6, p. 1849–1860, jun. 2016.

SANTOS, R. L. B. **Diabetes mellitus e sedentarismo: reflexos na qualidade de vida**. Dissertação (Mestrado)—Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, 2016.

- SANTOS-PINTO, C. D. B.; COSTA, N. DO R.; OSORIO-DE-CASTRO, C. G. S. The “Farmácia Popular do Brasil” Program and aspects of public provision of medicines in Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 6, p. 2963–2973, jun. 2011.
- SAYDAH, S.; LOCHNER, K. Socioeconomic status and risk of diabetes-related mortality in the U.S. **Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)**, v. 125, n. 3, p. 377–388, jun. 2010.
- SCHMIDT, M. I. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949–1961, 2011.
- SCHRAMM, J. M. A. et al. Epidemiological transition and the study of burden of disease in Brazil. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 9, n. 4, p. 897–908, 2004.
- SHATEN, B. J. et al. Risk Factors for the Development of Type II Diabetes Among Men Enrolled in the Usual Care Group of the Multiple Risk Factor Intervention Trial. **Diabetes Care**, v. 16, n. 10, p. 1331–1339, 1993.
- SHAW, J. E.; SICREE, R. A.; ZIMMET, P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 87, n. 1, p. 4–14, jan. 2010.
- SHERWIN, R. S. et al. Prevention or delay of type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 27 Suppl 1, p. S47–54, jan. 2004.
- SICHERI, R.; MOURA, E. C. DE. A multilevel analysis of variations in body mass index among adults, Brazil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 90–97, nov. 2009.
- SICHERI, R.; NASCIMENTO, S. DO; COUTINHO, W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1721–1727, 2007.
- SILVA, L. S. DA; COTTA, R. M. M.; ROSA, C. DE O. B. Health promotion and primary prevention strategies to fight chronic disease: a systematic review. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 34, n. 5, p. 343–350, nov. 2013.
- SOLLI, O.; STAVEM, K.; KRISTIANSEN, I. Health-related quality of life in diabetes: The associations of complications with EQ-5D scores. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 8, p. 18, 4 fev. 2010.
- SPRANGERS, M. A. et al. Which chronic conditions are associated with better or poorer quality of life? **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 53, n. 9, p. 895–907, set. 2000.
- STEFANOIANNIS, N. et al. Nutrition and the burden of disease in New Zealand: 1997–2011. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 4, p. 395–401, jun. 2005.
- STEVENS, G. et al. Characterizing the Epidemiological Transition in Mexico: National and Subnational Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. **PLoS Med**, v. 5, n. 6, p. e125, 17 jun. 2008.
- STRINGHINI, S. et al. Contribution of modifiable risk factors to social inequalities in type 2 diabetes: prospective Whitehall II cohort study. **BMJ**, v. 345, p. e5452, 21 ago. 2012.

- STRINGHINI, S. et al. Lifecourse socioeconomic status and type 2 diabetes: the role of chronic inflammation in the English Longitudinal Study of Ageing. **Scientific Reports**, v. 6, p. 24780, 22 abr. 2016.
- STRINGHINI, S. et al. Socioeconomic status and the 25 × 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. **Lancet (London, England)**, 1 fev. 2017.
- TANG, M.; CHEN, Y.; KREWSKI, D. Gender-related differences in the association between socioeconomic status and self-reported diabetes. **International Journal of Epidemiology**, v. 32, n. 3, p. 381–385, jun. 2003.
- US BURDEN OF DISEASE COLLABORATORS. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. **JAMA**, v. 310, n. 6, p. 591–608, 14 ago. 2013.
- VIACAVA, F.; BELLIDO, J. G. Condições de saúde, acesso a serviços e fontes de pagamento, segundo inquéritos domiciliares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 351–370, fev. 2016.
- VIJAN, S.; HAYWARD, R. A.; LANGA, K. M. The Impact of Diabetes on Workforce Participation: Results from a National Household Sample. **Health Services Research**, v. 39, n. 6 Pt 1, p. 1653–1670, dez. 2004.
- WAMALA, S. P. et al. Education and the metabolic syndrome in women. **Diabetes Care**, v. 22, n. 12, p. 1999–2003, dez. 1999.
- WANG, H; ET AL. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet (London, England)**, v. 388, n. 10053, p. 1459–1544, 8 out. 2016.
- WANNAMETHEE, S. G.; SHAPER, A. G.; ALBERTI, K. G. Physical activity, metabolic factors, and the incidence of coronary heart disease and type 2 diabetes. **Archives of Internal Medicine**, v. 160, n. 14, p. 2108–2116, 2000.
- WATTS, C.; CAIRNCROSS, S. Should the GBD risk factor rankings be used to guide policy? **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2060–2061, 15 dez. 2012.
- WILD, S. et al. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, v. 27, n. 5, p. 1047–1053, maio 2004.
- WOOLF, S. H.; BRAVEMAN, P. Where health disparities begin: the role of social and economic determinants--and why current policies may make matters worse. **Health Affairs (Project Hope)**, v. 30, n. 10, p. 1852–1859, out. 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The global burden of disease: 2004 update**. Geneva: World Health Organization, 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. Geneva: World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Fact Sheet: The top 10 causes of death.** Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>>. Acesso em: 26 nov. 2013a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases: 2013-2020.** [s.l: s.n.].

WYK, V. P. et al. Second National Burden of Disease Study South Africa: national and subnational mortality trends, 1997–2009. **The Lancet**, v. 381, p. S113, jun. 2013.

APÊNDICE 1 – ARTIGO 1

Prevalência de Diabetes *mellitus* e fatores associados na população adulta brasileira em 2008: evidências de um *survey* de base populacional

Prevalence of Diabetes *mellitus* and associated factors in brazilian adult population in 2008: evidence from a population-based survey

1. Luísa Sorio FLOR;
2. Mônica Rodrigues CAMPOS.

RESUMO

Objetivo: Estimar a prevalência de diabetes mellitus (DM) autorreferida e fatores associados na população adulta brasileira. **Métodos:** A prevalência de DM foi aferida na Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), um *survey* nacional com representatividade para as macrorregiões, conduzido em 2008. Foram entrevistados 12.423 indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 20 anos. Para a identificação de fatores associados, foi realizado teste do χ^2 ao nível 5,0% e calculadas as razões de chance ajustadas por meio de regressão logística. **Resultados:** A prevalência de DM no Brasil foi de 7,5%. Após o ajuste para potenciais fatores de confusão, o diabetes permaneceu associado com a idade (≥ 40 anos), a escolaridade (< 8 anos de estudo), o estado conjugal (não casados), a obesidade, o sedentarismo, a comorbidade com hipertensão arterial e hipercolesterolemia, bem como com a procura por serviços de saúde. **Conclusão:** Resultados indicam elevada prevalência de DM e vários dos seus fatores associados (identificados como evitáveis) apontam a necessidade de mudanças comportamentais como estratégia para prevenção e controle do diabetes e suas complicações.

Palavras-chave: Diabetes mellitus. Diabetes mellitus tipo 2. Autorrelato. Inquéritos epidemiológicos. Prevalência. Modelos logísticos.

ABSTRACT

Objective: To estimate the prevalence of self-reported diabetes *mellitus* (DM) and its associated factors among the Brazilian adult population. **Methods:** The prevalence of DM was assessed in the Survey on Social Dimensions of Inequalities, a national survey with macro-regions representativeness carried out in 2008. Data were collected by a personal face-to-face interview with 12,423 individuals of both sexes, aged over 20 years. The χ^2 test at 5.0% was performed in order to identify associated factors, and logistic regression was used to estimate adjusted odds ratios. **Results:** The prevalence of DM in Brazil was 7.5%. After adjusting for potential confounders, diabetes remained associated with age (≥ 40 years), education (< 8 years of study), marital status (non-married), obesity, sedentary lifestyle, comorbidity with hypertension and hypercholesterolemia, as well as the demand for health services. **Conclusion:** Results indicate a high prevalence of DM and its associated preventable factors in Brazil. Thus, they highlight the need for a behavioral change as a strategy for prevention and control of diabetes and its complications.

Keywords: Diabetes mellitus. Diabetes mellitus, type 2. Self report. Health surveys. Prevalence. Logistic models.

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) destaca-se, atualmente, como uma importante causa de morbidade e mortalidade. Estimativas globais indicam que 382 milhões de pessoas vivem com DM – 8,3% – e esse número pode chegar a 592 milhões em 2035¹. Acredita-se, ainda, que aproximadamente 50% dos diabéticos desconhecem que tem a doença². Quanto à mortalidade, estima-se que 5,1 milhões de pessoas com idade entre 20 e 79 anos morreram em decorrência do diabetes em 2013³. Até 2030, o DM pode saltar de nona para sétima causa mais importante de morte em todo o mundo⁴.

Em âmbito nacional a doença também representa um problema de saúde de grande magnitude. Em 2013, o Brasil ocupou a quarta posição entre os países com maior número de pessoas diabéticas, contando com 11,9 milhões de casos entre indivíduos adultos (20-79 anos)³. Além disso, entre 1996 e 2007, observou-se um incremento na mortalidade por esse agravo em 2%⁵.

O envelhecimento da população, a crescente prevalência da obesidade e do sedentarismo e os processos de urbanização são considerados os principais fatores responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do DM em todo o mundo^{3,6}. Esse cenário tem gerado um alto custo social e financeiro ao paciente e ao sistema de saúde. Rosa et al.⁷ estimaram que o DM chegou a responder por 12% do total de hospitalizações não relacionadas a gestações e por até 15,4% dos custos hospitalares do Sistema Único de Saúde brasileiro no período de 2008 a 2010.

Dessa maneira, levando em consideração a relevância do DM, bem como a escassez o Brasil, de estudos analíticos de base populacional, com representatividade nacional, este estudo buscou investigar a prevalência de DM autorreferido e fatores associados na população adulta brasileira, no ano de 2008.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal realizado com dados provenientes do inquérito nacional denominado “Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades” (PDSD), conduzido em 2008 e coordenado pelo Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ) com a participação de pesquisadores de outras instituições acadêmicas de ensino e pesquisa. A pesquisa foi financiada no âmbito do Programa Institutos do Milênio pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e buscou entrevistar chefes de famílias e cônjuges, ambos com idade superior a 20 anos, e investigou temas como condições de vida, educação, ocupação e saúde.

A população do estudo foi determinada por meio de amostragem aleatória estratificada em múltiplos estágios. A amostra foi constituída por 1.374 setores censitários (unidades primárias amostrais) e 8.048 domicílios particulares permanentes (unidades secundárias amostrais) em setores comuns ou não especiais, inclusive favelas em áreas urbanas e rurais de todas as regiões do Brasil. Uma vez que o objeto principal de estudo foi a desigualdade, um estrato de amostragem incluindo os 10% mais ricos de cada setor censitário foi criado, a fim de garantir maior acesso aos respondentes desse estrato e melhorar a precisão dos indicadores de desigualdade⁸. Cerca de 20% dos domicílios primários foram substituídos por outros, principalmente dada à recusa ou impossibilidade de um dos cônjuges em receber o entrevistador. Esse processo de reposições buscou selecionar novos domicílios dentro do

mesmo setor censitário (domicílio vizinho mais próximo disponível) com o intuito de preservar características sociodemográficas. Ao final, 12.423 participantes adultos de ambos os sexos foram entrevistados.

O acometimento por DM foi determinado por meio da questão “Algum médico já lhe disse que você tem diabetes?”. Esta mesma estrutura de questão foi utilizada na mensuração do acometimento por outros agravos crônicos. Apesar da análise incorporar portadores de diabetes tipo 1 e tipo 2, sabe-se, pela literatura, que o DM tipo 2 chega a corresponder por mais de 90% de todos os casos de DM³, tornando-se o foco principal desse trabalho.

No que tange às variáveis independentes, estas se dividiram em dois grandes grupos: 1) Variáveis sociodemográficas; e 2) Variáveis comportamentais e de condições de saúde. No grupo 1 foram incluídas as variáveis sexo (masculino ou feminino) e idade, em anos completos, categorizada por faixa etária (20-39; 40-64; ≥ 65 anos). O nível de escolaridade foi classificado em três categorias segundo o número de anos completos de aprovação na escolaridade formal (0-4 anos; 5-7 anos; ≥ 8 anos). A variável estado conjugal foi classificada em duas categorias: casado/união e outras - separado, viúvo ou solteiro. Os participantes foram, também, agrupados segundo sua região de procedência. Por fim, a classe econômica foi definida segundo o Critério de Classificação Econômica do Brasil 2008 e agregada para fins de análise em três categorias (A/B; C; D/E).

Quanto as variáveis comportamentais e de condições de saúde, os indivíduos foram classificados segundo a presença/ausência de *obesidade* ($IMC \geq 30$), *sedentarismo* e *hábito de fumar* (no presente ou passado). O *consumo de álcool no último ano* foi categorizado segundo a frequência de ingestão alcoólica declarada pelo entrevistado (nenhum; até 1 vez por semana; ≥ 2 vezes por semana). Foi verificada, ainda, a presença/ausência de *hipercolesterolemia* e de *hipertensão arterial* por meio de diagnóstico prévio autorreferido. O uso de serviços de saúde foi avaliado pela variável *consulta nos últimos doze meses* (sim ou não).

Para verificar a existência de associação entre as variáveis demográficas, comportamentais e de saúde e o DM autorreferido, utilizou-se o teste qui-quadrado de Pearson (X^2), adotando-se nível de significância de 5%. Em etapa subsequente, utilizou-se o modelo multivariado de regressão logística, cuja escolha buscou adequar a necessidade de controle de variáveis de confusão e o uso, como variável resposta, de um evento binário. O método de seleção utilizado foi o *stepwise backward*. Foram incluídas no modelo as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada ($p \leq 0,05$) e, após as iterações, foram eliminadas as variáveis com $p > 0,05$. Determinou-se, por fim, os coeficientes de regressão

logística, as razões de chances e seus intervalos de confiança a 95%, bem como as probabilidades preditas para o desfecho segundo variáveis significativas no modelo final. A proporção de classificação correta a partir do modelo final separadamente entre os positivos para o diabetes e entre aqueles que não referiram o diabetes, bem como a proporção de classificação total, foram determinados.

Os dados foram analisados por meio do software SPSS para Windows, versão 17.0 (SPSS - Statistical Package for the Social Sciences. Inc., Chicago, EUA). A PDSO foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca e sua realização considerada adequada à população humana (CEP: N°157/11). Não há conflito de interesses.

RESULTADOS

Na Tabela 1 observa-se que a prevalência de DM na população estudada foi de 7,5%. Nos diabéticos (n=935), verifica-se maior prevalência entre as mulheres (8,2%), entre os que não estão casados ou em união (10,3%) e entre os residentes de regiões mais desenvolvidas, como Sul (8,9%) e Sudeste (8,2%). Quanto à idade, percebe-se um maior acometimento por DM entre indivíduos com mais de 65 anos de idade (16,5%). Indivíduos analfabetos ou com baixa escolaridade apresentaram prevalência de DM duas vezes maior (10,2%) do que aqueles com mais de oito anos de estudo (5,1%). Não se observou associação significativa entre a classe econômica e diabetes autorreferido.

Em relação às variáveis comportamentais e de saúde (Tabela 2), exceto o hábito de fumar ($p = 0,062$), todas apresentaram associação significativa com o desfecho. Indivíduos obesos e sedentários foram, aproximadamente, duas vezes mais acometidos pelo DM quando comparados com aqueles que não apresentavam tais características. Quanto à razão de prevalência referente ao consumo de álcool, esta se mostrou significativa, porém com relação inversa.

Considerando as condições de saúde, houve maior prevalência de diabetes entre aqueles que também reportaram diagnóstico prévio de hipercolesterolemia (22%) e hipertensão arterial (17%). A procura por serviço de saúde também apresentou associação significativa com o DM. A prevalência nos que relataram consulta no último ano foi de 9,4% em relação a 2,3% nos os que não relataram tal prática (Tabela 2).

Entraram no modelo final todas as variáveis estudadas, exceto classe econômica e hábito de fumar, por não apresentarem significância na análise univariada. Após ajuste pelo modelo multivariado, o DM continuou associado com a idade (≥ 40 anos), a escolaridade (< 8 anos de estudos), o estado conjugal (não casados), a presença de obesidade e de sedentarismo, com altos níveis de colesterol, com diagnóstico prévio de hipertensão arterial e com a procura por serviço de saúde (Tabela 3). Sexo, região de procedência e consumo de álcool não estiveram associados à ocorrência de DM nessa população.

A chance de ter DM mostrou-se 4 vezes maior entre os mais velhos quando comparado com os mais jovens ($p < 0,001$) (Tabela 3). Ao observar todo o cenário, percebe-se um gradiente de idade nas chances de ocorrência do DM (Figura 1A). Um gradiente também foi observado no que diz respeito à escolaridade, mas no sentido inverso (Figura 1B). A diferença foi significativa somente quando comparadas as categorias extremas (Tabela 3). Aqueles com baixa escolaridade apresentaram quase 30% mais chances de terem DM do que aqueles com oito anos ou mais de estudo (Tabela 3). Já os indivíduos casados reduziram a chance de ter DM em 20% quando comparados com a outra categoria (Tabela 3 e Figura 1C).

Quanto as variáveis comportamentais e de saúde, as variáveis que estiveram mais associadas ao desfecho foram hipercolesterolemia e hipertensão arterial (Figura 2). Indivíduos que apresentaram diagnóstico prévio para alguma dessas condições, tiveram mais do que 2 vezes a chance de indivíduos sem esses agravos de apresentar diagnóstico de DM (Tabela 3). Houve também uma elevação da chance de ocorrência do DM de 58% para os obesos e 41% para os sedentários (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A prevalência de DM encontrada na população adulta brasileira em 2008 foi 7,5% (IC 95%:7,02-7,95). A ocorrência de DM esteve associada a fatores modificáveis e não modificáveis, destacando-se a idade (≥ 40 anos), a obesidade, o sedentarismo e a presença de outras condições de saúde.

No país, o estudo mais específico utilizando marcados bioquímicos para estimar a prevalência de diabetes foi realizado em 1988 em nove capitais brasileiras, quando obteve-se uma prevalência de 7,6% em adultos com idade entre 30 e 69 anos⁹. Estudos mais recentes em

diferentes contextos geográficos mostram que a prevalência de diabetes varia entre 6% e 15% na população adulta brasileira^{10, 11, 12}.

Ainda que testes bioquímicos sejam os mais recomendados para o diagnóstico desse do DM, diversos estudos utilizam informações autorreferidas, em especial aqueles de grande abrangência, como é o caso da PDSD. Recentemente, resultados do *Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL)* apontaram para as capitais brasileiras uma prevalência de DM de 6,3%¹³ para indivíduos com 18 anos e mais, semelhante ao resultado encontrado para o Brasil na Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, 6,2% (IC 95%: 5,9-6,6)¹⁴ para essa mesma faixa etária. Quanto à Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) de 2008, a prevalência encontrada para a população adulta (≥ 18 anos) foi de 4,3%¹⁵. Este mesmo estudo alertou para o crescimento dessa taxa no país em um período de dez anos. Entretanto, cabe ressaltar que comparações entre os inquéritos brasileiros não devem ser feitas de forma direta, devendo levar em consideração, além do próprio ano de levantamento, questões metodológicas tais como grupo etário investigado, o tipo de questão utilizada para indicar a presença da doença e aspectos inerentes ao processo de amostragem e de entrevista. O VIGITEL, por exemplo, utiliza entrevistas telefônicas em suas investigações, além de limitar-se às capitais brasileiras¹³. No caso da PNAD, destaca-se o fato de um morador poder responder por todos os membros da família, o que pode reduzir ainda mais a frequência de doença referida¹⁵. Quanto ao PDSD, seu processo de amostragem incluiu uma sobre representação dos indivíduos mais ricos, onde por hipótese tem-se maior acesso ao diagnóstico precoce, o que pode ter contribuído para o aumento da prevalência da doença referida nesse estrato⁸.

Quanto à associação com variáveis sociodemográficas, a idade foi que a apresentou maior efeito sobre as chances de ter DM. Assim como em outros estudos, o diagnóstico da doença se torna mais comum entre indivíduos com maior idade^{13,14,16,17}. No *Projeto Bambuí – Estudo de Coorte de Base Populacional da Saúde dos Idosos*, em que foram aplicados testes clínicos para o diagnóstico do agravo, indivíduos idosos apresentaram uma prevalência aproximadamente seis vezes maior (14,6%) quando comparada com indivíduos adultos com idade entre 18 e 59 anos¹⁸. De fato, muito tem se discutido sobre o impacto que as mudanças na estrutura demográfica e o aumento da longevidade tem acarretado no perfil dos agravos crônicos não transmissíveis, em especial o diabetes. A transição demográfica observada nas últimas décadas tem sido apontada como uma das principais causas do aumento da incidência e prevalência do DM no Brasil e no Mundo⁶.

Uma baixa escolaridade também esteve associada à uma maior prevalência de DM. Tal associação já havia sido verificada anteriormente, tanto no Brasil como em outros países^{13,19,20}. A prevalência de diabetes encontrada em uma região brasileira marcada pela baixa renda e pela baixa escolaridade mostrou-se bastante superior àquela encontrada entre adultos de outras regiões¹². O grau de escolaridade coloca-se como um importante indicador socioeconômico, sendo considerado um *proxy* da posição social de um indivíduo. Tal característica implica em riscos diferenciados no adoecer e morrer, uma vez que está relacionada ao acesso e consumo dos serviços de saúde, bem como influencia decisões familiares sobre alimentação, cuidados com o corpo e prevenção de doenças²¹⁻²³.

Embora a classe econômica não tenha mostrado significância na análise univariada, observou-se uma tendência de maior prevalência nas classes C e D/E. Freitas e Garcia¹⁵ explicam que em inquéritos populacionais transversais é possível deparar-se com o viés de prevalência ou sobrevivência, uma vez que indivíduos com pior nível socioeconômico experimentam uma menor sobrevivência. Dessa forma, tais indivíduos podem estar sub-representados. Além disso, uma vez que a escolaridade e a renda estão vinculadas ao acesso aos serviços de saúde, é mais provável que se encontre pessoas com diagnóstico prévio de diabetes em estratos de maior renda²⁴. Assim como colocado pelos referidos autores, as disparidades sociais estimadas entre os estratos sociais apresentados podem ser menores do que as verdadeiras.

Quanto ao estado conjugal, este também permaneceu associado ao diagnóstico de DM, mesmo após o controle pelas demais variáveis. Alguns trabalhos publicados anteriormente no Brasil não verificaram associação entre esses dois aspectos^{10,25}. Entretanto, em um estudo com idosos de São Paulo, a prevalência de diabéticos foi 60% maior entre os viúvos se comparados aos casados. Essa significância manteve-se no modelo final, mesmo quando ajustado por idade²⁶. Além de poder estar associada à uma menor chance de ocorrência de DM, a presença de um parceiro é condição importante no manejo da doença por parte de indivíduos diabéticos, uma vez que buscam incentivar os pacientes a aderirem ao tratamento, a controlar hábitos não saudáveis e a adotar estilos de vida favoráveis²⁷.

Dentre as estratégias existentes atualmente para controle do DM, destacam-se aquelas voltadas para fatores de risco modificáveis, tais como excesso de peso e inatividade física. Achados de diversos estudos registram a relação estatisticamente significativa entre excesso de peso e sedentarismo e o desfecho de incidência ou prevalência do diabetes, sendo esta relação mediada pelos efeitos da resistência à insulina^{13,18,28}. A transição nutricional observada nas

últimas décadas tem, dessa forma, colocado uma maior parcela da população em risco para o desenvolvimento do DM. No Brasil, em 2008²⁹, 58,3% da carga de diabetes entre as mulheres e 45,4% entre os homens foi atribuída à obesidade, números superiores aos encontrados para 2002/2003³⁰.

Assim como o excesso de peso, o sedentarismo tem sido associado à ocorrência de diabetes, independentemente da condição nutricional¹⁸. A prática regular de exercícios pode prevenir e controlar a doença uma vez que atua na diminuição ou manutenção do peso corporal, diminui a resistência à insulina e contribui para a melhora do controle glicêmico, o que, por sua vez, reduz o risco das complicações associadas à esse agravo^{31,32}. Apesar de tal relação causal ser amplamente difundida na literatura, um estudo realizado no Brasil com intuito de avaliar o conhecimento populacional sobre as associações de quatro fatores de risco comportamentais com algumas morbidades, mostrou que cerca de metade dos entrevistados não estavam cientes da associação existente entre o sedentarismo e o diabetes³³.

Comumente o diabetes aparece associado a outras condições, como hipertensão arterial e dislipidemias, o que corrobora os achados desse estudo. Observou-se na cidade de Campos, no estado do Rio de Janeiro, que indivíduos hipertensos ou dislipidêmicos apresentaram três vezes mais chance de ter DM quando comparados à população não exposta a esses fatores¹¹. Em idosos, ter hipertensão duplicou a chance de ocorrência de diabetes³⁴. Tais associações são consequentes à resistência à insulina e são preocupantes pois aumentam consideravelmente o risco de complicações cardiovasculares^{15,35}.

Por se tratar de uma doença crônica, os pacientes acometidos por DM precisam de acompanhamento médico durante toda a vida. Isso somado à maior susceptibilidade dos diabéticos ao desenvolvimento de outros agravos e complicações, provavelmente favorece o maior relato de consulta médica entre esse grupo¹⁰. O efeito independente da variável referente à busca por consulta médica pode ser decorrente do viés atrelado aos estudos transversais, onde aferições simultâneas dos fatores de risco/proteção e dos desfechos limitam inferências sobre uma relação de causalidade entre as variáveis.

Uma importante limitação dos resultados diz respeito ao diagnóstico de DM autorreferido. Apesar de guardar relação com a verdadeira ocorrência da doença, a proporção de indivíduos que desconhece ser portadora desse agravo pode levar a uma subestimação dos casos de diabetes encontrados na população estudada. Estimativas apontam que no mundo, de 25 a 50% dos indivíduos desconhecem que tem a doença³. A acurácia da informação referida de morbidade varia conforme a doença, sua gravidade, características sociodemográficas e

econômicas, entretanto, apesar das limitações, diversos autores concordam que o uso dessa metodologia vem crescendo mundialmente devido sua praticidade e baixo custo, sendo ferramenta importante no planejamento em saúde^{13,36,37}. O diagnóstico autorreferido de hipertensão e hipercolesterolemia neste estudo também pode estar subestimado.

No Brasil, ainda são limitados os estudos com representatividade nacional que investigam a prevalência de DM. Dessa forma, os resultados desse trabalho merecem destaque pois além de originarem-se de um estudo de base populacional, possuem representatividade nacional. Devido a abrangência da PDSB, foi possível lidar com um número expressivo de casos de diabetes e uma ampla gama de variáveis pôde ser associada à ocorrência desse agravo, confirmando achados anteriores.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o DM é um problema de saúde relevante, o qual está associado a fatores socioeconômicos e demográficos e a outras condições de saúde. Dentre os fatores identificados, alguns são passíveis de intervenção, ressaltando-se a necessidade de políticas públicas mais incisivas e efetivas voltadas, em especial, para a modificação de hábitos de vida.

O controle dos fatores de risco associados ao diabetes por meio de medidas de promoção da saúde pode contribuir para a diminuição da incidência da doença e de suas complicações crônicas, bem como para a redução dos custos gerados sobre o sistema de saúde. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil 2011-2022³⁸, que define e prioriza as ações e os investimentos necessários para preparar o país para enfrentar e deter as DCNT, destaca a necessidade de ações voltadas à promoção de hábitos de vida saudáveis. Ainda nesse contexto, o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, a criação do Guia Alimentar da População Brasileira, o Programa Academia da Saúde, o Programa Saúde na Escola, bem como o acesso gratuito ao tratamento farmacológico do DM são importantes estratégias em vigor no Brasil para a prevenção desse agravo e o enfrentamento do cenário atual.

REFERÊNCIAS

1. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract* 2014;103:137–49.
2. Beagley J, Guariguata L, Weil C, Motala AA. Global estimates of undiagnosed diabetes in adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2014;103:150–60.
3. IDF. *Diabetes Atlas*. 6th ed. Bruxelas, Bélgica: International Diabetes Federation; 2013.
4. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010;87:4–14.
5. Schmidt MI, Duncan BB, e Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet* 2011;377:1949–61.
6. Moura EC, Pacheco-Santos LM, Peters LR, Serruya SJ, Guimarães R. Research on chronic noncommunicable diseases in Brazil: meeting the challenges of epidemiologic transition. *Rev Panam Salud Publica* 2012;31:240–5.
7. Rosa R, Nita ME, Rached R, Donato B, Rahal E. Estimated hospitalizations attributable to Diabetes Mellitus within the public healthcare system in Brazil from 2008 to 2010: study DIAPS 79. *Rev Assoc Médica Bras* 2014;60:222–30.
8. Laguardia J, Campos MR, Travassos CM, Najjar AL, Anjos LA, Vasconcellos MM. Psychometric evaluation of the SF-36 (v.2) questionnaire in a probability sample of Brazilian households: results of the survey Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008. *Health Qual Life Outcomes* 2011;9:61.
9. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. *Diabetes Care* 1992;15:1509–16.
10. Moraes SA de, Freitas ICM de, Gimeno SGA, Mondini L. Diabetes mellitus prevalence and associated factors in adults in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil, 2006: OBEDIARP Project. *Cad Saúde Pública* 2010;26:929–41.
11. Souza LJ de, Chalita FEB, Reis AFF, Teixeira CL, Gicovate Neto C, Bastos DA, et al. Prevalence of diabetes mellitus and risk factors in Campos dos Goytacazes, RJ. *Arq Bras Endocrinol Amp Metabol* 2003;47:69–74.

12. Lyra R, Silva R dos S, Jr M, Magalhães R, Matos MVC, Cézár NJB, et al. Prevalence of diabetes and associated factors in an urban adult population of low educational level and income from the Brazilian Northeast wilderness. *Arq Bras Endocrinol Amp Metabol* 2010;54:560–6.
13. Iser BPM, Malta DC, Duncan BB, de Moura L, Vigo Á, Schmidt MI. Prevalence, Correlates, and Description of Self-Reported Diabetes in Brazilian Capitals – Results from a Telephone Survey. *PLoS ONE* 2014;9:e108044.
14. Iser BPM, Stopa SR, Chueiri PS, Szwarcwald CL, Malta DC, Monteiro HO da C, et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiol E Serviços Saúde* 2015;24:305–14.
15. Freitas LRS, Garcia LP. Evolution of prevalence of diabetes and associated hypertension in Brazil: analysis of National Household Sample Survey, 1998, 2003 and 2008. *Epidemiol Serv Saúde* 2012;21:07–19.
16. Rathmann W, Scheidt-Nave C, Roden M, Herder C. Type 2 diabetes: prevalence and relevance of genetic and acquired factors for its prediction. *Dtsch Ärztebl Int* 2013;110:331–7.
17. Balanda KP, Buckley CM, Barron SJ, Fahy LE, Madden JM, Harrington JM, et al. Prevalence of diabetes in the Republic of Ireland: results from the National Health Survey (SLAN) 2007. *PloS One* 2013;8:e78406.
18. Passos VM de A, Barreto SM, Diniz LM, Lima-Costa MF. Type 2 diabetes: prevalence and associated factors in a Brazilian community - the Bambuí health and aging study. *Sao Paulo Med J* 2005;123:66–71.
19. Fleischer NL, Diez Roux AV, Alazraqui M, Spinelli H. Social patterning of chronic disease risk factors in a Latin American city. *J Urban Health Bull N Y Acad Med* 2008;85:923–37.
20. Phaswana-Mafuya N, Peltzer K, Chirinda W, Musekiwa A, Kose Z, Hoosain E, et al. Self-reported prevalence of chronic non-communicable diseases and associated factors among older adults in South Africa. *Glob Health Action* 2013;6.
21. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol* 2011;40:804–18.
22. Lidfeldt J, Li TY, Hu FB, Manson JE, Kawachi I. A Prospective Study of Childhood and Adult Socioeconomic Status and Incidence of Type 2 Diabetes in Women. *Am J Epidemiol* 2007;165:882–9.

23. Smith BT, Lynch JW, Fox CS, Harper S, Abrahamowicz M, Almeida ND, et al. Life-Course Socioeconomic Position and Type 2 Diabetes Mellitus The Framingham Offspring Study. *Am J Epidemiol* 2011;173:438–47.
24. Mackenbach JP, Looman CW, van der Meer JB. Differences in the misreporting of chronic conditions, by level of education: the effect on inequalities in prevalence rates. *Am J Public Health* 1996;86:706–11.
25. Francisco PMSB, Belon AP, Barros MB de A, Carandina L, Alves MCGP, Goldbaum M, et al. Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. *Cad Saúde Pública* 2010;26:175–84.
26. Mendes T de AB, Goldbaum M, Segri NJ, Barros MB de A, Cesar CLG, Carandina L, et al. Diabetes mellitus: factors associated with prevalence in the elderly, control measures and practices, and health services utilization in São Paulo, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2011;27:1233–43.
27. August KJ, Rook KS, Franks MM, Parris Stephens MA. Spouses' involvement in their partners' diabetes management: associations with spouse stress and perceived marital quality. *J Fam Psychol JFP J Div Fam Psychol Am Psychol Assoc Div* 43 2013;27:712–21.
28. Bosi PL, Carvalho AM, Contrera D, Casale G, Pereira MA, Gronner MF, et al. Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009;53:726–32.
29. Flor LS, Campos MR, Oliveira AF de, Schramm JM de A. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. *Rev Saúde Pública* 2015;49:1-10.
30. Oliveira AF de, Valente JG, Leite IC. Fraction of the global burden of diabetes mellitus attributable to overweight and obesity in Brazil. *Rev Panam Salud Pública* 2010;27:338–44.
31. Mayer-Davis EJ, D'Agostino R, Karter AJ, Haffner SM, Rewers MJ, Saad M, et al. Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *JAMA* 1998;279:669–74.
32. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS. Physical Activity and Reduced Occurrence of Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *N Engl J Med* 1991;325:147–52.
33. Borges TT, Rombaldi AJ, Knuth AG, Hallal PC. Knowledge on risk factors for chronic diseases: a population-based study. *Cad Saúde Pública* 2009;25:1511–20.
34. Viegas-Pereira APF, Rodrigues RN, Machado CJ. Fatores associados à prevalência de diabetes auto-referido entre idosos de Minas Gerais. *Rev Bras Estud Popul* 2013;25:365–76.

35. López-Jaramillo P, Sánchez RA, Diaz M, Cobos L, Bryce A, Parra-Carrillo JZ, et al. Latin American consensus on hypertension in patients with diabetes type 2 and metabolic syndrome. *Arq Bras Endocrinol Amp Metabol* 2014;58:205–25.
36. Okura Y, Urban LH, Mahoney DW, Jacobsen SJ, Rodeheffer RJ. Agreement between self-report questionnaires and medical record data was substantial for diabetes, hypertension, myocardial infarction and stroke but not for heart failure. *J Clin Epidemiol* 2004;57:1096–103.
37. Lima-Costa MF, Peixoto SV, Firmo JOA, Uchoa E. Validity of self-reported diabetes and its determinants: evidences from the Bambuí study. *Rev Saúde Pública* 2007;41:947–53.
38. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Serie B. Textos Básicos de Saúde. Brasília: 2011.

Tabela 1 – Distribuição da amostra e prevalência de diabetes autorreferido segundo variáveis sociodemográficas e econômicas em adultos (≥ 20 anos). Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brasil, 2008.

Table 1 – Sample distribution and prevalence of self-reported diabetes according to sociodemographic and economic variables among adults (≥ 20 years). Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brazil, 2008.

Variáveis	Total da amostra		Indivíduos com diabetes		Intervalo de confiança		p-valor*
	n	%	n	%	Limite Inferior	Limite Superior	
Sociodemográficas							
Sexo							
Homem	5256	42,3	346	6,6	5,91	7,25	0,001
Mulher	7168	57,7	589	8,2	7,58	8,85	
Total	12424	100,0	935	7,5	7,06	7,99	
Idade (anos)							
20-39	3973	32,0	60	1,5	0,90	1,63	< 0,001
40-64	6131	49,3	487	7,9	7,50	8,94	
≥ 65	2318	18,7	387	16,7	15,26	18,39	
Anos de estudo							
0-4	5496	47,6	559	10,2	9,37	10,96	< 0,001
5-7	2529	21,9	152	6,0	5,07	6,92	
≥ 8	3518	30,5	178	5,1	4,34	5,79	
Estado conjugal							
Casado/União	8823	71,0	565	6,4	5,89	6,91	< 0,001
Outros	3601	29,0	370	10,27	9,28	11,26	
Região							
Norte	596	4,8	33	5,5	3,53	7,26	0,002
Nordeste	3315	26,7	201	6,1	5,24	6,93	
Sudeste	5912	47,6	487	8,2	7,76	9,24	
Sul	1990	16,0	178	8,9	7,99	10,65	
Centro Oeste	611	4,9	37	6,1	3,85	7,71	
Classe econômica							
A/B	2390	19,2	159	6,7	5,57	7,67	0,127
C	5788	46,6	450	7,8	7,42	8,89	
D/E	4244	34,2	325	7,7	6,85	8,49	

*Teste chi-quadrado de Pearson (95%)

Tabela 2 – Distribuição da amostra e prevalência de diabetes autorreferido segundo variáveis comportamentais e de saúde em adultos (≥ 20 anos). Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brasil, 2008.

Table 2 – Sample distribution and prevalence of self-reported diabetes according to behavioral and health-related variables among adults aged (≥ 20 years). Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008.

Variáveis comportamentais e condições de saúde	Total da amostra		Indivíduos com diabetes		Intervalo de confiança		p-valor*
	n	% coluna	n	% linha	Limite Inferior	Limite Superior	
	Obesidade						
Não	10027	80,7	625	6,2	5,74	6,69	< 0,001
Sim	2396	19,3	310	12,9	11,59	14,28	
Sedentarismo							
Não	8641	70,2	516	6,0	5,47	6,47	< 0,001
Sim	3665	29,8	409	11,2	10,14	12,18	
Fuma ou já fumou							
Não	6926	55,7	494	7,1	6,52	7,73	0,062
Sim	5498	44,3	441	8,0	7,30	8,74	
Consumo de álcool no último ano							
Nenhum	7576	61,0	673	8,9	8,24	9,53	< 0,001
Até 1 vez por semana	3669	29,5	199	5,4	4,71	6,18	
≥ 2 vezes por semana	1178	9,5	62	5,3	3,92	6,47	
Hipercolesterolemia							
Não	10654	85,8	545	5,1	4,68	5,52	< 0,001
Sim	1768	14,2	389	22,0	20,11	24,00	
Hipertensão arterial							
Não	8907	71,7	339	3,8	3,41	4,21	< 0,001
Sim	3516	28,3	596	17,0	15,65	18,14	
Consulta nos últimos doze meses							
Não	3284	26,4	74	2,3	1,77	2,80	< 0,001
Sim	9138	73,6	860	9,4	8,79	9,99	

*Teste chi-quadrado de Pearson (95%)

Tabela 3 – Odds ratio bruto e resultados do modelo final de regressão logística multivariada (*stepwise*) para a ocorrência de Diabetes *mellitus*. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brasil, 2008. Table 3 – Crude odds ratio and outcomes of the final multivariate logistic regression model (*stepwise*) to the occurrence of diabetes *mellitus*. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brazil, 2008.

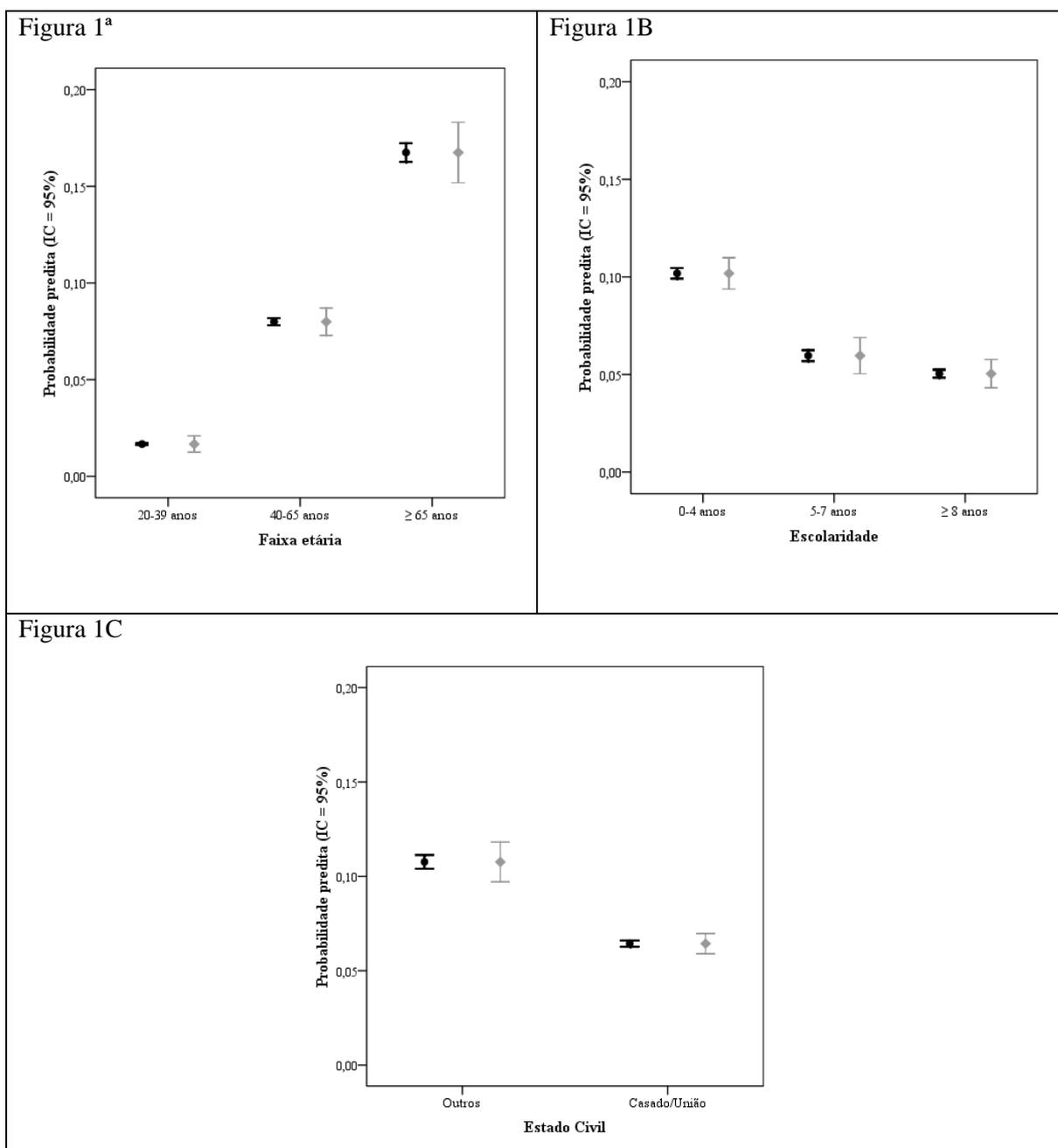
Modelo de regressão: Logística <i>Stepwise</i>	Diabetes <i>mellitus</i>				
	Odds ratio bruto	Odds ratio ajustado	Intervalo de Confiança 95%		p-valor
			Limite inferior	Limite superior	
Idade (anos)					
20-39*	1,00	1,00	-	-	
40-64	5,62	2,65	1,99	3,53	< 0,001
≥ 65	13,06	4,00	2,93	5,46	
Anos de estudo					
0-4	2,12	1,28	1,05	1,55	0,012
5-7	1,20	1,12	0,88	1,41	0,358
≥ 8*	1,00	1,00	-	-	-
Estado conjugal					
Casado/União*	1,00	1,00	-	-	0,020
Outros	1,67	1,20	1,03	1,40	
Obesidade (IMC > 30)					
Não*	1,00	1,00	-	-	< 0,001
Sim	2,24	1,58	1,35	1,86	
Sedentarismo					
Não*	1,00	1,00	-	-	< 0,001
Sim	1,98	1,41	1,21	1,64	
Hipercolesterolemia					
Não*	1,00	1,00	-	-	< 0,001
Sim	5,23	2,59	2,21	3,03	
Hipertensão arterial					
Não*	1,00	1,00	-	-	< 0,001
Sim	5,16	2,20	1,88	2,60	
Consulta nos últimos doze meses					
Não*	1,00	1,00	-	-	< 0,001
Sim	4,51	2,51	1,93	3,27	

Nota: Ajuste (Proporção de classificação) - Positivos: 76,6%; Negativos 70,5%; Total, 71%.

*Categoria de referência.

Figura 1 – Probabilidade predita e probabilidade observada de ocorrência de Diabetes *mellitus* segundo variáveis sociodemográficas. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brasil, 2008.

Figure 1 – Predicted probability and observed probability of the occurrence of diabetes *mellitus* according to sociodemographic variables. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO), Brazil, 2008.

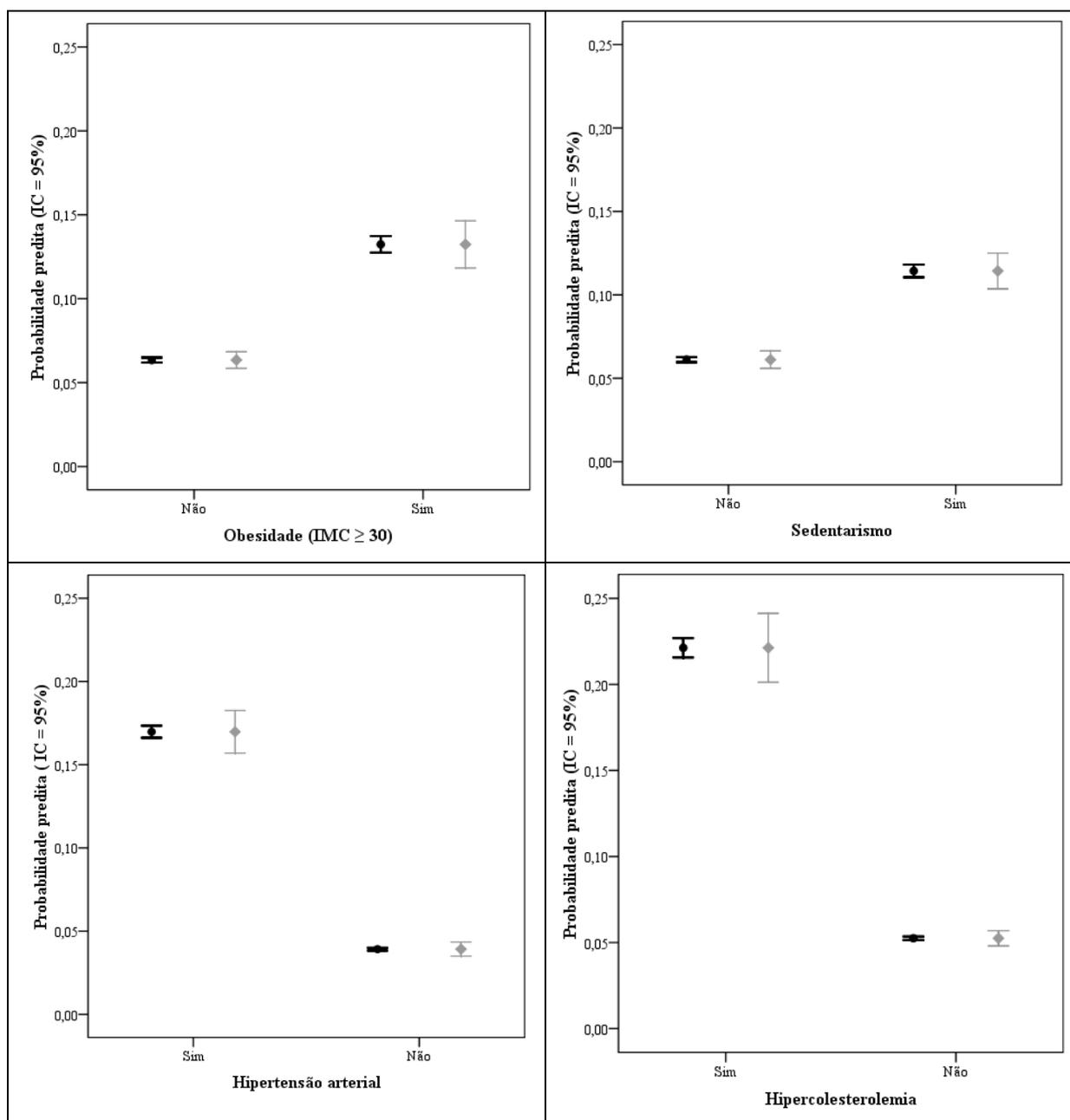


I Probabilidade predita

I Valores originais

Figura 2 – Probabilidade predita e probabilidade observada de ocorrência de Diabetes *mellitus* segundo variáveis comportamentais e de saúde. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brasil, 2008.

Figure 2 - Predicted probability and observed probability of the occurrence of diabetes *mellitus* according to behavioral and health-related variables. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008.



I Probabilidade predita

I Valores originais

APÊNDICE 2 – ARTIGO 2

Carga de Diabetes no Brasil: fração atribuível ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso

Burden of Diabetes in Brazil: attributable fraction for overweight, obesity and excess weight

Título resumido: Carga de Diabetes: sobrepeso e obesidade

Short title: Burden of Diabetes: overweight and obesity

1. Luísa Sorio FLOR;
2. Mônica Rodrigues CAMPOS.
3. Andreia Ferreira de OLIVEIRA
4. Joyce Mendes de Andrade SCHRAMM

RESUMO

Objetivo: Estimar a carga do diabetes mellitus tipo 2 e sua fração atribuível ao sobrepeso e obesidade no Brasil. **Métodos:** A carga de diabetes mellitus foi descrita por meio dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, a partir da soma de dois componentes: anos de vida perdidos por morte prematura e anos de vida perdidos devido à incapacidade. Para o cálculo da fração do diabetes mellitus devida ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, foram utilizadas as prevalências desses fatores de risco por sexo e faixa etária (> 20 anos), obtidas na Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades, do ano de 2008, e os riscos relativos obtidos na literatura internacional. **Resultados:** Diabetes mellitus respondeu por 5,4% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade em 2008, sendo a maior parcela atribuída ao componente de morbidade (anos de vida perdidos devido à incapacidade). As mulheres apresentaram maiores valores de anos de vida ajustados para incapacidade. No Brasil, 49,2%, 58,3% e 70,6% do diabetes mellitus no sexo feminino foram atribuíveis ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, respectivamente. Entre os homens, esses percentuais foram 40,5%, 45,4% e 60,3%,

respectivamente. Diferenças foram observadas no que tange às grandes regiões brasileiras e às faixas etárias. **Conclusões:** Grande parte da carga do diabetes foi atribuível a fatores de risco modificáveis e, em aproximadamente seis anos, a contribuição desses fatores aumentou expressivamente, sobretudo entre os homens. Políticas voltadas à promoção de hábitos saudáveis de vida, como alimentação balanceada e prática de atividade física, podem ter um impacto significativo na redução da carga de diabetes mellitus no Brasil.

Descritores: Diabetes Mellitus, epidemiologia. Risco Atribuível. Sobrepeso. Obesidade. Anos de Vida Perdidos por Incapacidade. Perfil de Impacto da Doença.

ABSTRACT

Objective: to estimate the burden of diabetes mellitus (DM) in 2008 and to calculate the fraction of diabetes attributable to overweight, obesity and excess weight for Brazil and its regions. **Methods:** burden of DM was described by disability-adjusted life years (DALY), which was based on the sum of two components: years of life lost (YLL) and years lived with disability (YLD). To calculate the fraction of DM due to overweight, obesity and excess weight, prevalence of these risk factors by sex and age group (>20 years), obtained from “Social Inequities Dimensions Research” (PDSR), and relative risks derived from international literature were used. **Results:** DM accounted for 5,4% of Brazilian DALYs in 2008, with the largest portion attributed to the morbidity component (YLD). Women showed higher values of DALYs. In Brazil, 49,2%, 58,3% and 70,6% of DM in women were attributable to overweight, obesity and excess weight, respectively. Among men, these percentages were 40,5%, 45,4% e 60,3%. Differences were observed with respect to Brazilian regions and age groups. **Conclusions:** a large fraction of DM is attributable to preventable individual risk factors and in just few years there was a significant increase in the contribution of these factors to DM burden, especially among men. Policies aimed at promoting healthy lifestyle habits such as a balanced diet and physical activity can have a significant impact in reducing the burden of DM in Brazil.

Keywords: burden of disease; disability-adjusted life years; attributable risk; diabetes mellitus; obesity; overweight;

INTRODUÇÃO

As transições epidemiológica, nutricional e demográfica observadas nas últimas décadas resultaram no aumento da morbimortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).^{19,20} Dados globais apontam que, em 1990, as DCNT respondiam por 43,0% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALY – *disability-adjusted life years*), aumentando para 54,0% em 2010.¹⁶ As DCNT e DALY são consideradas a principal causa de morte no mundo, correspondendo a 68,0% dos óbitos em 2008.²⁵

No Brasil, as DCNT firmaram-se como a principal carga de doença, respondendo por 66,0% do DALY em 1998.²⁰ Em 2009, foram responsáveis por mais de 70,0% dos óbitos, atingindo, sobretudo, as camadas mais pobres da população.^{4,19}

Dentre as DCNT, o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) assume posição de destaque, sendo considerado epidemia mundial e constando entre as 10 principais causas de morte, em 2011, no mundo.^a Projeções indicam que o DM2 terá crescente participação na carga global de doença até 2030.²⁴

Em estudo de carga de doença realizado no Brasil, em 1998, o DM2 foi a primeira causa de perda de DALY para ambos os sexos.²⁰ Adicionalmente, embora a mortalidade atribuível às DCNT tenha diminuído 20,0% entre 1996 e 2007 no país, observou-se aumento na mortalidade por DM2 em 2,0% nesse mesmo período.¹⁹

Diante desse cenário, estratégias para o enfrentamento das DCNT, especialmente do DM2, têm sido formuladas, destacando-se aquelas voltadas para fatores de risco modificáveis, tais como excesso de peso, inatividade física, tabagismo e consumo excessivo de álcool.⁴

Estudos mostram consistentes associações entre excesso de peso e maior prevalência de DM2.^{3,22} Essa associação torna-se alarmante em países como o Brasil, onde mais da metade da população está acima do peso ideal.¹⁴ Estimativas globais para o ano 2000 indicaram que, entre homens e mulheres, 50,0% e 66,0% dos casos de DM2, respectivamente, poderiam ser prevenidos por controle do excesso de peso.^b Dada a relevância do DM2 e sendo o sobrepeso e a obesidade fatores de risco importantes para o seu desenvolvimento, o objetivo deste estudo foi estimar a carga do diabetes mellitus e sua fração atribuível ao sobrepeso e obesidade no Brasil.

^a World Health Organization. The top 10 causes of death. Geneva; 2013; updated 2014 [citado 2013 nov 26]. (Fact Sheet, 310). Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>

^b World Health Organization, Department of Health Statistics and Information. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva; 2009 [citado 2014 dez 8]. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf.

MÉTODOS

Estudo de carga de doença no Brasil, referente a 2008, avaliou cerca de 100 agravos, classificados em três grandes grupos: doenças infecciosas e parasitárias, causas maternas, causas perinatais e deficiências nutricionais (Grupo I); doenças crônicas não transmissíveis (Grupo II); e causas externas (Grupo III).^c

O DALY, indicador utilizado nesse tipo de estudo, é uma medida sumária que apreende o efeito da morbidade e da mortalidade no estado de saúde de populações. É composto pela soma de duas parcelas: uma relacionada aos anos de vida perdidos por morte prematura (YLL – *years of life lost*) e outra que contempla os anos de vida saudáveis perdidos devido a problemas de saúde ou incapacidade (YLD – *years lived with disability*).¹⁵

Para calcular o YLL, dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM),^d sendo considerado o valor médio para o período 2007-2009, após redistribuição dos óbitos com idade, sexo e município ignorados e redistribuição dos códigos-lixo e das causas de óbitos por sinais, sintomas e afecções mal definidas.

O YLD é calculado com os casos incidentes, a duração e o peso da incapacidade, tanto para o DM2 sem complicações como para as sequelas da doença – retinopatia, cegueira, neuropatia, pé diabético e amputação.^e Diante da ausência de parâmetros de incidência para os casos não complicados, foram realizadas estimativas de prevalência para o DM2. Os valores dessas estimativas e de remissão e mortalidade foram inseridos no programa *Dismod II*^f para que as incidências e as durações do DM2 fossem calculadas por modelagem.

A prevalência geral do DM2 foi estimada em 7,4% com base no Estudo Multicêntrico de Prevalência de Diabetes,¹² inquérito domiciliar realizado em nove capitais brasileiras entre 1986 e 1988. Calculou-se, posteriormente, a relação entre essa prevalência de DM2 e o estado

^c Leite IC, Valente JG, Schramm JMA. Relatório final do projeto Carga de Doença do Brasil - 2008. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz; 2013.

^d Ministério da Saúde. Sistema de Informação sobre Mortalidade. Indicadores de mortalidade. Taxa de mortalidade por diabetes mellitus tipo 2. 2007-2009. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>

^e Costa AF, Schramm JMA, Flor LS. Diário de bordo de Diabetes mellitus tipo 2. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz; 2013 [citado 2014 dez 8]. Disponível em: <http://cargadadoenca.fiocruz.br>.

^f World Health Organization. Health statistics and information systems. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/tools_software/en/

nutricional da população segundo a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição^g de 1989 e a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009.^h

Assumiu-se remissão zero para os casos de DM2 sem complicações e o peso proposto por Murray & Lopez (peso = 0,023).ⁱ Após modelagem, foram zeradas as incidências e durações de DM2 até 19 anos de idade, conforme consenso de especialistas. Uma taxa de desconto de 3,0% foi incorporada nos cálculos do YLL e YLD.

A fração populacional atribuível (FPA), além de informar a contribuição de um determinado fator de risco para a doença ou mortalidade, indica a proporção do desfecho que poderia ser evitada caso fosse eliminado o fator de exposição, permitindo, dessa maneira, quantificar o efeito de uma estratégia preventiva em saúde.²

A carga do DM2 atribuída ao excesso de peso, à obesidade e ao sobrepeso foi calculada, neste estudo, com base na FPA, seguindo metodologia proposta por Oliveira et al¹⁷ (2010). A FPA pode ser expressa como:

$$FPA = \frac{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)}{1 + \sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)} = 1 - \frac{1}{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i)}$$

Nessa equação, p_i é a prevalência da i -ésima categoria de exposição do fator de risco e RR_i é o respectivo risco relativo (RR) em relação à categoria de exposição de referência. Para esse cálculo, foram utilizadas a prevalência do excesso de peso, da obesidade e do sobrepeso por sexo e faixa etária, assim como os RRs para o desenvolvimento do DM2 devido a esses fatores de exposição.

As prevalências, segundo sexo e faixa etária, para o Brasil e suas macrorregiões foram obtidas por meio da Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD) de 2008^j (Tabela 1). O levantamento dos dados na PSDS foi realizado por inquérito domiciliar de base populacional, com amostra estratificada constituída por 1.374 setores censitários (unidades amostrais primárias) e 8.048 domicílios particulares permanentes (unidades amostrais

^g Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Condições Nutricionais da População Brasileira: Adultos e Idosos. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. 1991.

^h Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

ⁱ Murray CJL, Lopez AD. Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence, and mortality estimates for over 200 conditions. Geneva: World Health Organization; Harvard University Press; 1996.

^j Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Centro para o Estudo da Riqueza e da Estratificação Social. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://ceres.iesp.uerj.br/desigualdade>.

secundárias) em setores comuns ou não especiais, inclusive favelas, em áreas urbanas e rurais de todas as regiões do Brasil.⁸ Ao final, foram entrevistados 12.423 chefes de famílias e cônjuges com idade superior a 20 anos.

No domínio saúde, foram coletadas questões referentes à prevalência de diversos agravos, aos hábitos de vida e fatores de risco, à qualidade de vida e ao acesso a serviços de saúde. Foram incorporadas medidas de peso e estatura para a avaliação do estado nutricional dos adultos brasileiros, utilizando-se o índice de massa corporal (IMC). Foram classificados como “excesso de peso” os valores de IMC acima de 25,0 kg/m², como “sobrepeso” os valores entre 25,0 kg/m² e 29,9 kg/m² e como “obesidade” os valores de IMC acima de 30,0 kg/m².

Já para determinar os RRs para o cálculo da FPA, foi seguida metodologia de Oliveira et al¹⁷ (2010). As razões de chance (OR) apresentadas por Field et al⁵ (2001), que avaliaram os riscos provenientes do excesso de peso em mulheres e homens de meia idade nos Estados Unidos, foram transformadas em RRs, conforme metodologia proposta por Zhang & Yu²⁷ (1998) e utilizada por Sichieri et al²¹ (2007).

Como as informações do estudo de Field et al⁵ (2001) não se mostravam desagregadas por faixa etária, utilizou-se a distribuição dos RRs por idade apresentada por Yoon et al²⁶ (2005). Neste estudo, os RRs para desenvolvimento de DM2 foram apresentados separadamente para sobrepeso e obesidade. Para estimar o RR do excesso de peso, foram consideradas as prevalências de sobrepeso e obesidade, por faixa etária, encontradas na PDS^D.^j A Tabela 2 apresenta os RRs estimados, bem como os encontrados em estudo de 2002/ 2003,¹⁷ segundo sexo e faixa etária.

Tomando-se como referência a faixa etária de 20-29 anos, foram obtidos os pesos dos RRs nas faixas subsequentes por meio da razão dos RRs apresentados por Yoon et al²⁶ (2005). Esses pesos foram aplicados aos dados de população de 2008, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,^k obtendo-se a população exposta ao risco de ocorrência do DM2 por faixa etária. O risco médio foi obtido dividindo-se o total da população exposta em cada categoria de IMC pelo total da população no ano de 2008 (risco médio sobrepeso = 0,918; risco médio obesidade = 0,688 e risco médio excesso de peso = 0,801).

A distribuição dos RRs segundo sexo foi pautada no estudo de Sichieri et al²¹ (2007). O risco médio estimado e o peso dos RRs foram aplicados, por regra de três, ao RR total para ocorrência de DM2. O RR total referente a cada variável de exposição foi calculado com base

^k Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados demográficos. Rio de Janeiro: IBGE; 2008. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>

nos riscos apresentados por faixas de IMC no estudo de Sichieri et al.²¹ No caso da obesidade e do excesso de peso, foi necessário ponderar os RRs apresentados pelas prevalências desses fatores encontrados na PDSO a fim de gerar um risco total referente a todas as faixas de IMC incluídas nas referidas categorias de exposição (sobrepeso: RR masculino = 2,9 e RR feminino = 3,9; obesidade: RR masculino 6,6 e RR feminino = 7,6; excesso de peso: RR masculino = 4,0 e RR feminino = 5,4).

Com as prevalências da PDSO (Tabela 1) e os RRs estimados (Tabela 2) foram calculadas as frações atribuíveis brutas e padronizadas para o Brasil e suas macrorregiões, segundo sexo, faixa etária e categoria de IMC. As frações foram padronizadas para idade, objetivando comparação entre as regiões do país. Para a padronização, calculou-se a prevalência padronizada por aplicação da prevalência bruta por sexo e faixa etária na população brasileira de 2008.

O estudo de carga de doença de 2008 foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP-CAAE 0054.0.031.000-11).

RESULTADOS

Observou-se que, em 2008, o Brasil apresentou taxa de 195 DALY por 1.000 habitantes. O Grupo II, das DCNT, foi responsável por aproximadamente 77,0% da carga de doença no País. O DM2, por sua vez, representou quase 5,0% da carga, com taxa de DALY de 9,2 por 1000 habitantes. De toda a carga do DM2, 53,2% esteve vinculada à morbidade, com 930.478 YLD. Nesse período, 7,4% dos óbitos foram por DM2, com 816.716 YLL.

A Tabela 3 apresenta o DALY, YLL e YLD para indivíduos acima de 20 anos, segundo os grandes grupos nas diferentes regiões do país. Esse grupo etário representa, aproximadamente, 85,0% do DALY de todas as faixas etárias no Brasil em 2008. Mais de 80,0% do DALY está associado ao Grupo II, variando de 80,6% na região Norte a 83,2% no Sudeste. Alta participação do Grupo II no YLL e YLD também é observada: 72% e 92,6%, respectivamente.

Quanto ao DM2, mais de 5,0% do DALY total é atribuído a essa doença. Ainda que no Brasil o componente mais expressivo da carga de DM2 seja o YLD (53,2%), com destaque para a região Sul, 61,6% do DALY no Nordeste deve-se ao YLL (310.623), representando quase 7,0% do total de YLL nessa região (Tabela 3). A participação do DALY de DM2 no grande

Grupo II segue o padrão da participação do DM2 no DALY total quanto à distribuição regional, com maior participação do Nordeste no componente de mortalidade.

A Tabela 4 mostra as FPA padronizadas para sobrepeso, obesidade e excesso de peso nas grandes regiões do Brasil, segundo sexo. Adicionalmente, apresenta os resultados obtidos no estudo de 2002/2003.¹⁷ Tanto no Brasil quanto nas macrorregiões, o sexo feminino apresentou maiores frações de DM2 associadas ao excesso de peso e obesidade. Para o sobrepeso, no Norte, a FPA foi levemente maior entre os homens. Entre as mulheres, 49,2%, 58,3% e 70,6% do DM2 foram atribuíveis ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, respectivamente; no sexo masculino, esses percentuais variaram de 40,5% a 60,3%.

Em pouco mais de cinco anos, a fração do DM2 atribuível aos fatores de risco estudados aumentou, sobretudo entre os homens (Tabela 4). A participação do excesso de peso aumentou 14,2% entre 2002/2003 e 2008, em ambos os sexos. Já a participação da obesidade cresceu ainda mais: 28,4% no sexo feminino e 38,8% no sexo masculino. O maior crescimento da FPA quanto ao excesso de peso se deu na região Norte, entre os homens, e na região Centro-Oeste, entre as mulheres, sendo 25,9% e 15,1%, respectivamente. Em relação à obesidade, as regiões Centro-Oeste e Norte apresentaram crescimento da FPA superior a 50,0% entre os homens. Entre as mulheres, o maior incremento (31,8%) ocorreu na região Centro-Oeste (Tabela 4).

A Tabela 5 apresenta as FPA para o Brasil e macrorregiões, desagregadas por sexo e faixa etária. No País, para todas as categorias de IMC, o sexo masculino apresentou maior FPA nas faixas etárias iniciais (até 39 anos), enquanto as maiores frações no sexo feminino foram encontradas entre 40 e 49 anos. Frações superiores à média nacional foram encontradas, entre os homens, em praticamente todas as faixas etárias nas regiões Sul e Centro-Oeste, para todas as categorias de IMC. As frações de DM2 atribuíveis ao sobrepeso também foram expressivamente superiores à média nacional na região Norte. No sexo feminino, frações de DM2 atribuíveis à obesidade foram superiores à média nacional em quase todas as faixas etárias nas regiões Sudeste e Sul. Já as frações atribuíveis ao excesso de peso tiveram comportamento semelhante nas regiões Nordeste e Sudeste.

DISCUSSÃO

Grande parte da carga do diabetes foi atribuível aos fatores de risco modificáveis estudados. No Brasil, 49,2%, 58,3% e 70,6% do diabetes mellitus no sexo feminino foram

atribuíveis ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, respectivamente. Entre os homens, esses percentuais foram 40,5%, 45,4% e 60,3%, respectivamente.

Neste estudo, as DCNT responderam por maior parte da carga de doença do Brasil em 2008, corroborando estudos prévios.^{1,6,16} Em 1998, no Brasil, as DCNT já respondiam por 66,3% da carga de doença,²⁰ alcançando 77,2% em 2008. Essa participação relativa do Grupo II é semelhante àquela recentemente encontrada entre outros países da América Latina,⁶ como México (73,0%) e Colômbia (74,0%). Por sua vez, o número é superior àquela encontrado no Peru (58,5%) e na Costa Rica (62,0%) e inferior ao padrão chileno (84,0%).

Quanto à carga de DM2, este agravo comumente figura entre as principais causas de DALY. No cenário mundial, o DM2 passou de 15ª para 9ª causa de DALY entre 1990 e 2010.¹⁶ Em 2004, na Austrália,¹ o DM2 respondeu por 5,5% do DALY, ocupando a 7ª posição, sendo semelhante à participação relativa encontrada neste estudo: 4,7% entre todas as idades e 5,4% nos maiores de 20 anos. Apesar das diferenças metodológicas para estimação do DALY entre os estudos de 1998 e 2008, o total da carga de doença relacionado ao DM2 se manteve estável (5,1% em 1998).²⁰ Esta participação do DM2 é superior à relatada na literatura internacional.⁶

Semelhante a países desenvolvidos, a maior parcela da carga de DM2 no Brasil, em 2008, foi devida ao YLD. Entretanto, a região Nordeste apresentou expressiva participação do YLL, o que pode refletir diferenças em relação às condições de atenção à saúde e de desenvolvimento econômico. Apesar do aumento do índice de desenvolvimento humano brasileiro em 2013, 61,3% dos municípios do Nordeste ainda foram classificados na faixa de “baixo desenvolvimento humano”.¹ Tal cenário é alarmante, pois o acesso aos serviços de saúde no Brasil pode ser fortemente influenciado pela condição social das pessoas e pelo local onde residem.²³ Essa desigualdade pode levar a uma assistência inadequada e/ou insuficiente aos portadores de DM2 e suas sequelas, gerando perfil peculiar da carga de doença nessa região.

Quanto aos fatores de risco, valores elevados de IMC têm produzido diversos desfechos desfavoráveis em saúde em diferentes países. Em 2000,⁷ o IMC elevado foi responsável por 2,3% do DALY mundial e por 58,0% da carga de DM2, enquanto que, na Austrália,¹ em 2004, esses números foram, respectivamente, 7,5% e 54,7%. Ainda em 2004, 39,0% dos casos de DM2 poderiam ter sido evitados no Canadá com a redução da exposição a esse fator de risco.¹⁰ Na Suíça, 42,5% dos casos de DM2 foram atribuídos à obesidade em 2002.¹⁸ No ano de 2010,

¹ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013. Rio de Janeiro: IPEA; 2013.

o excesso de peso foi considerado o sexto fator de risco para o DALY mundial.¹⁶ As FPA encontradas neste estudo são, portanto, maiores do que as apresentadas na literatura internacional.

Dentre os resultados descritos, ressalta-se o aumento das FPA à obesidade e ao excesso de peso no Brasil entre 2002/2003 e 2008, indicando que tem diminuído a importância de outros fatores na definição da carga de DM2 no País. O aumento da participação do IMC elevado na definição do perfil de DM2 se dá simultaneamente ao aumento progressivo da prevalência da inatividade física e de dietas não saudáveis no Brasil ao longo dos anos.¹⁴

Assim como em outros países, as mulheres foram acometidas por maiores FPA.^{1,17} Entretanto, entre 2002/2003 e 2008, foram os homens que experimentaram maiores acréscimos nas frações de DM2 atribuíveis aos fatores de risco estudados. Em 2006, dieta rica em gordura e inatividade física era mais presente, no Brasil, entre os homens.¹⁴ Já a POF de 2008 destacou que o excesso de peso quase triplicou entre os homens entre 1974 e 2008: 18,5% para 50,1%, respectivamente.^h

Evolução diferenciada no perfil regional também foi observada. Enquanto as regiões mais desenvolvidas, Sul e Sudeste, sofrem com altas frações de DM2 atribuíveis à obesidade, na região Norte, o acréscimo nas FPA se deu pelo sobrepeso. Tal comportamento pode estar relacionado a uma transição nutricional mais tardia nessa região, onde, frente aos avanços econômicos, passou-se a conviver, mais recentemente, com os fatores de risco para DM2.

Por fim, quanto à faixa etária, os resultados deste estudo concordam com Sichieri et al²¹ (2007): obesidade é um problema de saúde pública recente no Brasil e os grupos populacionais mais velhos ainda não sofreram com as consequências crônicas da obesidade. Ademais, entre os grupos mais jovens, o excesso de peso concorre com um menor número de fatores quando comparados aos mais velhos, que já experimentam o efeito de outros fatores de risco relacionados à idade. Em um País onde aproximadamente 12,0% dos cidadãos já entram na idade adulta obesos, tende-se a acreditar que o impacto nas condições de saúde se dê cada vez mais precocemente (Tabela 1).

O DALY, ao agregar informações sobre mortalidade e morbidade, fornece subsídios para melhor compreender as mudanças no perfil do DM2 no contexto da transição demográfico-epidemiológica. Adicionalmente, a apresentação por componentes (YLD e YLL) segundo as grandes regiões do País possibilita caracterizar diferentes perfis de acometimento por DM2 e fornece subsídios para ações governamentais. Mesmo consideradas as diferenças na

metodologia para sua construção, os indicadores aqui apresentados são internacionalmente comparáveis.

Quanto aos fatores de risco, apesar de potencialmente relevantes na definição do perfil epidemiológico da população brasileira, seu monitoramento ainda é considerado inadequado no Brasil.¹³ Assim, este estudo avança no entendimento da relação entre sobrepeso, obesidade, excesso de peso e DM2. Não obstante, traz informações que permitem comparar, em um intervalo de aproximadamente seis anos, o desempenho desses fatores frente à carga de DM2 no País.

Limitações relacionadas à complexidade das estimativas do DALY e da FPA já foram abordadas por alguns pesquisadores.^{9,11} No Brasil, além da escassez de estudos populacionais recentes sobre a prevalência de DM2, que torna necessário que diversos estudos sejam contemplados para cálculos dos parâmetros, observa-se uma fragilidade nos sistemas de informações quanto à qualidade e quantidade dos dados disponibilizados. Por fim, os pesos utilizados no cálculo do YLD são padronizados mundialmente, não considerando as especificidades dos diferentes sistemas de saúde.

Para o cálculo das FPA, a utilização da mesma metodologia empregada no estudo de 2002/2003 visou à comparação dos resultados; entretanto, trouxe algumas das limitações apontadas em publicação anterior.¹⁷ Essas limitações dizem respeito, principalmente, ao uso de parâmetros advindos da literatura internacional, ainda que se defenda a plausibilidade da sua utilização.

Os resultados aqui apresentados mostraram ferramentas importantes na gestão dos recursos e definição das prioridades de intervenção em saúde, em todos os níveis de atenção. No caso do DM2, seu controle deve estar pautado em seus fatores de risco modificáveis. Políticas voltadas à promoção de hábitos saudáveis de vida podem reduzir a carga de DM2 no Brasil. Dada a alta prevalência de excesso de peso nos jovens, ações voltadas às crianças em idade escolar são relevantes. Por fim, deve-se priorizar ações de base populacional e não voltadas aos grupos de risco, já que os resultados mostraram importante parcela da carga de DM2 atribuída a níveis moderadamente elevados de IMC.

REFERÊNCIAS

1. Begg SJ, Vos T, Barker B, Stanley L, Lopez AD. Burden of disease and injury in Australia in the new millennium: measuring health loss from diseases, injuries and risk factors. *Med J Aust.* 2008;188(1):36-40.
2. Camey SA, Agranonik M, Radaelli J, Hirakata VN. Fração atribuível populacional. *Rev HCPA.* 2010;30(1):77-85.
3. Cassano PA, Rosner B, Vokonas PS, Weiss ST. Obesity and body fat distribution in relation to the incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. A prospective cohort study of men in the normative aging study. *Am J Epidemiol* 1992;136:1474–86.
4. Duncan BB, Chor D, Aquino EML, Bensenor IM, Mill JG, Schmidt MI, et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. *Rev Saude Publica.* 2012;46(Supl 1):126-34. DOI:10.1590/S0034-89102012000700017.
5. Field AE, Coakley EH, Must A, Spadaro JL, Laird N, Dietz WH, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med.* 2001;161(13):1581-6. DOI:10.1001/archinte.161.13.1581.
6. Gómez Dantés H, Castro MV, Franco-Marina F, Bedregal P, Rodríguez García J, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. *Salud Publica Mex.* 2011;53(Suppl 2):S72-7.
7. James WPT, Jackson-Leach R, Mhurchu CN, Kalamara E, Shayegui M, Rigby NJ, et al. Overweight and obesity (high body mass index). In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, editors. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attribution to selected major risk factors. Geneva: World Health Organization; 2004. v.1, p.497-596.
8. Laguardia J, Campos MR, Travassos CM, Najjar AL, Anjos LA, Vasconcellos MM. Psychometric evaluation of the SF-36 (v.2) questionnaire in a probability sample of Brazilian households: results of the survey Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSD), Brazil, 2008. *Health Qual Life Outcomes.* 2011;9(1):61. DOI:10.1186/1477-7525-9-61
9. Levine B. What does the population attributable fraction mean? *Prev Chronic Dis.* 2007;4(1):A14.
10. Luo W, Morrison H, Groh M, Waters C, DesMeules M, Jones-McLean E, et al. The burden of adult obesity in Canada. *Chronic Dis Can.* 2007;27(4):135-44.

11. Lyons RA, Kendrick D, Towner EM, Christie N, Macey S, Coupland C, et al. Measuring the population burden of injuries: implications for global and national estimates: a multi-centre prospective UK longitudinal study. *PLoS Med.* 2011;8(12):e1001140. DOI:10.1371/journal.pmed.1001140
12. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. *Diabetes Care.* 1992;15:1509-16.
13. Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Lucca A, Florindo AA, Figueiredo ICR, et al. Monitoramento de fatores de risco para doenças crônicas por entrevistas telefônicas. *Rev Saude Publica.* 2005;39(1):47-57. DOI:10.1590/S0034-89102005000100007
14. Moura EC, Morais Neto OL, Malta DC, Moura L, Silva NN, Bernal R, et al. Vigilância de fatores de risco para doenças crônicas por inquérito telefônico nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal (2006). *Rev Bras Epidemiol.* 2008;11(Supl 1):20-37. DOI:10.1590/S1415-790X2008000500003
15. Murray CJ. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ.* 1994;72(3):429-45.
16. Murray CJL, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, 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(9859):2197-223. DOI:10.1016/S0140-6736(12)61689-4
17. Oliveira AF, Valente JG, Leite IC. Fração da carga global do diabetes mellitus atribuível ao excesso de peso e à obesidade no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;27(5):338-44. DOI:10.1590/S1020-49892010000500003
18. Schmid A, Schneider H, Golay A, Keller U. Economic burden of obesity and its comorbidities in Switzerland. *Soz Präventivmed.* 2005;50(2):87-94. DOI:10.1007/s00038-004-4067-x
19. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011;377(9781):1949-61. DOI:10.1016/S0140-6736(11)60135-9
20. 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. *Cienc Saude Coletiva.* 2004;9(4):897-908. DOI:10.1590/S1413-81232004000400011

21. Sichieri R, Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2007;23(7):1721-7. DOI:10.1590/S0102-311X2007000700025
22. Shaten BJ, Smith GD, Kuller LH, Neaton JD. Risk Factors for the Development of Type II Diabetes Among Men Enrolled in the Usual Care Group of the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care* 1993;16:1331–9.
23. Travassos C, Oliveira EXG, Viacava F. Desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil: 1998 e 2003. *Cienc Saude Coletiva*. 2006;11(4):975-86. DOI:10.1590/S1413-81232006000400019
24. World Health Organization. The global burden of disease: 2004 update. Geneva; 2008.
25. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva; 2011.
26. Yoon YS, Shin SA, Noh JH, Oh SW. Burden of type 2 diabetes in young Korean adults owing to obesity. *Diabetes Care*. 2005;28(9):2329. DOI:10.2337/diacare.28.9.2329
27. Zhang J, Yu KF. What's the relative risk? A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA*. 1998;280(19):1690-1. DOI:10.1001/jama.280.19.1690

Tabela 1. Prevalências de sobrepeso, obesidade e excesso de peso por sexo e faixa etária no Brasil e regiões. PDSO,* 2008.

Região	Masculino					Feminino				
Faixa etária (anos)	20 a 29	30 a 39	40 a 49	≥ 50	Total	20 a 29	30 a 39	40 a 49	≥ 50	Total
Sobrepeso (%)										
Norte	39,4	44,0	56,1	53,3	49,1	15,9	27,2	35,0	37,7	29,1
Nordeste	29,1	34,0	35,5	35,9	34,5	26,5	30,7	40,8	33,7	33,5
Sudeste	29,4	39,5	31,1	36,7	35,1	22,8	33,7	34,5	32,8	32,2
Sul	40,1	44,3	41,5	42,2	42,2	25,2	30,4	34,0	34,4	32,7
Centro-Oeste	32,4	34,1	35,5	41,6	36,8	24,8	31,4	31,5	41,3	33,7
Brasil	31,7	38,7	35,2	38,2	36,8	23,8	31,9	36,0	33,8	32,5
Obesidade (%)										
Norte	11,5	10,0	5,3	13,5	10,2	2,6	15,2	29,0	24,4	17,7
Nordeste	9,8	11,0	16,7	12,4	12,7	10,4	19,9	19,4	21,5	18,9
Sudeste	11,8	14,7	17,1	16,5	15,8	13,9	15,2	22,7	29,3	23,4
Sul	13,6	16,8	23,2	21,9	20,3	9,2	17,3	25,2	32,8	26,2
Centro-Oeste	19,3	26,0	11,4	13,1	16,7	20,1	10,4	15,8	18,6	16,8
Brasil	12,0	14,3	16,9	16,3	15,5	11,6	16,6	22,2	27,4	22,1
Excesso de peso (%)										
Norte	50,9	54,1	61,3	66,8	59,3	18,5	42,4	64,0	62,0	46,8
Nordeste	38,8	45,1	52,2	48,3	47,2	37,0	50,6	60,2	55,1	52,4
Sudeste	41,2	54,2	48,2	53,2	50,9	36,7	48,9	57,2	62,1	55,6
Sul	53,7	61,1	64,7	64,1	62,5	34,3	47,7	59,2	67,2	58,9
Centro-Oeste	51,7	60,0	46,9	54,7	53,5	44,9	41,8	47,3	59,9	50,5
Brasil	43,7	53,0	52,1	54,5	52,3	35,4	48,5	58,1	61,2	54,6

* Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Centro para o Estudo da Riqueza e da Estratificação Social. Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades (PDSO). Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://ceres.iesp.uerj.br/desigualdade>.

Tabela 2. Risco relativo para desenvolvimento do diabetes mellitus na presença de sobrepeso, obesidade ou excesso de peso, segundo sexo e faixa etária. Brasil, 2008.

Faixa etária (anos)	RR ^a	RR Estudo 2002-2003 ^b		RR Estimado 2008		População	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	2008	Exposta
Sobrepeso							
20 a 29	2,2	NA	NA	3,2	4,3	35.082.432	35.082.432
30 a 39	2,3	NA	NA	3,2	4,3	28.472.896	28.472.896
40 a 49	1,9	NA	NA	2,7	3,6	23.894.015	20.267.245
≥ 50	1,8	NA	NA	2,6	3,4	35.747.961	28.726.040
Total	NA	NA	NA	2,9	3,9	123.197.304	113.057.058
Obesidade							
20 a 29	6,7	9,4	10,9	9,7	11,1	35.082.432	35.082.432
30 a 39	4,9	6,9	8,0	7,1	8,1	28.472.896	20.854.588
40 a 49	4,1	5,8	6,6	5,9	6,8	23.894.015	14.607.851
≥ 50	2,7	3,8	4,3	3,9	4,4	35.747.961	14.267.123
Total	NA	NA	NA	6,7	7,7	123.197.304	84.811.994
Excesso de peso							
20 a 29	3,6	4,3	5,9	5,0	6,8	35.082.432	35.082.432
30 a 39	3,1	4,1	5,6	4,3	5,8	28.472.896	24.483.410
40 a 49	2,7	3,5	4,8	3,8	5,1	23.894.015	17.863.946
≥ 50	2,1	2,9	3,9	3,0	4,0	35.747.961	21.276.685
Total	NA	NA	NA	4,0	5,4	123.197.304	98.706.472

NA: não aplicável

^a Yoon et al²⁶.

^b Oliveira et al¹⁷.

Tabela 3. Número absoluto e percentuais de DALY e seus componentes, em indivíduos acima de 20 anos, segundo grupos de doenças e regiões do Brasil, 2008.

DALY								
Região	DALY Total	DALY Grupo I	DALY Grupo II		DALY Grupo III	Diabetes		
			n	%		DALY	% DALY/ Total	% DALY/ Grupo II
Norte	2.048.433	181.736	1.650.783	80,6	215.914	106.471	5,2	6,4
Nordeste	9.138.722	778.813	7.564.364	82,8	795.545	504.430	5,5	6,7
Sudeste	14.004.662	1.171.635	11.655.604	83,2	1.177.424	741.659	5,3	6,4
Sul	4.674.790	376.888	3.864.642	82,7	433.260	269.556	5,8	7,0
Centro-Oeste	2.063.639	159.959	1.665.021	80,7	238.659	107.150	5,2	6,4
Brasil	31.904.687	2.652.473	26.392.797	82,7	2.859.417	1.728.207	5,4	6,5
YLL								
Região	YLL Total	YLL Grupo I	YLL Grupo II		YLL Grupo III	Diabetes		
			n	%		YLL	% YLL/ Total	% YLL/ Grupo II
Norte	950.038	128.215	628.483	66,2	193.341	51.154	5,4	8,1
Nordeste	4.662.341	525.717	3.405.991	73,1	730.633	310.623	6,7	9,1
Sudeste	6.551.223	786.360	4.752.195	72,5	1.012.669	304.964	4,7	6,4
Sul	2.180.370	210.127	1.593.939	73,1	376.304	99.703	4,6	6,3
Centro-Oeste	953.324	104.426	635.669	66,7	213.229	41.396	4,3	6,5
Brasil	15.297.297	1.754.844	11.016.278	72,0	2.526.176	807.840	5,3	7,3
YLD								
Região	YLD Total	YLD Grupo I	YLD Grupo II		YLD Grupo III	Diabetes		
			n	%		YLD	% YLD/ Total	% YLD/ Grupo II
Norte	1.098.394	53.521	1.022.300	93,1	22.573	55.317	5,0	5,4
Nordeste	4.476.381	253.096	4.158.373	92,9	64.912	193.807	4,3	4,7
Sudeste	7.453.439	385.275	6.903.409	92,6	164.755	436.695	5,9	6,3
Sul	2.494.419	166.762	2.270.702	91,0	56.955	169.852	6,8	7,5
Centro-Oeste	1.110.315	55.533	1.029.352	92,7	25.430	65.754	5,9	6,4
Brasil	16.607.390	897.629	15.376.519	92,6	333.242	920.367	5,5	6,0

DALY: anos de vida perdidos ajustados por incapacidade; YLL: anos de vida perdidos por morte prematura; YLD: anos de vida saudáveis perdidos devido a problemas de saúde ou incapacidade

Tabela 4. Frações atribuíveis padronizadas (%) ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso associadas ao diabetes mellitus, segundo sexo e regiões do Brasil em 2002/2003 e 2008.

Região	Sobrepeso		Obesidade		Excesso de peso	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Estudo 2008						
Norte	47,5	47,3	37,3	55,1	63,6	68,5
Nordeste	38,8	50,3	40,7	55,8	57,8	70,4
Sudeste	39,3	48,8	45,6	59,5	59,6	70,8
Sul	44,3	49,1	51,1	60,3	64,5	71,2
Centro-Oeste	40,6	50,4	49,9	54,3	61,7	70,0
Brasil	40,5	49,2	45,4	58,3	60,3	70,6
Estudo 2002/2003*						
Norte	NA	NA	30,2	42,3	50,5	59,9
Nordeste	NA	NA	27,1	43,2	47,9	61,2
Sudeste	NA	NA	34,9	46,6	54,6	62,0
Sul	NA	NA	35,6	48,0	55,1	63,3
Centro-Oeste	NA	NA	32,0	41,2	53,9	60,8
Brasil	NA	NA	32,7	45,4	52,8	61,8
Diferença entre 2002/2003 e 2008 (Crescimento %)						
Norte	NA	NA	7,1 (23,5)	12,8 (30,3)	13,1 (25,9)	8,6 (14,4)
Nordeste	NA	NA	13,6 (50,2)	12,6 (29,2)	9,9 (20,6)	9,2 (15,0)
Sudeste	NA	NA	10,7 (30,7)	12,9 (27,7)	5,0 (9,1)	8,8 (14,2)
Sul	NA	NA	15,5 (43,5)	12,3(25,6)	9,4 (17,1)	7,9 (12,5)
Centro-Oeste	NA	NA	17,9 (55,9)	13,1(31,8)	7,8 (14,5)	9,2 (15,1)
Brasil	NA	NA	12,7 (38,8)	12,9 (28,4)	7,5 (14,2)	8,8 (14,2)

NA: não aplicável

* Oliveira et al¹⁷.

Tabela 5. Frações atribuíveis ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso associadas ao diabetes mellitus, segundo sexo, faixa etária e regiões do Brasil, 2008.

Região	Masculino				Feminino			
Faixa etária (anos)	20-29	30-39	40-49	50+	20-29	30-39	40-49	50+
Sobrepeso (%)								
Norte	46,0	49,4	48,5	45,1	34,2	47,7	47,8	47,8
Nordeste	38,6	43,0	37,4	35,6	46,4	50,7	51,7	45,0
Sudeste	38,9	46,7	34,3	36,1	42,7	53,0	47,5	44,4
Sul	46,4	49,5	41,1	39,4	45,1	50,3	47,1	45,6
Centro-Oeste	41,1	43,0	37,4	39,1	44,8	51,3	45,2	50,1
Brasil	40,7	46,2	37,2	37,0	43,8	51,7	48,5	45,1
Obesidade (%)								
Norte	50,0	38,0	20,6	27,9	20,5	52,1	62,7	45,5
Nordeste	45,9	40,2	45,1	26,2	51,3	58,7	52,9	42,4
Sudeste	50,6	47,2	45,7	32,1	58,4	52,1	56,8	50,1
Sul	54,1	50,5	53,2	38,6	48,1	55,2	59,4	53,0
Centro-Oeste	62,7	61,3	35,8	27,3	67,0	42,7	47,8	39,0
Brasil	51,0	46,6	45,4	31,8	54,0	54,3	56,2	48,4
Excesso de peso (%)								
Norte	67,1	64,1	62,7	57,0	51,5	67,1	72,2	65,2
Nordeste	60,9	59,8	58,9	48,9	68,0	70,9	70,9	62,5
Sudeste	62,3	64,2	56,9	51,3	67,9	70,2	69,9	65,2
Sul	68,3	66,9	64,0	56,0	66,4	69,7	70,6	67,0
Centro-Oeste	67,5	66,5	56,3	52,0	72,1	66,8	65,7	64,4
Brasil	63,7	63,7	58,9	51,9	67,1	70,0	70,2	64,9

APÊNDICE 3 – ARTIGO 3

Carga de diabetes mellitus tipo 2 atribuível ao baixo nível educacional no Brasil

Burden of type 2 diabetes mellitus attributed to lower educational levels in Brazil

Título resumido: Baixa escolaridade e carga de diabetes

Short title: Low education and burden of diabetes

1. Luísa Sorio FLOR;
2. Mônica Rodrigues CAMPOS.

RESUMO

Objetivo: estimar a fração da carga de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) atribuível ao baixo nível educacional no Brasil. **Métodos:** Para o cálculo da fração populacional atribuível, foram utilizadas as prevalências de baixa escolaridade (< 9 anos de estudo) por sexo, faixa etária e macrorregiões obtidas no Censo 2010 e riscos relativos oriundos de estudo de meta-análise internacional. As frações calculadas, por sua vez, foram aplicadas às estimativas de carga de diabetes produzidas pelo Estudo Brasileiro de Carga de Doença de 2008, descritas por meio dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, a partir da soma de dois componentes: anos de vida perdidos por morte prematura e anos de vida perdidos devido à incapacidade. **Resultados:** No país, 23,1% e 21,7% da carga do DM2 foram atribuíveis ao baixo nível educacional entre homens e mulheres, respectivamente. A fração dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade atribuível à baixa escolaridade foi mais proeminente nos grupos etários mais velhos, para ambos os sexos. Quanto à distribuição nas macrorregiões, o Nordeste apresentou maior parcela da carga do DM2 devido a esse fator, sendo 25,2% entre os homens e 23,1% entre as mulheres. **Conclusão:** Uma considerável fração da carga de diabetes tipo 2 foi atribuída ao baixo nível educacional no Brasil. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de ações intersetoriais no enfrentamento desse agravo, bem como a relevância de se considerar a incorporação de indicadores socioeconômicos nas análises de carga de doença e fatores de risco.

Descritores: Diabetes Mellitus, epidemiologia; Risco Atribuível; Escolaridade; Anos de Vida Perdidos por Incapacidade; Perfil de Impacto da Doença.

ABSTRACT

Objective: To estimate the burden of type 2 diabetes mellitus (DM2) and its percentage attributable to lower education in Brazil. **Methods:** In order to calculate the Population Attributable Fraction, prevalence of low education (< years) – by sex, age groups and macro-regions – obtained from the 2010 Brazilian Census, and relative risks derived from an international meta-analysis study were used. Calculated fractions were applied to the burden of diabetes estimates from the Brazilian Burden of Disease study from 2008, which were described in terms of disability-adjusted life years, resulted by the sum of two components: years of life lost and years lived with disability. **Results:** In the country, low education accounted for 23.1% and 21.7% of the burden of DM2 among men and women, respectively. The fraction of disability-adjusted life years attributable to low education was most pronounced in the older age groups for both sex. As for the distribution in the macro-regions, the Northeast region presented the highest parcels of the DM2 burden due to low education – 25.2% among men and 23.1% among women. **Conclusion:** There is a considerable burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Brazil. Thus, it is evident the need for intersectoral actions in the fight against this disease, as well as the relevance of considering the incorporation of socioeconomic indicators in disease burden and risk factors analysis.

Keywords: burden of disease; disability-adjusted life years; attributable risk; diabetes mellitus; education;

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) destaca-se atualmente como uma importante causa de morbidade e mortalidade no mundo. Estimativas globais de carga de doença apontam que o DM saltou de vigésima quarta causa de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*Disability Adjusted Life Years* - DALY), em 1990, para a décima primeira posição, em 2015¹¹. No mais recente estudo brasileiro de carga de doença, o DM apresentou-se entre as dez

principais causas de DALY, em 2008, para ambos os sexos, sendo a causa mais expressiva dentre as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) estudadas⁴. No país, embora a mortalidade atribuível às DCNT tenha diminuído 20% entre 1996 e 2007, observou-se nesse mesmo período um aumento na mortalidade pelo DM em 2%²¹.

Esse rápido crescimento da carga de DM, impulsionado pelas transições demográfica e epidemiológica recentes, resulta em um maior número de indivíduos com complicações crônicas da doença, tornando-se uma ameaça à saúde da população e estando associado a um elevado custo social e financeiro para o paciente e para o sistema de saúde. Tendo em vista esse cenário, o Ministério da Saúde lançou o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis 2011-2022^a, o qual valoriza ações de controle de fatores de risco evitáveis, tradicionalmente atribuídos ao DM, como a alimentação inadequada e a inatividade física, mas que também abre espaço para a discussão sobre o papel dos determinantes sociais na causalidade das DCNT¹⁷.

Sabe-se que o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é um agravo crônico de natureza multifatorial e diversos estudos já reconheceram a influência de fatores socioeconômicos na morbidade e mortalidade por esse agravo^{5,6,22}. De fato, observa-se atualmente uma distribuição desigual da doença, de forma que seus efeitos adversos estão concentrados entre aqueles em desvantagem socioeconômica. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013 encontrou, por exemplo, uma prevalência de diabetes autorreferido de 9,6%, entre as pessoas menos escolarizadas; já as que estudaram até o Ensino Médio completo¹⁰ esse número se estabiliza entre 3,4% e 4,2%. Em outro trabalho de abrangência nacional, o agravo permaneceu associado à menor escolaridade, mesmo após o controle por demais variáveis⁸.

Ainda que em estudos transversais se discuta a causalidade entre aspectos socioeconômicos ao longo da vida e a morbidade e mortalidade por DCNT, o efeito causal na ocorrência do DM vem sendo investigado longitudinalmente em diversos países¹. Lidfeldt et al.¹³ concluíram, por exemplo, que uma baixa posição socioeconômica na infância representa um risco elevado para o desenvolvimento de DM tipo 2 e doenças cardiovasculares na idade adulta.

Os meandros envolvidos nessa relação de causalidade não são ainda totalmente esclarecidos, mas perpassam por efeitos diretos e indiretos mediados pelos fatores de risco tradicionais e, por isso, muitas vezes os indicadores socioeconômicos são tidos como “causa

^a Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Série B. Textos Básicos de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

das causas”^{3,18}. Por esse motivo, tais aspectos não são tradicionalmente contemplados nas análises dos estudos globais de carga de doença (GBD – *Global Burden of Disease*), que priorizam fatores de risco modificáveis mais proximais, como os comportamentais, ambientais, ocupacionais e metabólicos. Entretanto, esforços têm sido feitos para ampliar esse campo de análise e o estudo GBD de 2015 foi o primeiro a incluir um índice sociodemográfico em suas análises de risco, com o intuito de fornecer algumas informações sobre a potencial magnitude e interferência de fatores mais distais, como os sociais, culturais e econômicos⁹.

Dessa maneira, frente à importância epidemiológica do DM e à necessidade de se ampliar a discussão acerca da relação entre condições socioeconômicas e seu desfecho em saúde, o presente estudo teve como objetivo quantificar o efeito do baixo nível educacional – adotado como proxy da posição socioeconômica – na carga de diabetes tipo 2 no Brasil e suas macrorregiões, em 2008.

MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação da contribuição de fatores de risco para o desfecho de carga de doença é uma abordagem amplamente utilizada em estudos internacionais. Essa análise é feita por meio da fração populacional atribuível (FPA) que, além de informar a contribuição de um determinado fator de risco para a doença ou mortalidade, indica a proporção do desfecho que poderia ser evitada caso fosse eliminado o fator de exposição, permitindo, dessa maneira, quantificar o efeito de uma estratégia preventiva em saúde. A FPA pode ser expressa como:

$$FPA = \frac{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)}{1 + \sum_{i=0}^k p_i (RR_i - 1)} = 1 - \frac{1}{\sum_{i=0}^k p_i (RR_i)}$$

Nessa expressão, p_i é a prevalência da i -ésima categoria de exposição do fator de risco e RR_i é o seu respectivo risco relativo (RR) em relação à categoria de exposição de referência. Conforme pontuam Agardh et al.², no campo da epidemiologia, essa relação entre fator de risco e desfecho em saúde é considerada similar entre populações, enquanto a exposição a um determinado fator de risco difere entre grupos. Dessa maneira, entende-se que o risco de desenvolver DM devido à baixa escolaridade é igual para todos, mas a prevalência de baixos

níveis educacionais varia entre os estratos populacionais em diferentes países. Assim sendo, os RRs aqui utilizados para o cálculo da FPA são oriundos de trabalho internacional já publicado². A estimativa desses riscos, por sua vez, originou-se de um estudo prévio de revisão e meta-análise, que apresentou estimativas de risco para a ocorrência do DM segundo posição sócio econômica¹. Essa meta-análise incluiu estudos longitudinais e caso-controles de qualquer parte do mundo e publicados em inglês, entre 1996 e 2010, no Pubmed e no Embase. Os estudos selecionados variaram quanto à população avaliada (sexo e faixa etária), quanto ao indicador de posição socioeconômica utilizado, quanto ao método para diagnóstico do diabetes adotado e quanto às variáveis de controle incluídas.

Para a estimativa do risco de desenvolver diabetes, especificamente segundo níveis educacionais, uma nova medida resumo foi calculada por Agardh et al.² A seleção dos estudos incluídos nessa nova estimativa obedeceu alguns critérios de inclusão: a) escolaridade como proxy de posição social; b) disponibilidade de três níveis exposição (baixa, média e alta escolaridade); e c) informações por sexo apresentadas separadamente. Cinco estudos (seis medidas de associação) obedeceram aos critérios de inclusão determinados (Tabela 1).

O nível educacional foi classificado de acordo com a disponibilidade de dados apresentados nas publicações em alto (≥ 13 anos de estudo), médio (10-12 anos de estudo) e baixo (≤ 9 anos de estudo), sendo a alta escolaridade definida como categoria de referência. Para minimizar a influência de possíveis variáveis de confusão, as estimativas de associação mais ajustadas foram selecionadas quando disponíveis. Entretanto, a maioria dos estudos apresentou somente estimativas brutas ou ajustadas por idade (Tabela 1). RRs específicos por grupos etários não foram estimados devido à indisponibilidade de informações, desta forma, o mesmo risco relativo foi aplicado para todas as faixas etárias.

No que diz respeito à distribuição da população brasileira segundo níveis educacionais, as prevalências foram calculadas utilizando os dados de anos de estudo e população – por sexo, idade e macrorregião – do Censo de 2010. Para garantir comparabilidade, a classificação da escolaridade se deu de forma análoga à utilizada na estimação dos RRs. Em respeito às categorias de idade, foi definida a mesma classificação adotada pelo estudo de carga de doença do Brasil, a saber: 30-44 anos; 45-59 anos; 60-69 anos, 70-79 anos e ≥ 80 anos.

Com os RRs estimados por Agardh et al.² (Tabela 2) e as prevalências de níveis educacionais do Censo 2010 (Tabela 3), foram então calculadas as frações de carga de diabetes brutas e padronizadas para o Brasil e suas macrorregiões, segundo sexo e faixa etária atribuíveis ao baixo nível educacional (≤ 9 anos de estudo). As frações foram padronizadas para idade,

objetivando comparação entre as regiões do país. Para a padronização, calculou-se a prevalência padronizada por meio da aplicação da prevalência bruta por sexo e faixa etária na população brasileira de 2010.

As frações foram aplicadas aos resultados de carga de DM2 – apresentados por meio do indicador DALY – disponibilizados pelo estudo de carga de doença do Brasil, referente ao ano de 2008. Esse estudo avaliou cerca de 100 agravos, classificados em três grandes grupos: doenças infecciosas e parasitárias, causas maternas, causas perinatais e deficiências nutricionais (Grupo I); doenças crônicas não transmissíveis (Grupo II); e causas externas (Grupo III)¹².

O DALY, indicador utilizado nesse tipo de estudo, é uma medida sumária que visa apreender o efeito da morbidade e da mortalidade no estado de saúde de populações. Assim, é composto pela soma de duas parcelas, uma que diz respeito aos anos de vida perdidos por morte prematura (Years of Life Lost – YLL) e outra que contempla os anos de vida saudáveis perdidos devido a problemas de saúde ou incapacidade (Years Lived with Disability – YLD)^{11,12}.

Para calcular o YLL, dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), sendo considerado o valor médio para o período 2007-2009, após redistribuição dos óbitos com idade, sexo e município ignorados e a redistribuição dos códigos lixo e das causas de óbitos por sinais, sintomas e afecções mal definidas. Para o DM2 foram selecionados os óbitos cuja causa principal foi codificada, segundo Classificação Internacional de Doença 10ª revisão (CID-10), entre E10 e E14, desagregados por estado, sexo e faixa etária.

No caso do YLD, o cálculo é feito com os casos incidentes, a duração e o peso da incapacidade. O YLD foi calculado para os casos não complicados de DM2 e para as complicações crônicas consideradas no estudo brasileiro: retinopatia diabética, cegueira por retinopatia, neuropatia diabética, insuficiência renal crônica diabética, pé diabético e amputações. As definições e os pesos utilizados foram aquelas descritas por Lopez et al.¹⁴. Diante da ausência de parâmetros de incidência para casos não complicados de DM tipo 2, foram empregadas estimativas de prevalência com base no Estudo Multicêntrico de Prevalência de Diabetes¹⁵, no estado nutricional da população segundo a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) de 1989^b e na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-09^c.

^b Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: Condições Nutricionais da População Brasileira: adultos e idosos. INAN: Brasília, 1991.

^c Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria E Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes E Adultos No Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.

Tais estimativas, juntamente a remissão e a mortalidade, foram inseridas no programa Dismod II para que as incidências e as durações do DM fossem calculadas por meio de modelagem, permitindo o cálculo do DALY⁴.

RESULTADOS

Ao analisar o risco de desenvolver diabetes, verifica-se que este é inversamente proporcional ao nível educacional. Entre os homens, o risco relativo da baixa escolaridade quando comparada à alta escolaridade foi 1,52 (IC 95%: 1,28-1,82), enquanto entre as mulheres esse valor foi 1,71 (IC 95%: 1,07-2,74). Cabe destacar que não se observa diferença estatisticamente significativa entre o nível médio de escolaridade e a categoria de referência (alta escolaridade) entre os homens (Tabela 2).

Em relação à escolaridade, conforme apresentado na Tabela 3, a distribuição populacional no Brasil é marcadamente assimétrica em direção ao baixo nível educacional em ambos os sexos, sendo 12%, 31% e 58% dos níveis alto, médio e baixo respectivamente, para os homens. Já para as mulheres, tem-se 14%, 32% e 53% nesses mesmos níveis. Uma elevada prevalência de baixa escolaridade é observada, em especial, nas faixas etárias mais avançadas.

No que diz respeito ao baixo nível educacional nas diferentes faixas etárias, em termos nacionais, este varia em geral de 50% a 80%, nas faixas 30-44 anos e 80 e mais, respectivamente. Quanto às variações regionais, percebe-se acentuada disparidade condizente com o perfil de desenvolvimento econômico de cada região, onde verifica-se menor prevalência na região Sudeste e Centro-Oeste (53% para homens no Sudeste e 49% para as mulheres no Centro-Oeste) e elevada prevalência na região Nordeste (65% e 58% para homens e mulheres, respectivamente) (Tabela 3).

A tabela 4 apresenta as FPA padronizadas para o baixo nível educacional desagregadas por sexo e faixa etária. Além disso, traz, para fins de comparação, os resultados obtidos no estudo de Agardh et al.² Entre os homens, 23,1% da carga de DM no Brasil foi atribuída ao baixo nível educacional e, entre as mulheres, 21,7% da carga pôde ser explicada por esse fator. Observa-se que tanto para os homens quanto para as mulheres, a carga de DM atribuível à baixa escolaridade foi mais proeminente nos grupos etários mais velhos, o que reflete a distribuição populacional dos níveis educacionais no país. Ao aplicar as FPAs estimadas ao DALY de DM2,

188.840 de 817.490 DALY entre os homens, e 195.597 de 901.370 DALY poderiam ser prevenidos se a exposição ao fator fosse eliminada.

Quanto à distribuição das FPAs nas macrorregiões, percebe-se um marcado gradiente inversamente proporcional ao nível de desenvolvimento socioeconômico dessas localidades, com o Nordeste apresentando as maiores frações da carga de DM atribuíveis ao baixo nível educacional, sendo 25,2% para os homens e 20,1% para as mulheres (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Ao estimar a fração da carga do DM2 atribuída ao baixo nível educacional no Brasil, utilizando a metodologia tradicionalmente adotada nos estudos de carga global de doença, os resultados indicam que mais que 20% da carga desse agravo no país, em 2008, foi devida a este fator, sendo essa fração especialmente elevada na região Nordeste, entre os homens e aqueles com 80 anos ou mais.

Ao comparar os resultados encontrados com estudo semelhante realizado na Suécia, percebe-se que as frações aqui estimadas são superiores às encontradas no referido país para todas as faixas etárias. Enquanto, mesmo no melhor cenário encontrado, no Brasil as frações giram em torno de 20%, na Suécia essa proporção cai para 12%, indicando uma maior contribuição de outros fatores de risco para a carga de DM desse país. Uma vez que foram adotados os mesmos RRs em ambos os estudos, percebe-se o efeito das diferenças na prevalência de baixo nível educacional encontradas nas duas localidades. No Brasil, mais da metade da população não alcançou o ensino médio, já na Suécia, essa parcela se reduz para $\frac{1}{4}$ da população².

Entende-se, dessa forma, por meio da análise dos resultados encontrados, que uma importante parcela da carga de DM seria prevenida, caso investimentos fossem feitos a fim de que toda a população alcançasse ao menos 10 anos de estudo regular. De fato, políticas socioeducacionais, adotadas principalmente nas últimas décadas, têm impactado positivamente no perfil educacional dos brasileiros e, conseqüentemente, contribuído para um menor número de anos saudáveis perdidos atribuídos a esse fator entre os mais jovens, conforme apresentado.

O fato de que o DM representa uma parcela expressiva do adoecimento e morte no mundo e que seus fatores de risco são compartilhados por outras DCNT, tem norteado a formulação de estratégias preventivas e de promoção da saúde em busca de uma melhor

qualidade de vida para a população. Tais estratégias têm, entretanto, sido focadas em fatores de risco modificáveis proximais, em especial a obesidade e o sedentarismo, que responderam, em 2015, por 47,35% e 14,28% do DALY do DM no mundo, respectivamente⁹. Em estudo anterior, também utilizando dados do estudo brasileiro de carga de doença, estimou-se que 45,4% da carga de DM no país entre os homens e 58,3% entre as mulheres foram devidos a obesidade em 2008⁷.

As políticas públicas de expansão da atenção básica, a Política Nacional de Promoção da Saúde, o Programa Farmácia Popular e as Academias da Saúde são algumas das respostas do governo brasileiro ao desafio das DCNT. A Organização Mundial da Saúde (OMS), por sua vez, em documento voltado aos países de baixa e média renda, reconhece que os determinantes da saúde ultrapassam os mecanismos biológicos e as fronteiras do campo saúde, ampliando o quadro teórico de organização e intervenção referente às DCNT^d.

Nessa perspectiva ampliada, o papel dos contextos de vida e aspectos sociais são de grande importância, uma vez que influenciam a vulnerabilidade e a resiliência de indivíduos e grupos, sendo base para o desenvolvimento e expressão de crenças, atitudes e comportamentos em relação à saúde. Quanto à epidemia das DCNT, essa tem afetado em especial às pessoas de baixa renda e escolaridade, uma vez que os fatores de risco estão concentrados entre aqueles em maior vulnerabilidade social. Um menor acesso aos serviços de saúde e uma menor visibilidade por parte do poder público e das políticas públicas agravam as iniquidades em saúde, fazendo com que este grupo esteja tanto em maior risco de desenvolver certos agravos, como também apresente trajetórias diferenciadas após o adoecimento¹⁶.

Ao avaliar a distribuição da carga de DM no Brasil, por exemplo, percebe-se um padrão diferenciado entre as macrorregiões. Ainda que a maior parcela do DALY no país seja devido ao componente de morbidade, na região Nordeste, marcada por uma elevada prevalência de baixa escolaridade, o maior componente é o de mortalidade, o que reflete um manejo inadequado do DM e suas sequelas, gerando um perfil peculiar da carga de doença nessa região⁷. Rodrigues et al.¹⁹ concluíram que a educação está relacionada ao conhecimento e atitude frente ao DM, uma vez que uma baixa escolaridade favorece a não adesão ao plano terapêutico, limita o acesso a informações, bem como a compreensão dos complexos mecanismos da doença e do tratamento, aumentando os riscos à saúde.

^d WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preventing chronic diseases: a vital investment [Internet]. WHO, 2005. Disponível em: <http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/en>.

Conforme os resultados alcançados, compreende-se que o DM está inserido em uma cadeia causal que interliga fatores de risco distais, como escolaridade ou renda, fatores proximais, como a obesidade, o sedentarismo e o tabagismo, e desfechos de saúde, evidenciando diversas possibilidades para intervenção. Apesar de políticas educacionais apresentarem resultados em longo prazo, seu efeito é benéfico não só para o DM, mas também para tantos outros problemas de saúde, não só aqueles que compartilham os mesmos fatores de risco proximais. Ainda, uma intervenção em termos educacionais significa uma intervenção precoce, a qual garantiria que uma menor parcela dos indivíduos chegasse a desenvolver complicações crônicas da doença tão onerosas ao sistema de saúde a às famílias. Segundo Rosa et al.²⁰, o custo com pacientes diabéticos é de duas a três vezes maior comparado a indivíduos sem a doença e, entre 2007 e 2010, o custo anual com hospitalizações relacionadas ao DM variou de 1,17 bilhões a 1,78 bilhões de reais, chegando a responder por até 15% de todos os gastos hospitalares do Sistema Único de Saúde. Somado a isso, uma carga elevada de DM acarreta também em custos indiretos relacionados a perda da produtividade e a mortalidade precoce.

Portanto, o presente estudo avança ao colocar-se como a primeira tentativa de quantificar a contribuição de um indicador social para o desfecho de anos de vida saudáveis perdidos no Brasil. Tal proposta encontra-se alinhada com as prioridades de redução da incidência, da gravidade e da mortalidade por DCNT no país. Além disso, vai ao encontro da necessidade de se articular ações intersetoriais na busca pela redução das iniquidades e disparidades em saúde.

Algumas limitações do presente estudo derivam, em especial, do estudo de meta-análise que deu origem aos RRs utilizados nesta pesquisa, as quais foram descritas por Agardh et al.² O fato de somente cinco estudos terem sido incluídos e que, destes, todos apresentaram dados para países desenvolvidos, realça a necessidade de que investigações acerca da associação entre a incidência de DM tipo 2 e fatores socioeconômicos sejam realizadas no contexto de países em desenvolvimento. Acredita-se, entretanto, que o cenário observado no Brasil, acerca da contribuição da baixa escolaridade para a carga do DM2, siga padrão semelhante àquele observado no país estudado. Reconhece-se, ainda, a influência de potenciais fatores confundidores uma vez que as estimativas dos riscos relativos disponíveis variaram de brutas à multi-ajustadas, o que pode ter levado a uma sobrestimação dos resultados encontrados. Análises de sensibilidade realizadas por Agardh et al.¹ mostraram, contudo, que o efeito da

escolaridade no desenvolvimento do DM permaneceu quando somente as estimativas maximamente ajustadas foram incorporadas, ainda que em menor intensidade.

A utilização dos mesmos parâmetros de risco relativo aplicados no estudo realizado na Suécia se deu pela disponibilidade dos dados e também a fim de garantir comparabilidade. Entretanto, cabe destacar que a classificação educacional aqui adotada reflete características de países desenvolvidos e, por isso, a baixa escolaridade foi definida como ≤ 9 anos de estudo. Porém, no Brasil, onde ainda quase 10% da população é analfabeta, segundo o Censo 2010^e, efeitos ainda mais intensos da educação na gênese do DM poderiam ser vistos se RRs fossem estimados para uma categorização de baixa escolaridade mais detalhada. Ainda, a indisponibilidade de dados acerca da associação entre a incidência de DM tipo 2 e níveis educacionais por faixa etária não permitiu que análises mais sensíveis fossem realizadas no que tange à diferenciação de riscos ao longo do tempo.

Os dados aqui apresentados elucidam o papel atribuível à baixa escolaridade na carga de DM tipo 2 no Brasil. Assim como acontece com os demais estudos de carga de doença, os resultados colocam-se como ferramentas necessárias para se ampliar as discussões acerca da gestão de recursos e definição de intervenções em saúde, frente a fatores de risco modificáveis. O DM tipo 2, sendo uma doença multideterminada e de difícil manejo, exige e permite intervenções mais integrais e resolutivas que, por muitas vezes, extrapolam o campo biológico. Nessa direção, a escolaridade é uma variável importante na escolha de estratégias efetivas para o controle do DM e suas complicações. A implementação e manutenção de políticas educacionais representam ganhos sociais e também em saúde, uma vez que uma importante parcela dos anos de vida saudáveis perdidos, por morbidade ou mortalidade, pode ser poupada se uma maior escolaridade for alcançada pela população brasileira.

REFERÊNCIAS

1. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol.* 2011;40(3):804-818. doi:10.1093/ije/dyr029.

^e Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico 2010. Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>

2. Agardh EE, Sidorchuk A, Hallqvist J, et al. Burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Sweden. *Popul Health Metr.* 2011;9:60. doi:10.1186/1478-7954-9-60.
3. Braveman P, Gottlieb L. The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes. *Public Health Rep.* 2014;129(Suppl 2):19-31.
4. Costa AF, Flor LS, Campos MR, et al. Carga de Diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cad Saude Publica (prelo).* 2017.
5. Dalsgaard E-M, Skriver MV, Sandbaek A, Vestergaard M. Socioeconomic Position, Type 2 Diabetes and Long-Term Risk of Death. *PLOS ONE.* 2015;10(5):e0124829. doi:10.1371/journal.pone.0124829.
6. Espelt A, Borrell C, Palència L, et al. Socioeconomic inequalities in the incidence and prevalence of type 2 diabetes mellitus in Europe. *Gac Sanit.* 2013;27(6):494-501. doi:10.1016/j.gaceta.2013.03.002.
7. Flor LS, Campos MR, Oliveira AF de, Schramm JM de A. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. *Rev Saúde Pública.* 2015;49:1-10.
8. Flor LS, Campos MR. Prevalência de Diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. *Rev Bras Epidemiol.* 2016.
9. Forouzanfar M. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Lond Engl.* 2016;388(10053):1659-1724. doi:10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
10. Iser BPM, Stopa SR, Chueiri PS, et al. Self-reported diabetes prevalence in Brazil: results from National Health Survey 2013. *Epidemiol E Serviços Saúde.* 2015;24(2):305-314. doi:10.5123/S1679-49742015000200013.
11. Kassebaum N. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Lond Engl.* 2016;388(10053):1603-1658. doi:10.1016/S0140-6736(16)31460-X.
12. Leite I da C, Valente JG, Schramm JM de A, et al. Burden of disease in Brazil and its regions, 2008. *Cad Saúde Pública.* 2015;31(7):1551-1564. doi:10.1590/0102-311X00111614.

13. Lidfeldt J, Li TY, Hu FB, Manson JE, Kawachi I. A Prospective Study of Childhood and Adult Socioeconomic Status and Incidence of Type 2 Diabetes in Women. *Am J Epidemiol*. 2007;165(8):882-889. doi:10.1093/aje/kwk078.
14. Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ, eds. *Global Burden of Disease and Risk Factors*. Washington (DC): World Bank; 2006.
15. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. *Diabetes Care*. 1992;15(11):1509-1516.
16. Malta DC, Bernal RTI, Nunes ML, et al. Prevalência de fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis em adultos: estudo transversal, Brasil 2012. *Epidemiol E Serviços Saúde*. 2014;23(4):609-622.
17. Malta DC, Jr S, Da JB. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiol E Serviços Saúde*. 2013;22(1):151-164. doi:10.5123/S1679-49742013000100016.
18. Marmot MG, Wilkinson RG, eds. *Social Determinants of Health*. 2nd ed. Oxford; New York: Oxford University Press; 2006.
19. Rodrigues FFL, Santos MA dos, Teixeira CR de S, Gonela JT, Zanetti ML. Relationship between knowledge, attitude, education and duration of disease in individuals with diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(2):284-290. doi:10.1590/S0103-21002012000200020.
20. Rosa R, Nita ME, Rached R, Donato B, Rahal E. Estimated hospitalizations attributable to Diabetes Mellitus within the public healthcare system in Brazil from 2008 to 2010: study DIAPS 79. *Rev Assoc Médica Bras*. 2014;60(3):222-230. doi:10.1590/1806-9282.60.03.010.
21. Schmidt MI, Duncan BB, e Silva GA, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*. 2011;377(9781):1949-1961. doi:10.1016/S0140-6736(11)60135-9.
22. Stringhini S, Zaninotto P, Kumari M, Kivimäki M, Batty GD. Lifecourse socioeconomic status and type 2 diabetes: the role of chronic inflammation in the English Longitudinal Study of Ageing. *Sci Rep*. 2016;6:24780. doi:10.1038/srep24780.

Tabela 1. Estudos incluídos na meta-análise^a

Autor, ano.	Tipo de estudo, localidade.	Período	Faixa etária	Sexo	Risco relativo (IC 95%)	Variáveis de controle
Kouvonen A. et al., 2008	Coorte, Finlândia.	1986-2004	18-65	Homens	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 0,91 (0,63-1,30); Baixa (≤ 9 anos): 1,39 (0,98-1,97).	Idade
Medalie J et al., 1974	Coorte, Tel Aviv, Israel.	1963-1968	≥ 40	Homens	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,35 (1,00-1,83); Baixa (≤ 9 anos): 1,63 (1,22-2,18).	NA
Robbins J. et al., 2005	Coorte, Estados Unidos.	1980-1992	29-84	Homens	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,19 (0,86-1,63); Baixa (≤ 9 anos): 1,52 (1,15-2,01).	NA
				Mulheres	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,37 (1,02-1,83); Baixa (≤ 9 anos): 2,24 (1,71-2,94).	NA
Kaye S. et al., 1991	Caso controle aninhado, Iowa, Estados Unidos.	1985-1987	55-69	Mulheres	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,25 (0,97-1,61); Baixa (≤ 9 anos): 2,00 (1,51-2,65).	Idade
Lidfeldt J. et al., 2007	Coorte, Estados Unidos.	1992-2002	46-71	Mulheres	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,34 (1,19-1,52); Baixa (≤ 9 anos): 1,79 (1,61-2,00).	Idade
				Mulheres	Alta (≥ 13 anos): 1,00; Média (10-12 anos): 1,14 (1,01-1,29); Baixa (≤ 9 anos): 1,16 (1,04-1,29).	Idade, IMC, atividade física, quintil de pontuação da dieta, consumo de álcool, tabagismo, hipertensão e hipercolesterolemia, história familiar de DM, terapia de reposição hormonal, raça/cor, peso ao nascer, amamentação, posição socioeconômica na infância.

^aPara informações detalhadas, ver estudos de meta-análise originais (Agardh et al¹; Agardh et al²).

Tabela 2. Estimativas de risco relativo (RR) combinados para baixo e médio nível educacionais e incidência de Diabetes *mellitus* tipo 2^a

Nível educacional (anos de estudo)	Risco relativo combinado (IC 95%)	
	Masculino	Feminino
Alto (≥ 13 anos)	1,00	1,00
Médio (10-12 anos)	1,16 (0,93-1,44)	1,18 (1,07-1,31)
Baixo (≤ 9 anos)	1,52 (1,28-1,82)	1,71 (1,07-2,74)

^aPara informações detalhadas, ver estudo fonte (Agardh et al²).

Tabela 3. Prevalência de níveis educacionais (alto, médio e baixo) por sexo e faixa etária no Brasil e regiões. Censo, 2010.

Região	Masculino						Feminino					
	Faixa Etária (Anos)											
	30-44	45-59	60-69	70-79	≥ 80	Total	30-44	45-59	60-69	70-79	≥ 80	Total
	Alto (≥ 13 anos)											
Norte	9	9	7	4	3	7	13	12	8	4	3	10
Nordeste	8	9	8	6	5	7	12	12	8	5	4	9
Sudeste	16	16	15	12	12	14	20	17	13	8	6	17
Sul	15	13	11	8	7	13	20	15	10	6	4	16
Centro Oeste	15	15	13	10	8	13	20	17	13	8	5	17
Brasil	13	14	12	9	9	12	17	16	11	7	5	14
	Médio (10-12 anos)											
Norte	31	22	14	9	9	31	36	25	16	12	11	35
Nordeste	28	21	13	10	8	29	33	23	15	11	11	33
Sudeste	33	24	16	13	12	32	34	24	16	13	13	33
Sul	30	21	12	9	9	29	30	21	13	10	9	29
Centro Oeste	30	23	15	11	9	31	34	24	16	12	12	33
Brasil	31	22	15	11	10	31	33	23	15	12	12	32
	Baixo (≤ 9 anos)											
Norte	60	69	79	86	88	62	50	63	77	84	86	55
Nordeste	64	70	79	85	87	65	56	66	77	84	85	58
Sudeste	51	60	69	75	77	53	46	59	71	79	80	51
Sul	55	66	76	83	84	58	50	64	77	85	87	56
Centro Oeste	55	63	72	79	83	56	46	59	71	80	83	49
Brasil	56	64	73	79	81	58	49	61	74	81	83	53

Tabela 4. Carga de Diabetes *mellitus* tipo 2 no Brasil e frações padronizadas (IC 95%) atribuídas ao baixo nível educacional (≤ 9 anos de estudo) segundo sexo e faixa etária em 2008.

Faixa etária	Homens - Brasil		Homens - Suécia
	DALYs	Fração atribuível (IC 95%)	Fração atribuível (IC 95%)
30-44	262.172	22,5% (13,5-31,4)	12,0% (7,9-21,8)
45-59	282.286	24,9% (15,2-34,4)	15,4% (5,7-24,9)
60-69	143.576	27,5% (17,0-37,4)	18,8% (9,7-27,6)
70-79	89.695	29,2% (18,2-39,4)	22,5% (13,1-31,2)
≥ 80	39.761	29,7% (18,6-40,0)	24,5% (15,0-33,3)
Total	817.490	23,1% (13,9-32,2)	17,2% (7,9-26,2)
Faixa etária	Mulheres - Brasil		Mulheres - Suécia
	DALYs	Fração atribuível (IC 95%)	Fração atribuível (IC 95%)
30-44	223.859	20,4% (12,1-28,8)	12,2% (6,0-19,5)
45-59	276.352	24,2% (14,7-33,5)	15,7% (7,4-25,5)
60-69	178.840	27,8% (17,1-37,7)	21,3% (8,1-35,5)
70-79	140.190	29,7% (18,6-40,0)	27,8% (8,4-45,5)
≥ 80	82.130	30,1% (18,8-40,4)	32,6% (8,1-52,8)
Total	901.370	21,7% (13,0-30,5)	20,1% (7,6-33,8)

Tabela 5. Carga de Diabetes *mellitus* tipo 2 (≥ 30 anos) nas regiões brasileiras e frações padronizadas (IC 95%) atribuídas ao baixo nível educacional (≤ 9 anos de estudo) segundo sexo em 2008.

Região	Masculino		Feminino	
	DALYs	Fração atribuível (IC 95%)	DALYs	Fração atribuível (IC 95%)
Norte	51.452	24,3% (14,4-33,0)	54.542	22,1% (12,4-29,3)
Nordeste	216.937	25,2% (15,5-34,5)	281.031	23,1% (13,5-31,3)
Sudeste	359.005	21,7% (12,4-29,4)	379.905	20,9% (11,4-27,3)
Sul	135.649	23,3% (13,3-30,9)	133.492	22,4% (12,3-29,1)
Centro Oeste	54.448	22,5% (13,3-31,0)	52.400	20,4% (11,5-27,5)
Brasil	817.490	23,1% (13,5-31,4)	901.370	21,7% (12,1-28,8)