

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública

Juliana Wolf

**CARGA DE DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS E FATORES DE RISCO:
ESTUDO GBD BRASIL**

Belo Horizonte

2021

Juliana Wolf

**CARGA DE DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS E FATORES DE RISCO:
ESTUDO GBD BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública (área de concentração: Epidemiologia).

Linha de Pesquisa: Condições de Trabalho e Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Ada Ávila Assunção

Coorientadora: Profa. Dra. Elisabeth Barboza França

Belo Horizonte

2021

Wolf, Juliana.
W853c Carga de distúrbios musculoesqueléticos e fatores de risco
[manuscrito]: estudo GBD Brasil. / Juliana Wolf. - - Belo Horizonte:
2021.
93f.: il.
Orientador (a): Ada Ávila Assunção.
Coorientador (a): Elisabeth Barboza França.
Área de concentração: Epidemiologia.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Medicina.

1. Carga Global da Doença. 2. Doenças Musculoesqueléticas. 3.
Fatores de Risco. 4. Dissertação Acadêmica. I. Assunção, Ada Ávila. II.
França, Elisabeth Barboza. III. Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WA 900



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO ALUNO

JULIANA WOLF

Às 16:30 horas do dia 31 de março de 2021, através de transmissão por videoconferência pela Plataforma Lifesize (Link da transmissão no YouTube: <https://youtu.be/EggnrChAos8>), realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de JULIANA WOLF. A presidência da sessão coube ao Prof(a). Ada Ávila Assunção - Orientadora (UFMG). Inicialmente, o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Prof(a). Elisabeth Barboza Franca – Coorientadora (UFMG), Prof(a). Luiz Sérgio Silva (UFMG), Prof(a). Ísis Eloah Machado (Universidade Federal de Ouro Preto). Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada: "*Carga de distúrbios musculoesqueléticos e fatores de risco ocupacionais: estudo GBD Brasil*". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 31 de março de 2021.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por Luiz Sergio Silva, Professor do Magistério Superior, em 07/04/2021, às 18:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Ada Ávila Assuncao, Professora do Magistério Superior, em 12/04/2021, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Isis Eloah Machado, Usuário Externo, em 23/04/2021, às 11:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Elisabeth Barboza Franca, Coordenador(a), em 07/05/2021, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orcao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0631221 e o código CRC 27B52BF0.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora

Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-reitor

Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor da Pós-Graduação

Fábio Alves da Silva Junior

Pró-Reitor de Pesquisa

Mário Fernando Montenegro Campos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Humberto José Alves

Chefe de Departamento de Medicina Preventiva e Social

Raphael Augusto Teixeira de Aguiar

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Luana Giatti Gonçalves

Sub-Coordenadora

Lidyane do Valle Camelo

Aos meus pais, Germano e Noeli.

AGRADECIMENTOS

À professora Ada Ávila Assunção, pelos ensinamentos passados, pela confiança e palavras de incentivo. Agradeço por compartilhar seu conhecimento e experiências, e me proporcionar crescimento pessoal e profissional.

À professora Elisabeth Barboza França pelas contribuições e ensinamentos.

Aos meus pais Germano e Noeli pelo amor incondicional, incentivo constante e por acreditarem em mim.

Ao meu irmão Jonas pelo incentivo e carinho.

Às amigas e companheiras do NEST, pelo apoio e incentivo, troca de experiências, parceria e ajuda.

Às amigas Camila, Cecília, Fernanda, Nayara e Thaís pela amizade, acolhimento, parceria, encorajamento e por todo conhecimento compartilhado.

A todos que, de alguma forma, contribuíram nesta caminhada.

RESUMO

Os distúrbios musculoesqueléticos (DME) são considerados um problema de saúde pública em razão dos anos vividos com incapacidade e da cronicidade. Essas doenças provocam morte prematura, incapacidade e sofrimento para os cidadãos com repercussões negativas sobre o desenvolvimento social e econômico dos países. DME estão entre as principais causas de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade ou morte (DALY) em diversos países. O objetivo do estudo foi analisar os anos de vida perdidos por morte prematura e incapacidade por DME, atribuíveis a fatores de risco observados no Estudo *Global Burden of Disease* (GBD), e comparar a posição dos riscos ocupacionais no ranqueamento dos riscos, em 1990 e 2017 para o Brasil. Trata-se de um estudo descritivo que utilizou dados do GBD Brasil 2017 para análise da carga de DME e subgrupos e os fatores de risco atribuíveis. Realizou-se a análise descritiva, comparando-se as taxas de DALY por sexo e faixa etária (15 a 49 anos e 50 a 69 anos) para os anos de 1990 e 2017. Foi comparada a posição dos riscos ocupacionais no ranqueamento dos fatores de risco. Em 2017, a maior contribuição para a carga de DALY por DME no Brasil foi a lombalgia seguido por “outros” DME e cervicalgia, em ambos os sexos e faixas etárias. Em 1990 e 2017, em ambos os sexos. Na faixa etária de 15 a 49 anos, a maior taxa de DALY por DME e lombalgia foi atribuída aos fatores ergonômicos; na faixa etária de 50 a 69 anos destacou-se o tabagismo, com exceção de 2017 para o grupo dos homens. A taxa de DALY por artrite reumatoide foi atribuída ao tabagismo, sendo maior entre mulheres da faixa etária de 50 a 69 anos. O Índice de Massa Corporal elevado (IMC) foi o fator de risco mais relevante na carga de osteoartrite, sendo as maiores taxas na faixa etária de 50 a 69 anos. Independentemente do sexo e faixa etária, IMC elevado foi o fator de risco que mais contribuiu para a taxa de DALY por gota. Os resultados indicam a necessidade de políticas entre os setores de saúde e trabalho para nortear modificações nos sistemas e processos laborais, além da inclusão de DME e fatores de risco ocupacionais nas agendas de enfrentamento de DCNT. Sugere-se avaliar a carga de DME por região do Brasil, além de continuar investigando a carga atribuível aos riscos ambientais/ocupacionais para cervicalgia, osteoartrite, artrite reumatoide e gota. Os resultados apresentados sugerem a abordagem dos diferenciais de gênero na elaboração das políticas setoriais de emprego e nas ações de prevenção de DME e seus subgrupos.

Palavras-chaves: Carga Global da Doença; Doenças Musculoesqueléticas; Fatores de risco.

ABSTRACT

Musculoskeletal (MSK) disorders are considered a public health problem due to the years lived with disability and chronicity. These diseases cause premature death, disability and suffering for citizens with negative repercussions on countries' social and economic development. MSK disorders are among the main causes of Disability-Adjusted Life Years (DALY) in several countries. The aim of the study was to analyze the years of life lost due to premature death and disability due to MSK disorders, attributable to risk factors observed in the Global Burden of Disease (GBD) study and compare the position of occupational risks in the ranking of risks, in 1990 and 2017 for Brazil. This is a descriptive study that used data from the GBD Brazil 2017 to analyze the burden of MSK disorders and subgroups and the attributable risk factors. A descriptive analysis was performed, comparing the DALY rates by sex and age group (15 to 49 years and 50 to 69 years) for the years 1990 and 2017. The position of occupational risks in the ranking of risk factors was compared. In 2017, the main contribution to the total burden of DALY due to MSK disorders in Brazil was low back pain followed by “others” MSK disorders and neck pain, in both sexes and age groups. In 1990 and 2017, the highest rates of DALY due to MSK disorders and low back pain were attributed to occupational ergonomic factors in the 15-49-year group, regardless of sex, whereas smoking was the major contributor in the 50-69-year group with the exception of 2017 for males. Rheumatoid arthritis-related DALY rates were attributed to smoking and were higher among women aged 50-69 years. High body mass index (BMI) was the most relevant risk factor for the burden of osteoarthritis, with higher rates detected in the 50-69-year group. High BMI was the most significant risk factor for DALY rate attributed to gout, regardless of sex or age group. Findings of this study emphasized the need for health and work sector policies to guide changes in labor systems and processes and suggest MSK disorders and occupational risk factors should be included in the agenda to address CNCD. Determination of the burden of MSK disorders per Brazilian region and continuing investigation of the burden attributable to environmental/occupational risks for neck pain, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and gout are warranted. Findings of this study suggested the need for different gender approaches regarding the formulation of professional policies and actions aimed to prevent MSK disorders and respective subgroups.

Keywords: Global Burden of Disease; Musculoskeletal Diseases; Risks Factors.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Principais resultados de 16 estudos científicos mundiais que investigaram a relação entre DME e carga global de doença e que utilizaram as estimativas dos estudos GBD..... | 23 |
| Quadro 2: Principais resultados de 24 estudos científicos que investigaram a relação entre DME e carga global de doença e que utilizaram as estimativas dos estudos GBD, segundo país..... | 26 |
| Quadro 3: Fatores de risco do Estudo GBD de nível 1 com os respectivos detalhamentos nos níveis 2, 3 e 4..... | 38 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos – DME e carga global de doença..... | 22 |
|---|----|

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Número absoluto e proporção da contribuição de DALY causados por DME, para homens e mulheres, 15 a 69 anos, Estudo GBD, Brasil, 2017..... 41
- Tabela 2: Proporção dos DALY por DME atribuíveis aos fatores de risco do nível 1, por sexo e faixa etária, GBD Brasil, 1990 e 2017.....42
- Tabela 3: Taxa de DALY por DME e subgrupos atribuíveis aos fatores de risco do nível 3 por 100.000 habitantes, por faixa etária para (A) homens (B) mulheres, GBD Brasil, 1990 e 2017.....44

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------|---|
| CRA | <i>Comparative Risk factor Assessment</i> |
| DALY | <i>Disability-Adjusted Life-Years</i> |
| DCNT | Doenças Crônicas Não Transmissíveis |
| DME | Distúrbios Musculoesqueléticos |
| DORT | Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho |
| GBD | <i>Global Burden of Disease</i> |
| HALE | <i>Healthy Life Expectancy</i> |
| IHME | <i>Institute for Health Metrics and Evaluation</i> |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PAF | <i>Population Attributable Fraction</i> |
| PNS | Pesquisa Nacional de Saúde |
| SEV | <i>Summary Exposure Value</i> |
| SIM | Sistema de Informação sobre Mortalidade |
| SINAN | Sistema de Informação de Agravos de Notificação |
| ST-GPR | <i>Spatio-temporal Gaussian process regression</i> |
| YLD | <i>Years Lived with Disability</i> |
| YLL | <i>Years of Life Lost</i> |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 16 |
| 2.1 Estudo <i>Global Burden of Disease</i> | 16 |
| 2.2 Carga global da doença e DME: o que diz a literatura | 18 |
| 3 OBJETIVOS | 33 |
| 3.1 Objetivo geral..... | 33 |
| 3.2 Objetivos específicos | 33 |
| 4 MÉTODOS..... | 34 |
| 4.1 Delineamento e análise atual..... | 34 |
| 4.2. Métricas | 35 |
| 4.2.1. ANOS VIVIDOS COM INCAPACIDADE (YLD)..... | 35 |
| 4.2.2 ANOS DE VIDA PERDIDOS DEVIDO MORTE PREMATURA (YLL) | 36 |
| 4.2.3 ANOS DE VIDA PERDIDOS AJUSTADOS POR INCAPACIDADE OU MORTE (DALY)..... | 37 |
| 4.2.4 CARGA ATRIBUÍVEL AOS FATORES DE RISCO | 38 |
| 4.3 ASPECTOS ÉTICOS | 40 |
| 5 RESULTADOS | 41 |
| 6 DISCUSSÃO | 46 |
| 6.1 Limitações..... | 51 |
| 7 CONCLUSÕES..... | 53 |
| REFERÊNCIAS | 54 |
| APÊNDICE | 64 |
| ANEXOS | 84 |

1 INTRODUÇÃO

A definição de prioridades de saúde requer informações de qualidade a fim de possibilitar a necessária comparação das prevalências e os fatores de risco associados (LOPEZ, 2005). Informações sobre prevalência e incidência de doenças e lesões, geralmente são fragmentadas, parciais, dificultando comparações e monitoramento (LOPEZ, 2005). Nessa direção, ressalta-se a relevância dos estudos, cujos métodos são padronizados a fim de comparar os resultados intra e interpaíses, como o estudo *Global Burden of Disease* (GBD).

Doenças não transmissíveis são um problema de saúde pública. Mundialmente, as doenças não transmissíveis respondem por 62,0% do total de Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade ou Morte (DALY) (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018), acarretando morte prematura, incapacidade e sofrimento para os cidadãos com repercussões negativas sobre o desenvolvimento social e econômico dos países (BRASIL, 2011; WHO, 2013).

No Brasil, dados referentes a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) indicam que 45,1% dos pesquisados referiram ter pelo menos uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT) (MALTA et al., 2015). Os distúrbios musculoesqueléticos (DME) estão incluídos nesse grupo denominado de DCNT. No plano global de ações para a prevenção e controle das doenças não transmissíveis (2013-2020), a Organização Mundial da Saúde (OMS) incluiu DME entre as doenças mais relevantes no âmbito da Saúde Pública, além das doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes (WHO, 2013).

DME são considerados problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, estando entre as principais causas de Anos vividos com incapacidade (YLD) e DALY (GBD 2016 BRAZIL COLLABORATORS, 2018; GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018; GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018). No Brasil, a prevalência de DME foi de 21,6% na população adulta (BEZERRA et al., 2018). Problema crônico na coluna e artrite estão entre as mais prevalentes (segunda e quarta posição, respectivamente). Ademais, artrite, problemas na coluna e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) foram relacionados à incapacidade intensa/muito intensa para realizar atividades rotineiras (MALTA et al., 2015).

Diversos fatores de risco para DME são comuns a outras doenças não transmissíveis como idade, sexo, área geográfica, condições socioeconômicas, história familiar, fatores genéticos, índice de massa corporal (IMC), consumo de álcool e tabaco, dieta, nível de escolaridade, fatores psicológicos, estilo de vida e fatores ocupacionais e ergonômicos (CLARK et al., 2018; MODY; BROOKS, 2012; WHO, 2003).

Devido a cronicidade e as baixas taxas de mortalidade, os DME não são reconhecidos como prioridades em saúde, resultando em poucos programas de prevenção e manejo implementados (HOY et al., 2015; SEBBAG et al., 2019, WOOLF et al., 2012). Em países de média e baixa renda há um crescimento do número de pessoas afetadas, de maneira a suscitar hipóteses sobre os problemas do impacto (HOY et al., 2015). Sobre a prevalência de fatores de risco para DME, a literatura informa resultados obtidos de estudos em amostras de categorias profissionais específicas (FERNANDES; CARVALHO; ASSUNÇÃO, 2011; BARBOSA; ASSUNÇÃO; ARAÚJO, 2012; CEBALLOS; SANTOS, 2015), mas, até o momento, estudos sobre a população adulta brasileira são escassos.

Diante do exposto, as seguintes perguntas são focalizadas: qual a carga de DME atribuível aos fatores de riscos no Brasil para os anos de 1990 e 2017? Qual a posição dos riscos ocupacionais no raqueamento dos fatores de risco?

Elaborou-se a hipótese sobre a relevância dos riscos ocupacionais para DME se comparados aos demais na classificação.

O estudo apresentado a seguir visa analisar a carga de DME e fatores de riscos no Brasil entre 1990 e 2017, de maneira a identificar o comportamento da carga no referido período.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estudo *Global Burden of Disease*

O estudo GBD é uma iniciativa que agregou equipes e insumos em escala mundial, desde o início dos anos 1990. A iniciativa foi impulsionada pelo Banco Mundial e pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A matriz da coleta e análise de dados classifica as doenças e lesões em três grupos: Grupo 1 - doenças transmissíveis, causas maternas, condições do período perinatal e deficiências nutricionais; Grupo 2 - doenças não transmissíveis; Grupo 3 - lesões intencionais e não intencionais (MURRAY; LOPEZ, 1996).

A abordagem do estudo GBD permite a comparação de informações. Os métodos utilizados avaliam rigorosamente as informações disponíveis, de maneira a estimar resultados em países cujos sistemas de informação são incompletos. A utilização de métricas padronizadas para quantificar a carga de doença é uma estratégia para fomentar diálogos sobre as políticas públicas, além de identificar as condições e fatores de risco nem sempre conhecidos, por vezes, negligenciados (MURRAY; PHIL; LOPEZ, 2013).

O estudo GBD quantifica a perda de saúde em decorrência de doenças e lesões segundo sexo, idade, período e localização geográfica através das estimativas de incidência, prevalência, mortalidade. Ademais, as seguintes métricas são empregadas no estudo (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018):

1. Anos vividos com incapacidade (*Years Lived with Disability - YLD*).
2. Anos de vida perdidos devido morte prematura (*Years of life lost - YLL*).
3. Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade ou morte (*Disability-Adjusted Life-Years - DALY*).
4. Expectativa de Vida Saudável (*Healthy Life Expectancy - HALE*).
5. Expectativa de vida.
6. Taxa de mortalidade.

Vale destacar que DALY é uma métrica útil e consistente em estudos na saúde pública. Essa métrica, além de expressar os anos de vida perdidos devido à morte prematura, avalia os anos de vida vividos com incapacidade, ou seja, os anos em que o

indivíduo não estava em seu estado de plena saúde (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018).

As causas de doenças e agravos são mutuamente e coletivamente exaustivas. A lista de causas é organizada hierarquicamente, de acordo com quatro níveis. No primeiro nível as causas são agrupadas em três grupos: doenças transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais; doenças não transmissíveis e causas externas; no segundo nível são 22 causas, nos níveis 3 e 4 são 169 e 293 causas, respectivamente (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018; GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS, 2018). O estudo GBD 2017 incluiu 359 causas sendo 282 para mortes e 354 para de perda de saúde não fatal (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018). No grupo das causas não-fatais, foram incluídas 3484 sequelas, 9 deficiências e 7 grupos de lesões por desastres naturais.

A carga global de doença está relacionada à fatores de risco. Na avaliação comparativa (*Comparative Risk factor Assessment – CRA*), os fatores de risco estão organizados hierarquicamente, de acordo com os riscos e os pares de risco-desfecho (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018). O CRA do estudo GBD 2017 incluiu 84 fatores de risco e 476 pares de risco-desfecho associados, organizados em cinco níveis hierárquicos. No nível 0, são reportadas estimativas para todos os fatores de risco combinados; no nível 1 os riscos foram agrupados em três grupos: ambientais e ocupacionais; comportamentais; e metabólicos. Nos níveis subsequentes, os fatores de risco são apresentados mais detalhadamente, conforme categoria mais ampla acima dele (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018).

As localizações incluídas no GBD 2017 foram organizadas em grupos de sete super-regiões que contêm um total de 21 regiões contabilizando 195 países e territórios. Estimções subnacionais foram incluídas para países com população superior a 200 milhões, como o Brasil, e outros países que solicitaram e empreenderam análises em colaboração com o estudo GBD 2017. Foram estimados um conjunto de números e taxas de mortalidade por causa específica e YLL para os anos 1980 a 2017 e um conjunto de número e taxas de carga não fatal e YLD para o período de 1990 a 2017 (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018).

2.2 Carga global da doença e DME: o que diz a literatura

DME é um termo que abrange diferentes doenças inflamatórias e degenerativas que afetam músculos, tendões, ossos, ligamentos. Esses distúrbios afetam diversas estruturas do corpo humano como região lombar, pescoço, ombros, antebraço, mão e membros inferiores (PUNNETT; WEGMAN, 2004).

O estudo GBD 2017 englobou cinco distúrbios nesse grupo: lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite, gota, cervicalgia, sendo as demais agrupadas em “Outros distúrbios musculoesqueléticos” que incluem condições autoimunes e outras doenças inflamatórias (SMITH, HOY, CROSS et al., 2014). A definição das enfermidades e seus respectivos códigos da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) são descritos a seguir (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018):

- Lombalgia: lombalgia (com ou sem dor referida em um ou ambos os membros inferiores) que dura pelo menos um dia. A região lombar é definida como a área na face posterior do corpo desde a margem inferior da décima segunda costela até as dobras glúteas inferiores. Os códigos do CID-10 para lombalgia são M54.4 e M54.5.
- Artrite reumatoide: doença autoimune sistêmica que causa dor e inchaço nas articulações. Os efeitos extra articulares não são contabilizados nos pesos de deficiência (DW) usados no GBD. A referência para definição de artrite reumatoide é baseada no critério de 1987 pelo *American College of Rheumatology*. Para artrite reumatoide, os códigos do CID-10 são M05, M06 e M08.
- Cervicalgia: cervicalgia (+/- dor referida no (s) membro (s) superior (es)) com duração de pelo menos um dia. Código do CID para cervicalgia é M54.2.
- Osteoartrite: osteoartrite sintomática de quadril ou joelho confirmada radiologicamente como Kellgren-Lawrence grau 2-4. Grau 2 sintomático requer um osteófito definido no quadril ou joelho e dor por pelo menos um mês dos últimos 12 meses. Grau 3-4 sintomático requer osteófitos e estreitamento do espaço articular no quadril ou joelho com deformidade também presente no grau 4 e dor por pelo menos um mês dos últimos 12 meses. Osteoartrite envolve inflamação e ruptura das articulações. Para estimativas de osteoartrite, apenas

quadril e joelho foram revisados. Códigos do CID-10 para osteoartrite de quadril e joelho são M16 e M17.

- Gota: doença reumática caracterizada pela formação de cristais de urato monossódico no líquido sinovial das articulações e em outros tecidos, causando inflamação. A formação de cristais é causada por níveis elevados de urato nos fluidos extracelulares. O estudo GBD usa a definição de caso de gota primária dada pelo *American College of Rheumatology*, geralmente referido como critérios de pesquisa ARA 1977 que exigem a presença de cristais de urato monossódico no fluido articular ou a presença de um tofo comprovado que contém cristais urato monossódico e pelo menos seis dos 12 sintomas ou achados de para fazer um diagnóstico. Para gota o código do CID-10 é M10.
- Outros distúrbios musculoesqueléticos: compreende aos distúrbios de músculos, ossos e ligamentos que não estão incluídos nas cinco doenças musculoesqueléticas definidas pelo estudo GBD e não são capturados como sequelas de lesões a longo prazo. Nesse grupo foram incluídos os códigos CID-10: L93, M00-M02, M08, M11-M13, M20-M25, M30-M35, M40-M43, M45-M46, M60 -M63, M65-M68, M70- M73, M75-M79, M80-M85, M86, M87-M90, M91-M94, M95-M99.

Os principais sintomas dos DME são dor e rigidez, ocasionando dependência, incapacidade, deformidade, redução da mobilidade das articulações. Essas situações, por sua vez, acarretam diminuição da interação social e diminuição do bem-estar. As limitações das funções restringem as atividades da vida cotidiana e no trabalho (HOY et al., 2010a; WHO, 2003). No caso das atividades profissionais, além do apoio social, são necessárias adaptações para permitir a realização das tarefas (MARCH et al., 2014). Problemas familiares são possíveis, haja vista a situação de sofrimento, incapacidade, perdas profissionais etc. (WOOLF et al., 2012; MARCH et al., 2014).

Ademais, as despesas do sistema de saúde acarretam custos sociais. Os custos individuais, familiares e sociais são citados na literatura especializada. As despesas para os serviços de saúde e dos dias não trabalhados são relevantes por causa da incapacidade que elas acarretam para os indivíduos atingidos. Vale lembrar que grande parte da população afetada está na fase produtiva da vida, com prejuízos para as suas condições de vida e de suas famílias. (HOY et al., 2015; MARCH et al., 2014).

Dados mostram a associação entre a carga de DME e produto interno bruto per capita (PIB), ocorrendo um aumento da carga em países com alta renda (SEBBAG et al.,

2019). Essas condições causam perdas da produtividade em decorrência do absenteísmo. No Brasil, entre os anos de 2007 e 2012, segundo notificações no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) de trabalhadores com DME, aproximadamente 5 milhões de dias de trabalho foram perdidos (HAEFFNER et al., 2018). Quanto ao presenteísmo – estar presente no trabalho quando os sintomas e a doença indicam repouso – está associado à diminuição do desempenho, acidentes, conflitos interpessoais (JOHNS, 2010; RAINBOW; STEEGE, 2017) e incapacidade no trabalho (MARCH, et al., 2014).

Segundo dados da Previdência Social, no ano de 2017, foram concedidas 30.494 aposentadorias urbanas por invalidez diante do diagnóstico de doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, sendo 15.522 para homens e 14.972 para mulheres. Este número de aposentadorias representa 17,4% do total de aposentadorias concedidas, configurando-se a principal causa de concessão e um gasto de aproximadamente 45,5 milhões de reais. Nos anos de 2016 e 2015 foram concedidas 20.446 e 18.685 aposentadorias, respectivamente. Aposentadorias rurais, em 2017, foram concedidas a 3.664 indivíduos, ocorrendo um crescimento em relação ao ano anterior e um gasto de R\$ 3,55 milhões de reais. Em 2017, foram concedidos 329.347 auxílios-doença para a clientela urbana e 37.435 para a rural (BRASIL, 2018).

No Brasil, DME foram mais prevalentes entre mulheres, com baixa escolaridade, fumantes e indivíduos com quadro clínico de depressão e comorbidades (BEZERRA et al., 2018). A prevalência de problema crônico de coluna foi de 18,5%, sendo maior entre mulheres, indivíduos com mais de 60 anos, residentes na área rural e da região Sul. No grupo que relatou problema crônico de coluna, cerca de 16% relataram limitações diárias intensas ou muito intensas. Diagnóstico médico de DORT, termo utilizado pela Previdência Social para nomear DME especificamente relacionado aos riscos ocupacionais, foi referido por 2,4% dos adultos, sendo mais prevalente em mulheres e pessoas em idade produtiva (30 aos 59 anos) (OLIVEIRA et al., 2015).

Sabe-se que grande parte dos fatores de risco são modificáveis. Os riscos ocupacionais são um importante fator de risco para DME. Mundialmente, 28% do total de DALY por lombalgia é atribuível aos riscos ocupacionais, sendo maior em homens (61,9%) quando comparado em mulheres. Além disso, em algumas ocupações, há maior risco para lombalgia como agricultura e similares, chegando a quase o dobro de risco em comparação as outras ocupações (NIAKANKALHORI et al., 2018; DRISCOLL et al., 2014). Estudos com trabalhadores de diversos setores e categorias, como bancários (NUNES; MASCARENHAS, 2016), metalúrgicos (SILVA-JUNIOR; BUZONNI;

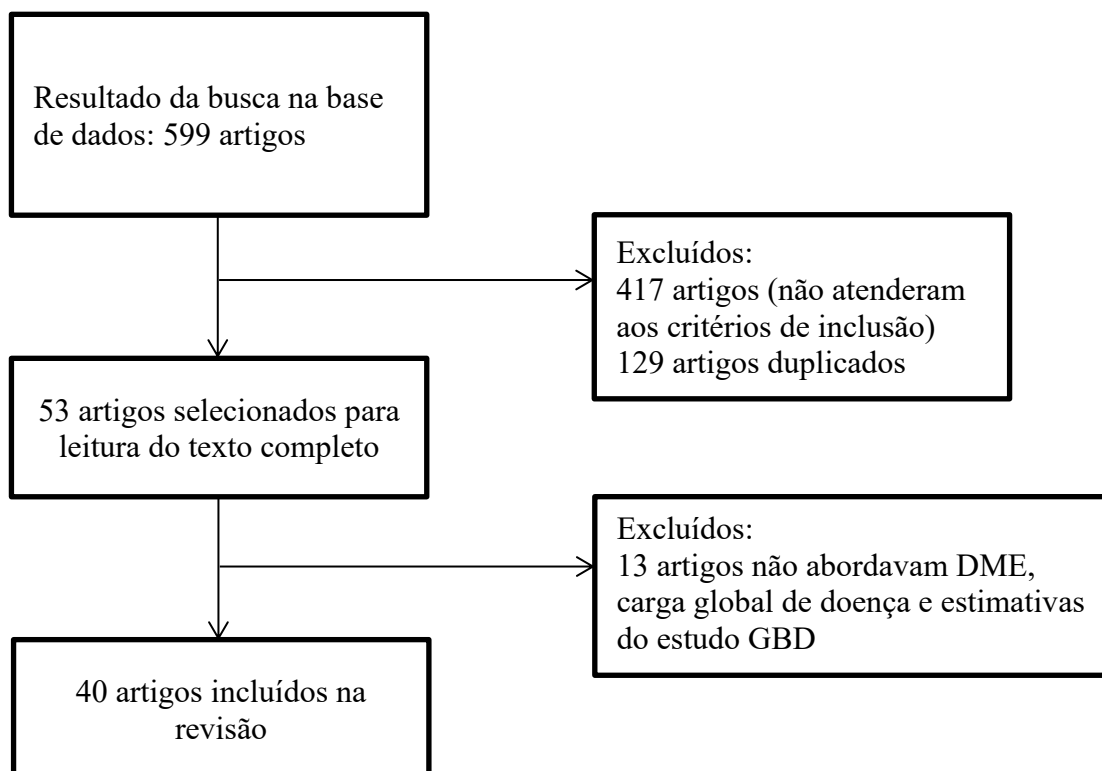
MARRONE, 2016), produtores de cerâmica (LONGEN et al., 2018), motoristas e cobradores de ônibus (SIMÕES; ASSUNÇÃO; MEDEIROS, 2018), pescadoras artesanais/marisqueiras (FALCÃO et al., 2019), trabalhadores da indústria calçadista (CARVALHO; FERNANDES; LIMA, 2019) e funcionários públicos (FANTINI; ASSUNÇÃO; MACHADO, 2014), foram conduzidos e apontaram associação entre DME e riscos ocupacionais.

De acordo com a literatura, os fatores de risco ocupacionais para DME podem ser de natureza física, psicossocial e individual. Quanto aos fatores físicos, citam-se: postura inadequada, trabalho físico pesado, trabalho repetitivo, subir escadas, transporte de cargas pesadas, posturas extremas (agachar, ajoelhar) durante longos períodos. Fatores psicossociais do trabalho foram descritos, entre eles, nível elevado de estresse, afetividade negativa, altas demandas psicológicas, insatisfação no trabalho, fraco controle sobre trabalho, fraco apoio da gestão (DA COSTA; VIEIRA, 2010; CARVALHO; FERNANDES; LIMA, 2019).

Estudos conduzidos com amostras de trabalhadores de um único setor/categoria e/ou local, não possibilitam extrapolar os resultados nacionalmente, por exemplo. Nessa direção, visando identificar o que a literatura nos diz sobre a carga de doenças e DME, buscaram-se nos bancos de dados publicações que abordassem DME e carga global de doença com os seguintes descritores em português e inglês: doenças musculoesqueléticas, carga global de doença, lombalgia, cervicalgia, osteoartrite, artrite reumatoide, gota, *musculoskeletal diseases, global burden of disease; gout, low back pain, osteoarthritis, neck pain, rheumatoid arthritis* com o operador booleano AND. Combinaram-se os descritores carga global de doença e *global burden of disease* com o operador booleano AND com os demais descritores. Diferentes bases de dados como Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde, Pubmed e Scielo foram utilizadas. Buscaram-se artigos que tratavam de estimativas dos estudos GBD para DME, sendo incluído artigos disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, publicados até 2019. Foram excluídos dissertações, teses, relatórios e documentos.

Após a busca com os descritores, na primeira etapa foram encontraram 599 artigos e após leitura do título e resumo identificou-se 129 artigos duplicados e 417 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de utilizar as estimativas dos estudos GBD e abordar DME e carga de doença, restando 53 artigos para leitura completa dos artigos. Após leitura criteriosa, na revisão foram incluídos 40 artigos (Figura 1). Os principais resultados foram organizados nos quadros 1 e 2.

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos – DME e carga global de doença



Quadro 1: Principais resultados de 16 estudos científicos mundiais que investigaram a relação entre DME e carga global de doença e que utilizaram as estimativas dos estudos GBD.

| | Autor/ano | Título | Estimativas | Ranqueamento |
|---|--|---|--|---|
| 1 | GBD 2016 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2017 | Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 | YLD por DME tiveram um aumento de 19,9% entre 2006 e 2016, porém a taxa de YLD padronizada por idade diminuiu 1,2%. | <u>YLD</u> : lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2016) outros DME: 7ª (1990) e 7ª (2016) cervicalgia: 8ª (1990) e 6ª (2016) osteoartrite: 17ª (1990) e 12ª (2016) |
| 2 | GBD 2013 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2015 | Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: quantifying the epidemiological transition | Aumento de 17,7% DALY por DME entre 2005 e 2013 para todas as idades e 0,6% para idade padronizada. | <u>DALY</u> (2013) lombalgia e cervicalgia – 2ª causa em países desenvolvidos e 4ª causas em países em desenvolvimento |
| 3 | GLOBAL BURDEN OF DISEASE STUDY 2013 COLLABORATORS, 2015 | Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. | Aumento de 60,7% dos YLD por DME entre 1990 e 2013 para todas as idades e 0,6% para a taxa de YLD padronizada por idade no mesmo período. Lombalgia foi a principal causa de YLD em 86 países e a 2ª ou 3ª causa em 67 países. Lombalgia foi a principal causa de YLD em 45 dos 50 países desenvolvidos. | <u>YLD</u> : lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2013) cervicalgia: 4ª (1990) e 4ª (2013) outros DME: 9ª (1990) e 10ª (2013) osteoartrite: 17ª (1990) e 14ª (2013) |
| 4 | MARCH et al., 2014 | Burden of disability due to musculoskeletal (MSK) | Cerca de 50% do total de YLD por DME são lombalgia e 20% por cervicalgia. 21,3% do total de YLD é por DME e 6,7% do total de DALY. | DME 2ª causa de YLD e 4ª causa de DALY |
| 5 | SMITH; HOY; CROSS; VOS et al., 2014 | The global burden of other musculoskeletal disorders: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | YLD por outros DME cresceu 44,6% de 1990 a 2010 para todas as idades; taxa de YLD padronizada por idade aumentou 11,3% no mesmo período. DALY por outros DME cresceu 50%. | Outros DME: 6ª causa de YLD (1990 e 2010) e 29ª causa de DALY em 1990 e 23ª em 2010 |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| 6 | VOS et al., 2012 | Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 | Lombalgia contribuiu para 10,7% do total de YLD e DME causou 21,3% do total de YLD. Lombalgia e cervicalgia contabilizam 70% do total de YLD por DME. Entre 1990 e 2010, ocorreu um aumento de 11,3% na taxa de YLD padronizada por idade, de 2.164 para 2.409 YLD por 100.000. Lombalgia foi a principal causa de YLD em todos os países desenvolvidos. | <u>YLD</u> lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2010) cervicalgia: 4ª (1990) e 4ª (2010) outros DME: 5ª (1990) e 6ª (2010) osteoartrite: 15ª (1990) e 11ª (2010) |
| 7 | MURRAY et al., 2012 | 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 | DME contabilizaram para 6,8% do total de DALY, sendo que lombalgia representou quase a metade do total de DALY. De 1990 a 2010, DME aumentaram de 4,7% para 6,8% DALY. | <u>DALY</u> lombalgia: 11ª (1990) e 6ª (2010) cervicalgia: 25ª (1990) e 21ª (2010) outros DME: 29ª (1990) e 24ª (2010) |
| 8 | GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018. | Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 | Lombalgia foi a principal causa das taxas de YLD em 126 dos 195 países e territórios. A taxa de YLD para todas as idades para mulheres aumentou 3,3% entre 1990 e 2007 e 3,7% entre 2007 e 2017; entre homens essa taxa aumentou 3,9% entre 1990 e 2007 e 4,6% entre 2007 e 2017. | <u>YLD</u> : mulheres lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2017) cervicalgia: 9ª (1990) e 9ª (2017) outros DME: 10ª (1990) e 11ª (2017) <u>YLD</u> : homens lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2017) cervicalgia: 12ª (1990) e 10ª (2017) outros DME: 10ª (1990) e 11ª (2017) |
| 9 | GBD 2015 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2016 | Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 | DME foram a causa que mais contribuiu para o total de YLD em 2015 (18,5%). Lombalgia e cervicalgia foram a principal causa de YLD nas idades de 25 aos 64 anos e a segunda causa nos grupos etários dos 20 aos 24 anos e dos 65 aos 79 anos. A taxa de YLD por DME tiveram um aumento de 20,5% no período 2005-2015, e a taxa de YLD padronizada por idade um decréscimo de 0,7%. | <u>YLD</u> lombalgia e cervicalgia: 1ª (1990) e 1ª (2015) Outros DME: 7ª (1990) e 8ª (2016) Osteoartrite: 19ª (1990) e 13ª (2016) |
| 10 | HOY; MARCH; BROOKS et al., 2014 | The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | Lombalgia é a principal causa de YLD em 12 das 21 regiões mundiais e a principal causa de DALY em 2 das 21 regiões. DALY aumentaram de 58,2 milhões em 1990 para 83,0 milhões em 2010. DALY por lombalgia é maior em homens quando comparado com mulheres. DALY é maior na faixa etária dos 35 aos 50 anos. | 1ª causa de YLD e 6ª causa de DALY (2010) |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 11 | DRISCOLL et al., 2014 | The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | 21,8 milhões de DALY por lombalgia decorrem da exposição ergonômica no trabalho ocorrendo 61,9% em homens e 38,1% em mulheres e principalmente na faixa etária dos 35 aos 55 anos. O maior número de DALY ocorre em regiões com população elevada. Ocorreu um aumento de 22% no total de DALY por lombalgia atribuído a exposições ocupacionais entre 1990 e 2010. | |
| 12 | HOY; MARCH; WOOLF et al., 2014 | The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | DALY por cervicalgia cresceu de 23,9 milhões em 1990 para 33,6 milhões em 2010. | Cervicalgia 4ª causa de YLD e 21ª de DALY |
| 13 | SMITH; HOY; CROSS; MERRIMAN et al., 2014 | The global burden of gout: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | DALY por gota aumentaram 49% entre 1990 e 2010, de 76.000 para 114.000. DALY por gota, em 2010, eram maiores entre homens quando comparados as mulheres. Maior carga de gota na região da Europa ocidental. | |
| 14 | GBD 2015 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2016 | 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 | O total de DALY devido DME para todas as idades e ambos os sexos combinados aumentou 20,3% no período de 2005 a 2015 e a taxa de DALY padronizado por idade decresceu 0,9% neste período. Lombalgia é a principal causa de DALY entre os 40 e 44 anos e a segunda causa entre 30 e 34 anos, 35 e 39anos e 45e 49 anos. | <u>DALY</u> lombalgia e cervicalgia: 12ª (1990), 8ª (2005) e 4ª (2010) outros DME: 34ª (1990), 25ª (2005) e 22ª (2010) |
| 15 | CROSS; SMITH; HOY; NOLTE et al., 2014 | The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | Osteoartrite contabilizou para 1,8% para o total de YLD em 1990 e 2,2% em 2010. Para todas as idades, o total de DALY por osteoartrite cresceu de 0,42% em 1990 para 0,69% em 2010. | 11ª causa de YLD |
| 16 | CROSS; SMITH; HOY; CARMONA et al, 2014 | The global burden of rheumatoid arthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study | Artrite reumatoide contribui para 0,49% do total de YLD em 2010. YLD por artrite reumatoide é maior entre mulheres quando comparada aos homens. DALY por artrite reumatoide contabilizou para o total de DALY 0,13% em 1990 e 0,19% em 2010. | Artrite reumatoide 42ª causa de YLD (2010) 85ª causa de DALY (1990) e 74ª causa de DALY (2010) |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 2: Principais resultados de 24 estudos científicos que investigaram a relação entre DME e carga global de doença e que utilizaram as estimativas dos estudos GBD, segundo país.

| | Autor/ano/país | Título | Estimativas | Ranqueamento |
|---|--|---|---|--|
| 1 | ZHOU et al., 2019; China | Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 | DME principal causa de YLD em 1990 e 2017. Aumento de 53,4% na taxa de DALY por cervicalgia entre 1990 e 2017 para todas as idades | <u>DALY</u> Cervicalgia 21ª (1990) e 9ª (2017) lombalgia 17ª (1990) e 13ª (2017) Outros DME 24ª (1990) e 15ª (2017) |
| 2 | PARK et al., 2019; Coreia | Projection of the Years of Life Lost, Years Lived with Disability, and Disability-Adjusted Life Years in Korea for 2030 | YLD por DME projetados para 2030 para homens é de 7.245 por 100.000 e para mulheres 11.675 por 100.000. | DME em 2030 entre as três principais causas de DALY. |
| 3 | STEEL et al., 2018; Reino Unido | Changes in health in the countries of the UK and 150 English Local Authority areas 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 | A taxa de YLD por lombalgia/cervicalgia: 1.795 por 100.000 (2016). DALY por lombalgia/cervicalgia padronizada por idade: 2.023 DALY por 100.000 (mulheres) e 1.763 DALY por 100.000 (homens) | lombalgia/cervicalgia (2016) 1ª causa de YLD (2016). 1ª causa de DALY, mulheres 2ª causa de DALY, homens |
| 4 | LANG et al., 2018; Canadá | Global Burden of Disease Study trends for Canada from 1990 to 2016 | A taxa de YLD por DME padronizada por idade 2.265 por 100.000. A taxa de DALY por DME padronizada por idade 2.300 por 100.000 | DME (2016) 2º causa de YLD 4º causa de DALY |
| 5 | NIKANKALHORI et al., 2018; Irã | A burden assessment of occupational exposures in Iran, 1990–2010: Findings from the global burden of disease study 2010 | 37% da lombalgia atribuível aos riscos ocupacionais | DME 1ª causa atribuível aos riscos ocupacionais (1990 e 2010) |
| 6 | MORADI-LAKEH et al., 2017; Mediterrâneo | Burden of musculoskeletal disorders in the Eastern Mediterranean Region, 1990–2013: findings from the Global Burden of Disease Study 2013 | DME representa 15,7% do total de YLD (2013). Aumento de 105,4% no total de DALY por DME entre 1990 e 2013. A carga de DME é maior em mulheres em comparação aos homens, exceto para lombalgia e gota. | DME 2ª causa de YLD |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|-----------------------------------|---|--|--|
| 7 | HARO et al., 2014; Espanha | The burden of disease in Spain: results from the global burden of disease study 2010 | YLD por DME teve um aumento de 27% entre 1990 e 2010 e DALY por DME aumentou 28% no mesmo período. | <u>DALY (2010)</u> 3ª causa - DME <u>YLD (1990 e 2010)</u> 1ª causa – lombalgia 4ª causa- cervicalgia 5ª causa – outros DME 10ª causa - osteoartrite |
| 8 | FOROUZANFAR et al., 2014; Irã | Evaluating causes of death and morbidity in Iran, global burden of diseases, injuries, and risk factors study 2010. | 11,4% do total de DALY é por lombalgia e cervicalgia. Lombalgia causa de 946,543 YLD no ano de 2010 | <u>YLD (2010)</u> para ambos os sexos 1ª causa – lombalgia <u>YLD e DALY</u> mulheres 2ª causa – lombalgia 5ª causa – outros DME <u>YLD e DALY</u> homens 1ª e 2ª causa – lombalgia 10ª e 4ª causa – cervicalgia |
| 9 | MOKDAD et al., 2014; Região Árabe | The state of health in the Arab world, 1990–2010: an analysis of the burden of diseases, injuries, and risk factors | Para homens, a lombalgia representou 3,3% do total de DALY, para mulheres 3,55 do total de DALY e ambos os sexos combinados 3,6% do total. | <u>DALY</u> por lombalgia Homens: 11ª causa em 1990, 8ª causa em 2005 e a 7ª em 2010 Mulheres: 9ª causa em 1990, 7ª causa em 2005 e 2010. Ambos os sexos: 9ª e 7ª causa em 2005 e 2010 <u>YLD</u> por lombalgia para ambos os sexos: 2ª causa em 2010. |
| 10 | SCHOPPER et al., 2000; Suíça | Estimating the burden of disease in one Swiss canton: what do disability adjusted live years (DALY) tell us? | Entre 1990 e 1994, osteoartrite contribuiu 3,1% do total de DALY, sendo deste total 99,1% YLD e 0,9% YLL. Entre homens, osteoartrite contribuiu com 2,2% do total de DALY, e entre mulheres 4,2% | Osteoartrite – 6ª causa de DALY para ambos os sexos Homens: osteoartrite 9ª causa de DALY Mulheres: osteoartrite 3ª causa de DALY |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 11 | US BURDEN OF DISEASE COLLABORATORS, 2013; EUA | The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors | Entre 1990 e 2010, aumentou em 24,9% YLD lombalgia, 28,5% por outros DME, 29,1% por cervicalgia e 56,1% por osteoartrite. YLD padronizados por idade por lombalgia e outros DME decresceram 3% e 0,2%, respectivamente, porém cervicalgia e osteoartrite tiveram um aumento de 0,2% e 5,5%. | <u>YLD</u> (2010) 1ª causa: lombalgia 3ª causa: outros DME 4ª causa: cervicalgia 9ª causa: osteoartrite <u>DALY</u> lombalgia- 6ª causa (1990) e 3ª causa (2010) Outros DME – 8ª causa (1990) e 6ª causa (2010) Cervicalgia – 10ª causa (1990) e 11ª causa (2010) |
| 12 | YANG et al., 2013; China | Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010 | A taxa de DALY padronizado por idade por DME em 1990 era de 2205,4 por 100.000 e em 2010 de 2216,8 por 100.000 ocorrendo um aumento de 0,5% nesse período. | <u>YLD</u> lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2010) cervicalgia: 3ª (1990) e 3ª (2010) outros DME: 5ª (1990) e 4ª (2010) osteoartrite: 11ª (1990) e 6ª (2010) |
| 13 | MURRAY et al., 2013; Reino Unido | UK health performance: findings of the Global Burden of Disease Study 2010. | A taxa de DALY para DME padronizada por idade aumentou 5% de 4023 para 4224 por 100.000 no período de 1990 a 2010 e para todas as idades aumentou 13,6% no mesmo período. | <u>YLD</u> (2010) 1ª causa: lombalgia 4ª causa: outros DME 5ª causa: cervicalgia 11ª causa: osteoartrite |
| 14 | MICHAUD et al., 2006; EUA | The burden of disease and injury in the United States 1996 | Em 1996, para ambos os sexos combinados 4,3% do total de DALY era por DME, representando entre homens 3,4% do total de DALY e entre mulheres 5,2%. Para todas as idades e ambos os sexos, osteoartrite 6,3% do total de YLD e artrite reumatoide 1,3% do total de YLD. | Em 1996, DALY por osteoartrite 10ª causa para ambos os sexos; 12ª causa entre homens e a 7ª entre mulheres. |
| 15 | CLARK et al., 2018; México | The burden of musculoskeletal disorders in Mexico at national and state level, 1990–2016: estimates from the global burden of disease study 2016 | Em 2016, DME contribuíram em 6,6% do total de DALY. Lombalgia é a principal causa dentre o total de DALY por DME (33%). Lombalgia e cervicalgia contabilizam 3,6% do total de DALY. Todas os DME tiveram um crescimento de mais de 85% em número absoluto e cerca de 25% da taxa de YLD para todas as idades entre 1990 e 2016. | DME - 6ª causa de DALY |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 16 | WU et al., 2019; China | The prevalence and years lived with disability caused by low back pain in China, 1990 to 2016 | YLD por lombalgia aumentaram 23,4% de 1990 a 2016, sendo maior entre mulheres quando comparadas aos homens. A taxa de YLD padronizada por idade diminuiu 24,4% no mesmo período. | lombalgia 1ª causa de YLD em 1990 e a 2ª causa e 2016 |
| 17 | SORIANO et al., 2018; Espanha | The burden of disease in Spain: Results from the Global Burden of Disease 2016 | De 1990 a 2006 houve um decréscimo de 5,7% na taxa de YLD padronizado por idade por lombalgia e cervicalgia e no período de 2006 a 2016 um aumento de 2,8% na referida taxa. A taxa de DALY padronizada por idade devido por lombalgia e cervicalgia diminuiu 5,7% de 1990 à 2006 aumentou 2,8% de 2006 a 2016, passando da segunda posição em 2006 para a primeira em 2016. | <u>YLD</u> 1990, 2006 e 2016 lombalgia e cervicalgia – 1ª causa Outros DME – 10ª Osteoartrite – 14ª, 12ª e 11ª causa |
| 18 | GÓMEZ-DANTÉS et al., 2016; México | Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 | Em 2013, lombalgia e cervicalgia contabilizaram mais de 11% do total de YLD. | |
| 19 | MARINHO; PASSOS; FRANÇA, 2016; Brasil | Novo século, novos desafios: mudança no perfil da carga de doença no Brasil de 1990 a 2010 | Para o ano de 2010 em homens lombalgia causou 1.341.330 YLD e em mulheres 1.171.950 YLD. Cervicalgia em homens causou 411.332 YLD e 533.828 YLD em mulheres. Osteoartrite causou em mulheres – 389.572 YLD outros DME em mulheres 558.978 YLD. Em homens, lombalgia causou 1.3413.330 DALY; em mulheres, lombalgia e outros DME causaram 1.171.950 DALY e 637.920, respectivamente. | Homens: <u>YLD</u> 1ª causa – lombalgia 6ª causa – cervicalgia Mulheres – <u>YLD</u> 2ª causa – lombalgia 4ª causa – outros DME 6ª causa – cervicalgia 8ª causa – osteoartrite Homens: <u>DALY</u> 4ª causa – lombalgia Mulheres: <u>DALY</u> 3ª causa – lombalgia 6ª causa – Outros DME |
| 20 | GBD 2016 BRAZIL COLLABORATORS, 2018; Brasil | Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 | Entre 1990 e 2016 houve um crescimento de 79,7% no número total de YLD por lombalgia e cervicalgia e decréscimo de 4,4% na taxa de YLD padronizada por idade para ambos os sexos. | <u>YLD</u> lombalgia: 1ª (1990) e 1ª (2016) Outros DME: 8ª (1990) e 7ª (2016) Osteoartrite: 21ª (1990) e 14ª (2016) |

Continua

Continuação

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| 21 | NEWTON ET AL., 2015; Inglaterra | Changes in health in England, with analysis by English regions and areas of deprivation, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 | Nos anos de 1990 e 2005, lombalgia e cervicalgia foram a segunda causa de DALY, ocorrendo um aumento de 8% dos DALY padronizados por idade nesse período. No período de 2005 a 2013 esse aumento foi de 10%. | <u>DALY</u> lombalgia e cervicalgia: 2ª (1990), 2ª (2005), 1ª (2013) Outros DME: 21ª (1990), 19ª (2005), 16ª (2013) |
| 22 | SHABESTARI et al., 2015; Irã | The Most Prevalent Causes of Deaths, DALYs, and Geriatric Syndromes in Iranian Elderly People Between 1990 and 2010: findings from the Global Burden of Disease study 2010. | Lombalgia em 1990, entre idosos, representava 4,82% do total de DALY e em 2010 5,72% do total. A taxa de DALY foi maior entre homens quando comparada as mulheres. | <u>DALY</u> lombalgia – 4ª (1990) e 3ª (2010) |
| 23 | PLASS et al., 2014; Alemanha | Trends in disease burden in Germany: results, implications and limitations of the Global Burden of Disease study | No período de 1990 e 2010, entre homens a taxa de DALY por lombalgia aumentou 2% na taxa de DALY e entre mulheres diminuiu 3%. | DME 3ª causa de DALY e 1ª causa de YLD entre homens e 1ª causa de DALY e YLD entre mulheres <u>DALY</u> Homens – lombalgia 2ª causa Mulheres – lombalgia 1ª causa, outros DME 5ª causa e cervicalgia 8ª causa. |
| 24 | SHAHRAZ et al., 2014; Irã e países vizinhos | Population health and burden of disease profile of Iran among 20 countries in the region: from Afghanistan to Qatar and Lebanon | Lombalgia está entre as duas principais causas de YLD. | |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os artigos apresentaram estimativas mundiais, por regiões e países. Foram encontrados 16 estudos que tratavam de resultados mundiais e 24 artigos por país ou região como região Árabe e do Mediterrâneo, Coreia, China, Estados Unidos, Reino Unido, Irã, Canadá, Alemanha, Inglaterra, México, Suíça, Espanha e Brasil.

DME estão entre as principais causas de YLD e DALY. Lombalgia foi a principal causa de incapacidade em diversos países e regiões como Reino Unido, Brasil, Espanha, Irã, China e Alemanha (STEEL et al., 2018; MARINHO; PASSOS; FRANÇA, 2016; HARO et al., 2014; FOROUZANFAR et al., 2014; MURRAY et al., 2013; YANG et al., 2013; PLASS et al., 2014), e outros DME e cervicálgia estão entre as 10 principais causas de YLD (GBD 2016 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2017; MARINHO; PASSOS; FRANÇA, 2016; GLOBAL BURDEN OF DISEASE STUDY 2013 COLLABORATORS, 2015; HARO et al., 2014; MURRAY et al., 2013).

Lombalgia e cervicálgia foram a principal causa de YLD na faixa etária de 25 a 64 anos e a segunda principal causa nos grupos etários dos 20 aos 24 anos e dos 65 aos 79 anos. Outros DME foram a quinta principal causa de YLD na faixa etária dos 35 aos 69 anos (GBD 2015 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS), ressaltando que as DME causam incapacidade em indivíduos jovens de idade ativa.

No estudo GBD 2017 a lombalgia foi a principal causa de YLD (nível 3) e esteve entre as 10 principais causas de DALY para homens e mulheres. Outros DME e cervicálgia como causa de YLD ficaram em nono e 11º lugar entre mulheres e em 10º e 11º lugar entre homens, respectivamente. Entre os anos de 1990 e 2017 ocorreu um crescimento do número de YLD para todas as idades atribuídos a lombalgia crônica (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018; GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018).

Na região do Mediterrâneo Ocidental ocorreu um crescimento na carga YLL, DALY e mortes relacionados a DME entre 1990 e 2013. Em 2013, DME ocupavam a segunda posição entre as principais causas de YLD entre os países da referida região. Fatores de risco ergonômicos e IMC elevado são os principais fatores de risco para DME, sendo o primeiro o mais importante fator de risco para homens e o segundo para mulheres (MORADI-LAKEH et al., 2017).

No México, em 2016, a lombalgia e cervicálgia estavam entre as dez principais causas de DALY, sendo a principal causa de YLD, ocorrendo um aumento significativo da carga dos anos vividos com incapacidade entre os anos de 1990 e 2016. Esse aumento foi maior para osteoartrite e gota. Nas populações jovens, de 5 aos 40 anos, a lombalgia é a principal causa de

carga entre os DME, indicando que esses distúrbios não atingem apenas pessoas idosas (CLARK et al., 2018).

No Irã, a lombalgia e cervicalgia, nos anos 1990 e 2010, foram os principais distúrbios decorrentes da exposição ao risco ocupacional considerando o DALY, sendo que nesses anos ocorreu um aumento significativo da carga de doença (NIAKANKALHORI et al., 2018). Lombalgia é a principal causa de YLD na Alemanha, Estados Unidos, Espanha e Reino Unido, (US BURDEN OF DISEASE COLLABORATORS, 2013; HARO et al., 2014). Nos Estados Unidos, China e Espanha (US BURDEN OF DISEASE COLLABORATORS, 2013; YANG et al., 2013; MURRAY et al., 2013; HARO et al., 2014) quatro entre as dez principais causas de YLD são DME (lombalgia, cervicalgia, outras DME e osteoartrite).

A projeção de 2030 para a Coreia, DME será uma das três principais causas de DALY, sendo que os anos perdidos por incapacidade e morte prematura e os anos vividos por incapacidade por DME terá um aumento entre os anos de 2015 para 2030 para ambos os sexos. Para a faixa etária dos 20 aos 64 anos de idade, entre homens DME será a segunda causa de DALY e a primeira causa entre mulheres. Para todas as idades, DME será a primeira e a quarta causa de DALY para homens e mulheres, respectivamente (PARK et al., 2019).

Os estudos apontaram que DME está entre as principais causas de incapacidade e carga de doença, destacando-se a lombalgia como principal enfermidade da subgrupos DME. No ranqueamento das principais causas de YLD e DALY, lombalgia, cervicalgia, osteoartrite e outros DME ocupam posição de destaque. Poucos estudos (11 artigos) tinham como principal abordagem os DME e apenas dois artigos apresentavam resultados do Brasil, evidenciando lacunas no conhecimento sobre a carga de DME no Brasil.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar os anos de vida perdidos por morte prematura e incapacidade por DME, atribuíveis a fatores de risco observados no Estudo *Global Burden of Disease* (GBD), e comparar a posição dos riscos ocupacionais no ranqueamento dos riscos, em 1990 e 2017 para o Brasil.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar a carga de DME no Brasil por sexo e para as faixas etárias de 15 a 49 anos e 50 a 69 anos em 2017.
- Analisar a carga de DME e subgrupos atribuída aos fatores de risco no Brasil por sexo e para as faixas etárias de 15 a 49 anos e 50 a 69 anos em 1990 e 2017.
- Comparar a posição dos riscos ocupacionais no ranqueamento dos fatores de risco por sexo e para as faixas etárias de 15 a 49 anos e 50 a 69 anos em 1990 e 2017 para DME.

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento e análise atual

Este estudo descritivo utilizou as estimativas de carga global de doença para o Brasil do estudo GBD 2017, cujos dados são fornecidos pelo *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) da Universidade de Washington (EUA) (IHME, 2019a), onde todos os indicadores encontram-se calculados e atualizados. Atualizações anuais são realizadas a fim de incorporar novas causas e dados e para aprimoramento dos métodos demográficos e estatísticos (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018). O estudo GBD 2017 incluiu resultados por idade e sexo, para os anos de 1990 a 2017, para 195 países e territórios. Os dados são de domínio público e foram acessados no site do IHME (<http://www.healthdata.org/gbd/data-visualizations>).

A observação do indicador DALY para DME foi realizada de acordo com os fatores de risco desagregados até o terceiro nível. As estimativas de anos de vida perdidos para homens e mulheres foram examinadas separadamente para dois grupos etários: 15 a 49 anos e 50 a 69 anos. Essa estratégia viabilizou obter o ranqueamento dos fatores de risco que mais contribuíram para o indicador DALY relacionado aos DME, além de permitir a comparação dos resultados de 2017 com aqueles de 1990.

O indicador DALY foi analisado de acordo com fatores de riscos para DME no nível 2 e as subgrupos (lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite e gota) no nível 3. Cervicalgia e “outros” DME não foram incluídos porque não há menção de relação com os fatores de risco avaliados nas bases do Estudo GBD 2017. Foram considerados os três fatores de risco do estudo GBD de nível 1 (riscos ambientais/ocupacionais, comportamentais e metabólicos), e, também, os grupamentos detalhados no nível 3: fatores ergonômicos ocupacionais, tabagismo, Índice de Massa Corporal (IMC) elevado, função renal prejudicada. No nível 1 os fatores de risco foram analisados separadamente e combinados, ou seja, buscando verificar possíveis sobreposições entre os riscos ambientais/ocupacionais, comportamentais e metabólico. No estudo GBD 2017, apenas um risco foi atribuído a artrite reumatoide e osteoartrite. Dessa feita, o pretendido ranqueamento dos fatores de risco não teria sentido para essas enfermidades.

Por fim, as estimativas foram apresentadas em número absoluto, proporções e taxa por 100.000 habitantes e seus respectivos Intervalos de Incerteza a 95% (II95%).

4.2. Métricas

4.2.1. ANOS VIVIDOS COM INCAPACIDADE (YLD)

YLD é calculado como o produto da prevalência estimada e um peso de incapacidade para estados de saúde de cada sequela, sendo ajustada para comorbidades. As sequelas são mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas, ou seja, as sequelas são uma categoria de consequências à saúde que são atribuídas diretamente a uma causa (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018).

$$\text{YLD} = \text{Prevalência}_{\text{sequela}} \times \text{Peso de incapacidade}_{\text{estado de saúde}}$$

A modelagem foi realizada através do DisMod-MR 2.1, uma ferramenta de metanálise que utiliza uma estrutura de modelo compartimental com uma série de equações diferenciais que sintetizam dados epidemiológicos esparsos e heterogêneos para eventos não fatais de doenças e lesões. Para a estimação do YLD são utilizadas como fontes de dados: registros hospitalares, literatura científica, registros de doenças, pesquisas populacionais e notificações de doenças e agravos. Para estimativas da carga de DME no Brasil, foram utilizados dados da Pesquisa Mundial de Saúde Brasil 2003 e literatura científica (IHME, 2019b).

Peso de incapacidade representa a magnitude da perda de saúde associada com o agravo. É mensurada numa escala de 0 a 1, onde 0 seria um estado equivalente à saúde total e 1 um estado equivalente à morte. Para estipulação do peso de incapacidade por sequela, foram realizadas pesquisas em cinco países: Bangladesh, Indonésia, Peru, Tanzânia e Estados Unidos entre 2009 e 2010. A escolha desses países deu-se pela diversidade cultural, idioma e condições socioeconômicas. A pesquisa ocorreu através de entrevistas pessoais, exceto nos Estados Unidos que ocorreu via telefone. Ademais, foi realizada uma pesquisa na web, sendo disponibilizada nos idiomas inglês, espanhol e mandarim e em quatro países Europeus - Hungria, Itália, Países Baixos e Suécia. Os pesos de incapacidade foram classificados por grau de gravidade: assintomático, leve, moderado, grave, muito grave, de acordo com as respostas dos entrevistados. Aos entrevistados foram descritas duas situações hipotéticas, cada uma sobre um estado de saúde específico, e ao final o entrevistado respondia qual das situações ele considerava mais saudável. Ao final, para cada sequela foi atribuído um peso de incapacidade. Para os DME, foram incluídas 34 sequelas no nível 6 de desagregação (GBD 2017 DISEASE

AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018). Os pesos de incapacidade por sequelas do DME estão descritos no Anexo A.

Em casos de comorbidades foi criado uma combinação de peso de incapacidade. Para o cálculo do peso de incapacidade combinada, a perda de saúde associada a dois pesos de incapacidade foi multiplicada e, em seguida, foi calculada uma média ponderada de cada peso de incapacidade constituinte. A distribuição das condições mórbidas com base na distribuição esperada das sequelas de cada condição na população foi calculada a partir de uma simulação de 40.000 indivíduos distintos expostos à probabilidade independente de incluir uma das sequelas. Em seguida, as distribuições resultantes de pesos de incapacidade ajustados por comorbidades foram usadas no cálculo YLD (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018).

O intervalo de incerteza para YLD incorpora incertezas na prevalência e incertezas dos pesos de incapacidade, sendo coletadas 1.000 simulações de YLD de comorbidades corrigidas e 1.000 amostras de pesos de incapacidade para elaboração de 1.000 amostras da distribuição de YLD (GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018).

O processo de estimação dos YLD para lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite, gota, cervicalgia e outros DME estão descritos detalhadamente nos anexos B, C, D, E, F, G, respectivamente.

4.2.2 ANOS DE VIDA PERDIDOS DEVIDO MORTE PREMATURA (YLL)

Cada morte é atribuída à uma única causa básica de acordo com os princípios do CID. As causas de mortes são estruturadas hierarquicamente em quatro níveis, sendo mutuamente exclusivas e exaustivas. As fontes de dados de causas de morte são compostas por registros civil, autópsia verbal, censos e levantamentos, dados de vigilância, registros de câncer, registros policiais. Para mortes por DME no Brasil, a fonte de dados foi o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM).

Foi aplicada a modelagem *Cause of Death Ensemble model* (CODEm) para estimar as mortes por distúrbios musculoesqueléticos. A modelagem CODEm testou sistematicamente e combinou resultados de diferentes modelos estatísticos de acordo com a validade preditiva fora da amostra, e esses resultados incorporados em a modelo agregado ponderado. Após gerar estimativas para as causas básicas de morte e incertezas, esse modelo é combinado com *Cause of Death Correct* (CoDCorrect) para estabelecer estimativas consistentes com os níveis de

mortalidade por todas as causas para cada idade, sexo, ano e local. Os códigos *Garbage*, que são as mortes atribuídas a códigos não-específicos ou mortes atribuídas a causas que não poderiam ser causa básica de morte, são redistribuídos por sexo, idade, local e ano para as causas mais prováveis de mortes (GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS, 2018).

Para o cálculo do YLL, multiplica-se o número estimado de mortes pela expectativa de vida esperada na idade dos indivíduos em que o óbito ocorreu. A expectativa de vida padrão foi obtida do menor risco de morte observado para cada faixa etária de cinco anos em todas as populações maiores que 5 milhões. Para a estimativa de mortalidade utilizou-se principalmente o instrumento analítico “Cause of Death Ensemble Modeling” — CODEm —, que cria um conjunto combinado de modelos para melhor desempenho preditivo nas estimativas de mortalidade específica por causas. A equação pode ser escrita como:

$$YLL = \sum_{c=1, a=0, s=1}^{\infty} d_{cas} e_a$$

Em que: c = causa; a = idade; s = sexo; d = morte; e = expectativa de vida

O processo de estimação dos YLL para artrite reumatoide e outros DME estão descritos detalhadamente nos anexos H e I.

4.2.3 ANOS DE VIDA PERDIDOS AJUSTADOS POR INCAPACIDADE OU MORTE (DALY)

Para estimação dos DALY, inicialmente foram estimados a mortalidade por causa específica e perda não fatais. Foram estimados para 359 doenças e lesões. DALY é uma medida que agrega mortalidade e morbidade, sendo calculada através da soma dos YLL e YLD para cada idade ou faixa etária, sexo, local e período com intervalo de incerteza (II) de 95%. A incerteza em YLL foi considerada independente da incerteza em YLD. (GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS, 2018). Ressalta-se que, no estudo GBD 2017, apenas artrite reumatoide e outros DME são considerados como causa de morte e incapacidade. As estimativas de DALY dos demais distúrbios resultam das estimativas de YLD.

Fórmula do cálculo de DALY:

$$\text{DALY} = \text{YLL} + \text{YLD}$$

4.2.4 CARGA ATRIBUÍVEL AOS FATORES DE RISCO

Os fatores de risco são organizados em três principais grupos: ambiental e ocupacional, comportamentais e metabólicos (Quadro 3). Cada fator de risco é associado a um desfecho sendo referido como risco-desfecho.

Quadro 3: Fatores de risco do Estudo GBD de nível 1 com os respectivos detalhamentos nos níveis 2, 3 e 4

| Nível 1 Ambientais e ocupacionais | | |
|---|--|--|
| Nível 2 | Nível 3 | Nível 4 |
| água, esgoto e lavagem de mãos inseguros; poluição do ar; riscos ocupacionais e outros riscos ambientais. | fonte de água insalubre; saneamento inseguro; sem acesso a instalações para lavagem das mãos; poluição por partículas; poluição ambiental por ozônio; radônio domiciliar; exposição ao chumbo; carcinógenos ocupacionais; substâncias broncoconstritoras no ambiente ocupacional; partículas (aerodispersóides) no ambiente ocupacional; ruído ocupacional; acidentes de trabalho; fatores de risco ergonômicos. | Poluição ambiental por partículas em suspensão; poluição do ar doméstico por combustíveis sólidos; exposição ocupacional ao amianto; exposição ocupacional ao arsênio; exposição ocupacional ao benzeno; exposição ocupacional ao berílio; exposição ocupacional ao cádmio; exposição ocupacional ao cromo; exposição ocupacional ao escape de motores diesel; exposição ocupacional ao formaldeído; exposição ocupacional ao níquel; exposição ocupacional à sílica; exposição ocupacional ao ácido sulfúrico; exposição ocupacional aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos; exposição ocupacional ao ácido sulfúrico; exposição ocupacional ao tricloroetileno. |
| Nível 1 Comportamentais | | |
| Nível 2 | Nível 3 | Nível 4 |
| desnutrição materna e infantil, tabagismo, uso de álcool, uso de drogas, dieta inadequada, violência por parceiro íntimo, maus tratos na infância, sexo inseguro e atividade física insuficiente. | amamentação subótima; déficit de crescimento infantil; baixo peso ao nascer e gestação de curta duração; deficiência de ferro; deficiência de vitamina A; deficiência de zinco; tabagismo; tabagismo passivo; tabaco mascado; dieta pobre em frutas; dieta pobre em vegetais; dieta pobre em legumes; dieta pobre em grãos integrais; dieta pobre em castanhas e sementes; dieta pobre em leite; dieta rica em carne vermelha; dieta rica em | aleitamento materno não-exclusivo; aleitamento materno descontinuado; déficit peso/altura infantil; baixo peso infantil; baixa estatura infantil; baixo peso ao nascer para gestação; gestação curta para peso ao nascer. |

| | | |
|---|--|--|
| | carne processada; dieta com alto teor de bebidas açucaradas; dieta pobre em fibra; dieta pobre em cálcio; dieta pobre em ácidos graxos ômega 3 provenientes de frutos do mar; dieta pobre em ácidos graxos poliinsaturados; dieta rica em sódio; dieta rica em ácidos graxos trans; abuso sexual infantil; bullying. | |
| Nível 1 Metabólicos | | |
| Nível 2 elevação da glicemia em jejum; pressão arterial sistólica elevada; colesterol LDL elevado; índice de massa corporal (IMC) elevado; baixa densidade mineral óssea; função renal prejudicada | | |

Fonte: GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018

A exposição e carga atribuível aos fatores de risco foram estimadas por idade, sexo, causa e local de 1990 a 2017. A carga atribuível aos fatores de risco expressa uma hipotética redução na carga de doença atual que teria sido possível se a exposição da população passada tivesse mudado para uma distribuição alternativa ou contrafactual da exposição ao risco. A estimativa da carga atribuível para os pares risco-desfecho considera quatro componentes-chave: a métrica da carga em foco, os níveis de exposição a um fator de risco, o risco relativo de determinado efeito devido à exposição; e o nível contrafactual da exposição ao fator de risco.

Para estimar os níveis de exposição a um fator de risco o estudo GBD utiliza revisões sistemáticas da literatura combinados com dados existentes de pesquisas domiciliares e de exames de saúde, censo, morbidade ou imagens de satélite e dados de sensores de solo. Para determinar o risco relativo por nível de exposição, ou por causa, para mortalidade e morbidade são utilizados estudos primários publicados ou não publicados e em estudos secundários que resumem os riscos relativos (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018).

A distribuição da exposição contrafactual é classificada em quatro tipos: risco teórico mínimo; risco plausível mínimo; risco viável mínimo; e risco custo-efetivo mínimo (MURRAY; LOPEZ, 1999; GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018). A carga atribuível no estudo GBD emprega o risco teórico mínimo (TMREL). Ou seja, é definido como o nível de exposição ao risco que minimiza o risco para a população ou o risco que captura a carga máxima atribuível (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018).

Os componentes nível de exposição, risco relativo e TMREL compõem a PAF, que é a proporção do risco que seria reduzido em uma determinada população e ano se a exposição ao fator de risco no passado fosse reduzida ao nível contrafactual do TMREL. Esse é estimado independentemente para cada par de risco-desfecho. A estimação da carga atribuível se dá pela

multiplicação do total da métrica pela PAF para um par risco-desfecho para cada idade, sexo, local e ano (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018). O cálculo da carga atribuível é realizado utilizando a seguinte fórmula:

$$AB_{jasgt} = \sum_{o=1}^w DALY_{joasgt} PAF_{joasgt}$$

Onde: AB_{jasgt} é a carga atribuível para o fator de risco j para o grupo de idade a , sexo s , local g , e ano t ; $DALY_{joasgt}$ é o total DALY pela causa o (de w relevante desfecho para o fator de risco j) para o grupo de idade a , sexo s , local g , e ano t ; PAF_{joasgt} é a fração atribuível à população (PAF) para a causa o devido ao fator de risco j para o grupo de idade a , sexo s , local g , e ano t (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018, p. 40).

As modelagens utilizadas para fatores de risco ocupacionais foi a Spatio-temporal Gaussian process regression (ST-GPR) e Asbestos Impact Ratio approach. Para os demais fatores de risco considerados neste estudo foram empregadas as modelagens ST-GPR e DisMod-MR 2.1 (GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018).

O processo analítico da carga atribuível aos fatores de risco por localização, idade, sexo e ano para o GBD 2017 está descrito detalhadamente no Anexo J.

4.3 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo utilizou dados secundários de domínio público. O estudo respeitou os princípios éticos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466 de 12 de dezembro de 2012.

5 RESULTADOS

Em 2017, a maior contribuição para a carga de DALY por DME no Brasil foi a lombalgia seguido por outros DME e cervicalgia, em ambos os sexos e faixas etárias. Observou-se que a contribuição da lombalgia foi maior na faixa etária mais jovem (69,58% entre homens e 62,02% entre mulheres). A proporção de contribuição da cervicalgia e osteoartrite foi maior na faixa etária de 50 a 69 anos (Tabela 1).

Tabela 1: Número absoluto e proporção da contribuição de DALY causados por DME, para homens e mulheres, 15 a 69 anos, Estudo GBD, Brasil, 2017.

| | Homens | | | | Mulheres | | | |
|--------------------|---------------------|------------|-------------------|------------|---------------------|------------|-------------------|------------|
| | 15 a 49 anos | | 50 a 69 anos | | 15 a 49 anos | | 50 a 69 anos | |
| | DALY | % | DALY | % | DALY | % | DALY | % |
| Lombalgia | 808.481,18 | 69,58 | 396.333,67 | 57,49 | 797.216,82 | 62,02 | 440.896,14 | 53,55 |
| Cervicalgia | 133.559,81 | 11,49 | 96.641,43 | 14,02 | 155.525,35 | 12,10 | 122.477,81 | 14,87 |
| Osteoartrite | 19.968,94 | 1,72 | 55.470,57 | 8,05 | 21.042,11 | 1,64 | 62.842,04 | 7,63 |
| Artrite reumatoide | 13.023,77 | 1,12 | 13.843,34 | 2,01 | 24.046,91 | 1,87 | 30.978,69 | 3,76 |
| Gota | 5.178,56 | 0,45 | 5.845,02 | 0,85 | 2.578,93 | 0,20 | 3.529,85 | 0,43 |
| Outros DME | 181.727,32 | 15,64 | 121.273,83 | 17,59 | 284.994,68 | 22,17 | 162.662,82 | 19,76 |
| TOTAL | 1.161.939,58 | 100 | 689.407,86 | 100 | 1.285.404,81 | 100 | 823.387,35 | 100 |

DALY: Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade ou morte; DME: distúrbios musculoesqueléticos.

Quando analisado a contribuição dos fatores de risco no nível 1 de detalhamento, a proporção total dos DALY por DME atribuíveis a todos os grupos de fatores de risco avaliados diminuiu em 2017 para mulheres de 15 a 69 anos e para homens de 50 a 69 anos quando comparada a 1990. Em 1990 e 2017, na faixa etária de 15 a 49 anos, a maior proporção dos DALY por DME foi atribuível aos riscos ambientais/ocupacionais em ambos os sexos. Na faixa etária de 50 a 69 anos, os riscos comportamentais contribuíram com a maior proporção em ambos os sexos em 1990 e em 2017 entre as mulheres. Ressalta-se que a contribuição dos riscos ambientais/ocupacionais aumentou para ambos os sexos e faixas etárias entre 1990 e 2017. Em contrapartida, a proporção de contribuição dos riscos comportamentais diminuiu (Tabela 2).

Tabela 2: Proporção dos DALY por DME atribuíveis aos fatores de risco do nível 1, por sexo e faixa etária, GBD Brasil, 1990 e 2017.

| Fatores de risco | Homens | | | | Mulheres | | | |
|---|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| | 15 a 49 anos | | 50 a 69 anos | | 15 a 49 anos | | 50 a 69 anos | |
| | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 |
| Atribuível a todos os fatores de risco avaliados | 35,08 | 35,88 | 37,41 | 34,58 | 24,86 | 23,93 | 29,82 | 25,12 |
| Ambientais/ocupacionais | 50,84 | 56,07 | 27,78 | 34,87 | 43,62 | 54,01 | 23,55 | 26,15 |
| Comportamentais | 24,77 | 16,44 | 40,54 | 29,18 | 33,32 | 16,66 | 46,42 | 33,78 |
| Metabólicos | 4,74 | 9,43 | 7,4 | 14,93 | 8,04 | 15,66 | 13,62 | 25,15 |
| Ambientais/ocupacionais \cap Metabólicos | 2,23 | 4,76 | 1,77 | 3,66 | 2,09 | 4,93 | 1,93 | 3,15 |
| Comportamentais \cap Metabólico | 1,49 | 1,65 | 2,53 | 2,94 | 2,12 | 1,77 | 3,63 | 3,89 |
| Comportamentais \cap Ambientais | 14,95 | 10,49 | 18,72 | 13,00 | 10,04 | 6,15 | 9,97 | 6,91 |
| Comportamentais \cap Ambientais \cap Metabólicos | 0,90 | 1,06 | 1,20 | 1,36 | 0,65 | 0,67 | 0,82 | 0,83 |
| Não atribuível aos fatores de risco avaliados | 64,92 | 64,12 | 62,59 | 65,42 | 75,14 | 76,07 | 70,18 | 74,88 |

DALY: Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade ou morte; DME: distúrbios musculoesqueléticos.

A análise dos fatores de risco desagregados no nível 3 para DME indica diferenças quanto à faixa etária se comparadas as estimativas de 1990 com as de 2017. Entre os homens mais jovens, destacaram-se os fatores de risco ergonômicos, tanto em 1990 quanto em 2017, ocorrendo aumento de 19,82% nesse período. Em termos de evolução, o aumento mais expressivo diz respeito ao fator de risco IMC elevado (106,57%). Na faixa etária de 50 a 69 anos, o fator de risco mais relevante foi o tabagismo em 1990 (901,11 por 100.000) e em 2017 foram os fatores risco ergonômicos (703,15 por 100.000). Em termos de evolução, o aumento mais expressivo, de maneira similar à faixa mais jovem, diz respeito ao fator de risco IMC elevado (65,63%). Embora os riscos ergonômicos tenham subido de posição em 2017, o aumento da proporção de DALY por IMC elevado foi mais expressivo. (Tabela 3A)

Entre as mulheres de 15 a 49 anos destacaram-se os fatores de risco ergonômicos, tanto em 1990 quanto em 2017, aumento de 18,29%. Em termos de evolução, o IMC elevado foi o fator de risco com maior aumento (81,49%). Na faixa etária de 50 a 69 anos o tabagismo foi o fator de risco mais relevante, tanto em 1990 quanto em 2017 (785,46 e 463,27 por 100.000, respectivamente). Nessa faixa etária, em termos de evolução, de forma similar ao observado no grupo dos homens, o aumento mais expressivo de DALY em razão de DME, diz respeito ao

fator de risco IMC elevado. Por outro lado, o fator de risco tabagismo continuou relevante em 2017 no grupo dos mulheres. (Tabela 3B)

Sobre a carga de lombalgia atribuível aos fatores de risco em 1990 e 2017, em ambos os sexos, na faixa etária de 15 a 49 anos, destacaram-se os fatores de risco ergonômicos. Nesse período, a carga atribuível aumentou 19,82% para homens e 18,29% para mulheres. Entre homens, na faixa etária de 50 a 69 anos, em 1990, destacou-se o tabagismo, e em 2017 os fatores de risco ergonômicos. Entre as mulheres, tanto em 1990 quanto em 2017, destacou-se o tabagismo. Em relação à evolução, em ambos os sexos e faixas etárias, o IMC elevado foi o fator de risco responsável pelo aumento mais expressivo de DALY por lombalgia. As taxas atribuídas aos fatores ergonômicos foram maiores entre os homens e na faixa etária dos 50 a 69 anos. (Tabela 3)

Tanto em 1990 quanto em 2017, a carga de artrite reumatoide foi atribuída ao tabagismo. As taxas de DALY foram maiores na faixa de 50 a 69 anos, destacando-se entre as mulheres (28,42 por 100.000 em 1990 e 16,54 por 100.000 em 2017). Em ambos os sexos e faixas etárias, a carga de artrite reumatoide atribuída ao tabagismo sofreu queda em 2017 em relação a 1990. (Tabela 3)

IMC elevado foi o fator de risco que contribuiu para carga de osteoartrite. A taxa de DALY de osteoartrite atribuída esse fator de risco foi maior entre mulheres em ambas as faixas etárias, sendo mais relevante entre as menos jovens (59,32 por 100.000 em 1990 e 93,76 por 100.000 em 2017). Quando analisado o período, a taxa aumentou em 2017 quando comparado a 1990, sendo este aumento mais expressivo na faixa etária dos 15 a 49 anos (135,65% em homens e 129,68% em mulheres). (Tabela 3)

Sobre a carga de gota atribuível aos fatores de risco, destacou-se o IMC elevado em ambos os sexo e faixas etárias. A taxa de DALY por gota atribuível ao IMC elevado foi maior entre os homens na faixa etária dos 50 a 69 anos (14,77 por 100.000 em 2017). Observou-se aumento expressivo para ambos os sexos e faixas etárias, principalmente na faixa etária mais jovem (138,25% entre mulheres). (Tabela 3)

Tabela 3: Taxa de DALY por DME e subgrupos atribuíveis aos fatores de risco do nível 3 por 100.000 habitantes, por faixa etária para (A) homens (B) mulheres, GBD Brasil, 1990 e 2017.

| (A) | Causa | Fatores de risco | 15 a 49 anos | | | | | 50 a 69 anos | | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------|---------------|--------|---------------|--------|------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------------------|
| | | | 1990 | | 2017 | | Mudança percentual (%) | 1990 | | 2017 | | Mudança percentual (%) |
| | | | Taxa | II 95% | Taxa | II 95% | | Taxa | II 95% | Taxa | II 95% | |
| DME | Fatores ergonômicos | 446,78 | 306,48-634,56 | 535,33 | 367,77-755,14 | 19,82 | 709,81 | 469,77-1.025,33 | 703,15 | 457,21-1.015,77 | -0,94 | |
| | Tabagismo | 272,47 | 169,40-414,00 | 219,03 | 136,50-323,58 | -19,61 | 901,11 | 555,98-1.350,75 | 616,56 | 383,57-912,23 | -31,58 | |
| | IMC elevado | 60,37 | 24,19-116,78 | 124,71 | 65,91-205,97 | 106,57 | 182,02 | 79,04-333,57 | 301,49 | 161,89-510,91 | 65,63 | |
| | Função renal prejudicada | 0,23 | 0,14-0,34 | 0,31 | 0,19-0,48 | 36,09 | 3,83 | 2,46-5,50 | 4,45 | 2,83-6,38 | 16,13 | |
| Lombalgia | Fatores ergonômicos | 446,78 | 306,48-634,56 | 535,33 | 367,77-755,14 | 19,82 | 709,81 | 469,77-1.025,33 | 703,15 | 457,21-1.015,77 | -0,94 | |
| | Tabagismo | 268,89 | 167,38-410,14 | 216,69 | 133,88-320,63 | -19,41 | 877,98 | 530,96-1.322,43 | 603,37 | 373,38-900,21 | -31,28 | |
| | IMC elevado | 54,72 | 21,62-107,54 | 111,46 | 58,48-185,95 | 103,70 | 131,79 | 55,06-255,26 | 208,91 | 110,94-369,07 | 58,51 | |
| Artrite reumatoide* | Tabagismo | 3,58 | 1,14-6,32 | 2,34 | 0,61-4,63 | -34,70 | 23,13 | 7,57-40,43 | 13,19 | 3,80-25,60 | -42,95 | |
| Osteoartrite* | IMC elevado | 3,88 | 1,23-8,99 | 9,15 | 3,35-19,62 | 135,65 | 42,11 | 13,77-99,78 | 77,81 | 29,44-174,13 | 84,78 | |
| Gota | IMC elevado | 1,77 | 0,71-3,55 | 4,10 | 1,94-7,40 | 131,58 | 8,12 | 3,22-15,29 | 14,77 | 7,12-25,46 | 81,81 | |
| | Função renal prejudicada | 0,23 | 0,14-0,34 | 0,31 | 0,19-0,48 | 36,09 | 3,83 | 2,46-5,50 | 4,45 | 2,83-6,38 | 16,13 | |

Continua

Continuação

| (B) Causa | Fatores de risco | 15 a 49 anos | | | | | 50 a 69 anos | | | | |
|---------------------|--------------------------|--------------|---------------|--------|---------------|------------------------|--------------|-----------------|--------|---------------|------------------------|
| | | 1990 | | 2017 | | Mudança percentual (%) | 1990 | | 2017 | | Mudança percentual (%) |
| | | Taxa | II 95% | Taxa | II 95% | | Taxa | II 95% | Taxa | II 95% | |
| DME | Fatores ergonômicos | 295,79 | 199,54-431,38 | 349,88 | 239,10-497,92 | 18,29 | 469,49 | 307,64-694,39 | 378,63 | 247,72-551,05 | -19,35 |
| | Tabagismo | 241,46 | 150,05-362,82 | 134,19 | 83,92-198,33 | -44,42 | 785,46 | 468,62-1.176,77 | 463,27 | 297,44-687,19 | -41,02 |
| | IMC elevado | 67,42 | 28,70-127,08 | 122,36 | 71,01-194,90 | 81,49 | 257,17 | 126,55-452,72 | 335,89 | 186,21-550,20 | 30,61 |
| | Função renal prejudicada | 0,14 | 0,088-0,22 | 0,20 | 0,12-0,31 | 39,38 | 2,43 | 1,54-3,48 | 2,86 | 1,81-4,12 | 17,63 |
| Lombalgia | Fatores ergonômicos | 295,79 | 199,54-431,38 | 349,88 | 239,10-497,92 | 18,29 | 469,49 | 307,64-694,39 | 378,63 | 247,72-551,05 | -19,35 |
| | Tabagismo | 236,68 | 146,34-359,94 | 131,50 | 81,3-194,34 | -44,44 | 757,05 | 448,59-1.148,93 | 446,73 | 278,69-669,12 | -40,99 |
| | IMC elevado | 61,96 | 25,72-117,71 | 109,75 | 62,2-174,55 | 77,14 | 193,26 | 91,45-348,83 | 234,65 | 128,13-395,95 | 21,42 |
| Artrite reumatoide* | Tabagismo | 4,78 | 1,43-8,62 | 2,70 | 0,60-5,54 | -43,64 | 28,42 | 8,07-54,34 | 16,54 | 3,97-32,66 | -41,79 |
| Osteoartrite* | IMC elevado | 4,70 | 1,51-11,02 | 10,79 | 4,19-23,61 | 129,68 | 59,32 | 20,53-135,42 | 93,76 | 36,08-205,10 | 58,06 |
| Gota | IMC elevado | 0,77 | 0,33-1,46 | 1,83 | 0,97-2,98 | 138,25 | 4,60 | 2,1-8,09 | 7,49 | 3,95-12,04 | 62,85 |
| | Função renal prejudicada | 0,14 | 0,088-0,22 | 0,20 | 0,12-0,31 | 39,38 | 2,43 | 1,54-3,48 | 2,86 | 1,81-4,12 | 17,63 |

DME: Distúrbios musculoesqueléticos. IMC: Índice de Massa corporal. II 95%: Intervalo de Incerteza. *Artrite reumatoide e osteoartrite foram atribuídas a um único fator de risco.

6 DISCUSSÃO

A observação da posição do grupo de fatores de risco ambientais/ocupacionais em relação aos outros grupos de risco para DME considerados no Estudo GBD identificou a relevância crescente dos fatores de risco ergonômicos (nível 3), no período de 1990 a 2017 para DME, no conjunto, e para lombalgia, particularmente. A literatura especializada não é escassa quanto a prevalência dessas enfermidades no Brasil (ASSUNÇÃO; ABREU, 2017; BARBOSA; ASSUNÇÃO; ARAÚJO, 2012; CEBALLOS; SANTOS, 2015; FERNANDES; CARVALHO; ASSUNÇÃO, 2011; MALTA et al., 2017), mas o presente estudo é pioneiro ao analisar em âmbito nacional a carga de DME atribuída aos fatores de risco ocupacionais em comparação aos demais fatores do risco selecionados. O aumento da proporção de DALY por DME no conjunto, bem como para lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite e gota, em particular, atribuíveis ao aumento do fator de risco IMC elevado justificam ações de prevenção no Brasil (GIGANTE et al., 2011). Os diferenciais de gênero eram esperados, de maneira a confirmar dados da literatura (ENG et al., 2011; FEDER et al., 2017; MESSING; STELLMAN, 2006).

A proporção de DALY atribuíveis aos fatores de riscos ergonômicos observada não foi surpreendente (CAICOYA; DELCLOS, 2010; CANTLEY et al., 2014; JÄGER et al., 2013; TAK. CALVERT, 2011;) tampouco a relevância crescente desses fatores no período analisado (CANTLEY et al., 2014; CAICOYA; DELCLOS, 2010). Análises estatísticas ajustadas por idade, sexo, escolaridade, tempo no emprego identificaram a influência de aplicação de força moderada ou intensa e de gestos repetitivos durante a execução das tarefas sobre os processos inflamatórios ou degenerativos do sistema osteomuscular (GALLAGHER; HEBERGER, 2013). A carga mecânica sobre os tecidos moles resultante de operações desse tipo é intensificada se o projeto das instalações, mobiliários e equipamentos não foi adequado às características dos seres humanos que realizam as tarefas nesse ambiente (JÄGER et al., 2013; VANDERGRIFT et al., 2012). Problemas ergonômicos dessa natureza explicam posturas extremas dos operadores para manipular os objetos de trabalho (CAICOYA; DELCLOS, 2010), ou ainda, demandam força corporal excessiva para acionar dispositivos das máquinas, por exemplo (MAYER; KRAUS; OCHSMANN, 2012).

Quanto às mudanças de posição para cima dos fatores de risco ergonômicos quando comparados aos demais fatores de risco para DALY em função de DME, é pertinente conjecturar sobre determinantes macroestruturais dos riscos ocupacionais/ambientais. A reestruturação das empresas em todos os setores, fruto da disputa por mercados no ambiente de

concorrência global (GORZ, 1999), tem sido marcada pela ampliação dos tipos de empregos flexíveis em substituição ao modelo emprego-padrão da era fordista, ou seja, por período indefinido e acordado por meio de contrato entre o empregador e o empregado e regido pela legislação específica (VANROELEN et al., 2009). A economia no mercado globalizado não somente modifica o padrão do emprego, mas introduz novas tarefas, além de inovar medidas de controle da produção sem garantir adequação das condições laborais, com efeitos sobre a saúde dos trabalhadores (VANCEA; UTZET, 2017; VANROELEN et al., 2009). É provável, pois, que a evolução no ranqueamento dos riscos relacionados à proporção de DALY por DME tenha relação com essas transformações.

A natureza multifatorial de DME está bem documentada [PUNNETT; WRGMAN, 2004; JIN et al., 2020; MELCHIOR et al., 2006]. Se fatores macroestruturais são, por um lado, determinantes dos riscos ocupacionais, características individuais e estilos de vida interferem, por outro lado, no funcionamento do sistema osteomuscular (MICHELETTI et al., 2019). Os resultados apresentados confirmam essa associação com DME, em seu conjunto, e também quando analisados os subgrupos específicos desses distúrbios. Aumento do IMC, que, por sua vez, tem relação com dieta desequilibrada, bem como tabagismo, são comportamentos atuantes no *modus vivendi* contemporâneo (JIN et al., 2020).

No grupo dos homens, a proporção de DALY por DME atribuível aos fatores de risco ergonômicos ultrapassou a proporção atribuída ao fator de risco tabagismo em ambas faixas etárias estudadas. É possível supor que a mudança de posição para baixo do fator de risco tabagismo em 2017 no grupo dos homens, seja um efeito dos programas de prevenção, visando à diminuição do referido hábito (MALTA et al., 2019). Sublinhe-se, contudo, em primeiro lugar, a crescente exposição aos fatores de risco ergonômicos em função das mudanças ocorridas no emprego e nas condições laborais, conforme mencionado acima. Em segundo lugar, as disparidades de gênero observadas no ranqueamento podem ser interpretadas à luz dos conhecimentos sobre a divisão sexual do trabalho (MESSING; STELLMAN, 2006). As configurações de identidades masculina e feminina se reproduzem na distribuição de homens e mulheres no mercado de trabalho. Os primeiros predominam em setores em que os postos geralmente expõem os operários a posturas extremas para abastecer as máquinas (nos autofornos da indústria siderúrgica, por exemplo) ou a esforços físicos generalizados para carregar e transportar peso (ensacamento de grãos, por exemplo) (ENG et al., 2011). Viu-se anteriormente maior prevalência de síndrome do manguito rotador, entre os homens, e síndrome do túnel do carpo em mulheres. Essas operárias ocupam predominantemente postos na indústria microeletrônica e no telemarketing cujas demandas físicas das tarefas dizem respeito a gestos

finos e repetitivos dos membros superiores que são relacionados à síndrome do túnel do carpo; enquanto os homens são majoritários na construção civil, na indústria de transformação e nas empresas extrativistas, em que predominam demandas de esforços físicos que geram carga sobre as estruturas da coluna lombar e ombros (FEDER et al., 2017). É necessário, contudo, considerar as controvérsias, pois os autores identificaram maior prevalência de acidentes e DME em mulheres trabalhando em postos idênticos aos dos homens num mesmo setor industrial. Dessa feita, foram mencionadas as hipóteses da maior susceptibilidade das mulheres aos riscos ambientais/ocupacionais quando comparadas aos homens, em razão dos efeitos da produção hormonal sobre o tecido musculoesquelético, além da menor estatura e peso que as colocariam em desvantagens para responder às demandas físicas das tarefas na indústria pesada (TAIWO et al., 2009).

Somente para as mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos o tabagismo ocupou posição de destaque em 2017. O tabagismo está associado à persistente dor nos ombros e tendinopatia (ABATE et al., 2013) além de fator de risco reconhecido para o desenvolvimento de lesões do manguito rotador. O risco de ruptura do tendão distal do bíceps é 7,5 vezes maior em fumantes se comparados aos não fumantes (SAFRAN; GRAHAM, 2002). A perda de massa muscular e, conseqüentemente, a diminuição da força é esperada no processo de senescência. O hábito tabagista acentua esse prejuízo. Por exemplo, fumar 100 g de tabaco por semana diminui a força do músculo quadríceps em 2,9% e 5,0%, em homens e em mulheres, respectivamente, independentemente do estilo de vida. Esses efeitos são resultados das alterações do metabolismo muscular resultantes dos processos inflamatórios, oxidativos, além de atrofia celular, provocados pelos componentes do tabaco (KOK; HOEKSTRA; TWISK, 2012).

Além desses efeitos, características biológicas estão relacionadas aos diferenciais de morbidade. Níveis de estrogênio mais baixo e menopausa precoce foram observados em mulheres fumantes quando comparadas às mulheres abstêmias (ABATE et al., 2013). É plausível supor que os efeitos do hábito tabagista combinados às mudanças hormonais prováveis em mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos expliquem a posição de destaque do fator de risco tabagismo na proporção de DALY por DME em mulheres nessa faixa etária.

Lombalgia afeta entre 50% e 80% das pessoas em algum momento de suas vidas (MCBETH; JONES, 2007), sendo atualmente a principal causa de incapacidade em todos os países onde as estatísticas vitais estão disponíveis, independentemente da renda per capita. Mundialmente, os anos vividos com incapacidade causada por lombalgia aumentaram 54% entre 1990 e 2015. Mudanças demográficas, explicam em parte essa tendência, uma vez que a

probabilidade de lombalgia aumenta com a idade (FERREIRA et al., 2011; HARTVIGSEN et al., 2018).

Na faixa etária de 15 a 49 anos, os fatores de risco ergonômicos se destacaram em 1990 e em 2017 na proporção de DALY por lombalgia, independentemente do sexo. Mas, na faixa etária de 50 a 69 anos, foram observados diferenciais de gênero. Para as mulheres, em 1990 e em 2017, a posição de destaque é ocupada pelo fator de risco tabagismo. As substâncias do tabaco provocam vasoconstrição, que, no caso dos discos intervertebrais, gera desnutrição dos tecidos em função da redução da perfusão sanguínea. Em consequência, são desenvolvidas lesões degenerativas nos discos intervertebrais, que por sua vez explicam os sintomas na região lombar. Além do efeito vasoconstrictor do fumo, essa substância é fator de risco para osteoporose e consequente dores lombares baixas (SHIRI et al., 2010a). Diferentemente dos homens na faixa de 50 a 69 anos, as mulheres nessa etapa da vida estão susceptíveis aos efeitos da diminuição de estrógeno que repercutem sobre os tecidos musculoesqueléticos. Existem evidências de degeneração grave do disco intervertebral em mulheres na pós-menopausa (KWON et al., 2011; WU et al., 2019).

No grupo dos homens na faixa etária de 50 a 69 anos, os fatores de risco ergonômicos ultrapassam o fator tabagismo para lombalgia em 2017, se comparado a 1990. Essa disparidade de gênero, pode ser explicada pelos diferenciais de exposição. A população de expostos nos setores em que as tarefas exigem mobilização de força física intensa em situação de posturas extremas é majoritariamente masculina (ENG et al., 2011).

Os resultados sobre os fatores de risco no estudo da proporção de DALY por lombalgia são convergentes com aqueles obtidos na análise da proporção de DALY por DME, ou seja, no conjunto dos subgrupos classificadas no grupo DME do Estudo GBD. Esses resultados são inéditos no Brasil. A informação sobre a predominância dos fatores de risco ergonômicos na proporção de DALY por lombalgia é útil para a (re) formulação dos programas de prevenção, comumente, concentrados nos fatores individuais (MALTA; SILVA JR, 2013). A identificação de fatores modificáveis adquire relevância na prevenção se considerado o impacto sobre a produtividade, haja vista o registro de afastamentos do trabalho e aposentadorias em virtude dessa morbidade (BARBOSA-BRANCO; SOUZA; STEENSTRA, 2011). Foram concedidos 83.763 auxílios-doença e 6.739 aposentadorias por invalidez devido lombalgia em 2017, uma das principais causas de concessão de benefícios (BRASIL, 2020). Os efeitos da intensidade da atividade física laboral trazem consequências sobre a manutenção do posto de trabalho, com maior possibilidade de absenteísmo por doença no futuro. Histórico de sintomas combinado ao exercício da profissão em postos com maior exigência física aumenta a chance de evolução para

quadro crônico de lombalgia e incapacidade para o trabalho (SUNDSTRUP; ANDERSEN, 2017). Lombalgia em combinação com um trabalho fisicamente exigente pode aumentar o risco de absenteísmo por doença.

À exceção da artrite reumatoide, para todas as morbidades estudadas, independente do sexo, o maior aumento na proporção de DALY foi atribuído ao IMC elevado. A carga sobre as estruturas da coluna vertebral aumenta quando o indivíduo ganha peso, de maneira a gerar pressão localizada sobre os tecidos nessa região. Sabe-se que nos quadros de obesidade ocorre aumento da produção de citocinas e seus efeitos de ativação de processos inflamatórios. A inflamação crônica sistêmica gerada nessa situação pode acarretar lombalgia. A associação entre obesidade e lombalgia pode ser causal, uma vez observada tanto em estudo transversal quanto em estudos de coorte. Outro efeito da obesidade é a diminuição da mobilidade vertebral que pode interferir na nutrição discal, provocando degeneração nos tecidos respectivos, conforme mencionado acima (SHIRI et al., 2010b):

A artrite reumatoide é uma doença autoimune sistêmica cujas prevalências e taxas de incidência padronizadas por idade estão aumentando (ABATE et al., 2013). Fatores genéticos e hormonais, estresse, obesidade, infecções, entre outros fatores estão envolvidos. O tabagismo, entretanto, é amplamente aceito como um dos principais fatores de risco para essa morbidade (SAFIRI et al., 2019), de maneira convergente com o presente estudo. Sabe-se que as substâncias do cigarro atuam como mediadoras de processos inflamatórios, influenciando o desenvolvimento de lesões articulares bastante agressivas. Esse efeito independe do sexo, sendo mais pronunciado, de acordo com a literatura, entre os homens (LAHIRI et al., 2012).

Osteoartrite se expressa em diferentes quadros clínicos, sendo predominante em mulheres, principalmente, na faixa etária de 50 a 69 anos. Fatores genéticos são conhecidos, bem como, esclarecida a influência dos hábitos alimentares e da obesidade no desenvolvimento dos sintomas (BORTOLUZZI; FURINI; SCIRÈ, 2018). Apesar da natureza multifatorial, o papel da obesidade é considerado fator de risco chave no desencadeamento e progressão das lesões no quadril, joelhos, tornozelos, pés e ombros. A sobrecarga ponderal atua sobre as estruturas osteoarticulares, aumentando o risco não somente para osteoartrite, mas também para fraturas ósseas. Além do fator mecânico, o tecido adiposo produz mediadores inflamatórios que provocam danos sobre as cartilagens das articulações (WEARING et al., 2006).

A carga de gota foi atribuída ao IMC elevado, de maneira convergente aos resultados do Estudo GBD que comparou, mundialmente, a carga dessa morbidade entre países no período de 1990 a 2017 (XIA et al., 2019). Observou-se que o IMC elevado contribuiu para a tendência de aumento de gota em homens e mulheres. Os autores argumentam sobre a possibilidade de

relação entre excesso de carnes vermelhas, frutos do mar, alimentos e bebidas açucarados na dieta dos países onde foi maior a prevalência de gota. Sabe-se que esses alimentos têm a ver com aumento da concentração de ácido úrico que caracteriza os quadros de gota. A redução da dislipidemia e dos níveis séricos em indivíduos que diminuíram peso às custas de uma mudança na proporção de macronutrientes em suas dietas é uma evidência que confirma a hipótese aventada.

Aumento significativo da prevalência de DME é esperado para as próximas décadas, e conseqüentemente, aumento da carga de doença (MARCH et al., 2014), com desvantagem para os países de baixa e média renda (JIN et al., 2020). DME, como os demais grupos de DCNT têm em comum vários fatores de risco em sua origem e agravamento. A promoção do peso adequado, prática de atividade física, dieta equilibrada, abandono do cigarro e restrição do consumo de álcool têm sido foco de programas para enfrentar as DCNT no Brasil (MALTA; SILVA JR, 2013). De forma surpreendente, DME não consta das prioridades, tampouco são mencionados os fatores de risco ambientais/ocupacionais nas agendas nacionais de enfrentamento das DCNT (ASSUNÇÃO; FRANÇA, 2020). É possível que a prioridade dada às outras DCNT esteja relacionada à alta mortalidade, como câncer e doenças cardiovasculares (JIN et al., 2020; SEBBAG et al., 2019).

As inadequações do espaço físico, problemas na concepção das ferramentas e equipamentos, déficits organizacionais entram em conflito com as necessidades para o funcionamento físico, psíquico e emocional saudável. Objeto de intervenções ergonômicas (CANTLEY et al., 2014; DRIESSEN et al., 2011; OAKMAN; ROTHMORE; TAPPIN, 2016), as contradições entre os modelos de organização da produção e as atividades humanas de trabalho na origem dessas inadequações têm produzido prejuízos para a força de trabalho (RIVILIS et al., 2006). Os resultados apresentados indicam pistas úteis para controlar os fatores de risco ergonômicos, com a vantagem de contar com a expressiva literatura nesse âmbito.

6.1 Limitações

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. Primeiro, a proporção de DALY não atribuível aos fatores de risco que são avaliados pelo estudo GBD é alta. Os resultados do GBD não permitem a comparação de todos os possíveis fatores de risco relacionados ao DALY para cada tipo de DME abordado. Conforme observado para artrite reumatoide, osteoartrite e gota, apenas os fatores de risco comportamentais são abordados no GBD, restringindo, por essa razão, a análise do presente estudo. Por exemplo, em que pese o

conhecimento sobre a associação entre exposição fatores de risco ergonômicos e artrite reumatoide, o GBD não incluiu esse fator de risco quando abordou a carga daquela doença (PARKS et al., 2019; TOO et al., 2016). Essa limitação tem consequências para as interpretações dos resultados obtidos no presente estudo. Os dados do GBD não permitem explorar o carga de cervicalgia, por exemplo, atribuível aos riscos ocupacionais, apesar das evidências na literatura (SIMÕES; ASSUNÇÃO, MEDEIROS, 2018). Além disso, a carga total de osteoartrite não é avaliada, porque apenas osteoartrite de quadril e joelho estão incluídos no estudo GBD. As estimativas da lombalgia e cervicalgia são baseadas em dados autorrelatados, o que pode resultar em vieses. Outra limitação é que os resultados dependem da qualidade e quantidade dos dados de entrada dos modelos. Ademais, o intervalo de incerteza de 95% das estimativas é grande em vários casos e os resultados devem ser considerados com cautela.

Apesar dessas limitações, este estudo avança ao analisar DME e as enfermidades lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite e a gota atribuíveis a fatores de risco para o Brasil. Até onde sabemos, os resultados sobre a carga de lombalgia atribuíveis aos riscos ergonômicos são pioneiros no Brasil. A prevalência dessas doenças no país tem sido amplamente documentada (ASSUNÇÃO; ABREU, 2017; BARBOSA; ASSUNÇÃO; ARAÚJO, 2012; CEBALLOS; SANTOS, 2015; FERNANDES; CARVALHO; ASSUNÇÃO, 2011; MALTA et al., 2017). No entanto, este é o primeiro estudo nacional a comparar a carga de lombalgia, artrite reumatoide, osteoartrite e gota atribuível a fatores de risco. Este estudo revelou fatores ergonômicos ocupacionais como um importante fator de risco para lombalgia e DME.

7 CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo evidenciaram a lombalgia como a enfermidade que mais contribuiu para a carga total de DME em 2017. Os fatores de risco ergonômicos se destacaram entre os principais fatores de risco para a carga de DME e lombalgia em 1990 e 2017. Nesse mesmo período, IMC elevado ressaltou-se como fator de risco para osteoartrite e gota. Apesar de seu decréscimo em 2017 quando comparado a 1990, o tabagismo, apresentou-se como fator de risco para artrite reumatoide e lombalgia entre mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos.

Esse estudo avança ao analisar a carga de DME atribuível aos riscos ocupacionais para o Brasil. Os resultados expressam a necessidade de políticas públicas que abarcam as dimensões individual, socioeconômica e ambientais. Ademais, indicam a necessidade de políticas entre os setores de saúde e trabalho para nortear modificações no sistemas e processos laborais, além da inclusão de DME e fatores de risco ocupacionais nas agendas de enfrentamento de DCNT. Nesse sentido, o uso da métrica DALY evidencia incapacidade e mortalidade por DME, sendo essencial para o planejamento de políticas.

A avaliação do impacto dos riscos ocupacionais na carga de DME no Brasil, por meio da comparação entre dois períodos, fornece informações inéditas para elaboração e planejamento ações de prevenção e promoção a saúde, bem como fornece novos elementos para a compreensão do processo saúde-doença.

Sugere-se avaliar a carga de DME por região do Brasil, além de continuar investigando a carga atribuível aos riscos ambientais/ocupacionais para cervicalgia, osteoartrite, artrite reumatoide e gota. Os resultados apresentados sugerem a abordagem dos diferenciais de gênero na elaboração das políticas setoriais de emprego e nas ações de prevenção de DME e seus subgrupos.

REFERÊNCIAS

ABATE, M. et al. Cigarette smoking and musculoskeletal disorders. **Muscles, ligaments and tendons J.**, v.3, n.2, p.63-9, 2013.

ASSUNÇÃO, A.Á.; ABREU, M.N.S. Factor associated with self-reported work-related musculoskeletal disorders in Brazilian adults. **Rev Saude Publica**, v.51, suppl. 1, p.10s, 2017.

ASSUNÇÃO, A.A.; FRANÇA, E.B. Anos de vida perdidos por DCNT atribuídos aos riscos ocupacionais no Brasil: estudo GBD 2016. **Rev Saude Publica**, v.54, p.28, 2020.

BARBOSA, R.E.C; ASSUNÇÃO, A.A.; ARAÚJO, T.M. Distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores do setor saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad Saude Publica**, v.28, n.8, p.1569-80, 2012.

BARBOSA-BRANCO, A.; SOUZA, W.R.; STEENSTRA, I.A. Incidence of work and non-work related disability claims in Brazil. **Am J Ind Med.**, v.54, n.11, p.858-71, nov.2011.

BEZERRA, M.A.M. et al. Prevalence of chronic musculoskeletal conditions and associated factors in Brazilian adults – National Health Survey. **BMC Public Health**, v.18, p.287, 2018.

BORTOLUZZI, A.; FURINI, F.; SCIRÈ, C.A. Osteoarthritis and its management-epidemiology, nutritional aspects and environmental factors. **Autoimmun Rev.**, v.17, n.11, p.1097-1104, nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria de Previdência, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. **Anuário Estatístico da Previdência Social - AEPS 2017**. Brasília: MF/DATAPREV, 2018.

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**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL Portal brasileiro de dados abertos. **Benefícios por Incapacidade Concedidos por ... 2020**. [Internet]. Disponível em: <http://www.dados.gov.br/dataset/beneficios-por-incapacidade-concedidos-por-classificacao-internacional-de-doencas-cid10/resource/292a9665-dba5-446a-aafd-065e50966465>. Acesso em: 08 jun 2020.

CANTLEY, L.F. et al. Effect of systematic ergonomic hazard identification and control implementation on musculoskeletal disorder and injury risk. **Scand J Work Environ Health**, v.40, n.1, p.57-65, jan.2014.

CAICOYA, M.; DELCLOS, G.L. Work demands and musculoskeletal disorders from the Spanish National Survey. **Occup Med (Lond)**, v.60, n.6, p.447-450, set.2010.

CARVALHO, R.L.R.B.; FERNANDES, R.C.P.; LIMA, V.M.C. Demandas psicológicas, baixo apoio social e repetitividade: fatores ocupacionais associados à dor musculoesquelética de trabalhadores da indústria de calçados. **Rev Bras Saude Ocup.**, v.44, p.e6, 2019.

CEBALLOS, A.G.C.; SANTOS, G.B. Factors associated with musculoskeletal pain among teachers: sociodemographics aspects, general health and well-being at work. **Rev Bras Epidemiol.**, v.18, n.3, p.702-15, jul./set.2015.

CLARK, P. et al. The burden of musculoskeletal disorders in Mexico at national and state level, 1990–2016: estimates from the global burden of disease study 2016. **Osteoporos Int**, v. 29, p. 2745–2760, 2018.

CROSS, M; SMITH, E.; HOY, D.; NOLTE, S. et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis**, v.73, p.1323–1330, 2014.

CROSS, M.; SMITH, E.; HOY, D.; CARMONA, L. et al. The global burden of rheumatoid arthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis**, v.73, p.1316–1322, 2014.

DA COSTA, B.R.; VIEIRA, E.R. Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies. **Am J Ind Med.**, v.53, p.285–323, 2010.

DRIESSEN, M.T. et al. The effectiveness of participatory ergonomics to prevent low-back and neck pain—results of a cluster randomized controlled trial. **Scand J Work Environ Health.**, v.37, n.5, p.383-93, set.2011.

DRISCOLL, T. et al. The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis.**, v.73, p.975–981, 2014.

DUARTE, E.C.; BARRETO, S.M. Transição demográfica e epidemiológica: a Epidemiologia e Serviços de Saúde revisita e atualiza o tema. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.21, n.4, p.529-532, dez.2012.

ENG, A. et al. Gender differences in occupational exposure patterns. **Occup Environ Med.**, v.68, n.12, p.88-94, dec.2011.

FALCÃO, I.R. et al. Fatores associados com os distúrbios musculoesqueléticos em pescadoras artesanais/marisqueiras em Saubara, Bahia, Brasil. **Cien Saude Colet.**, v.24, n.7, p.2557-2568, 2019.

FANTINI, A.J.E.; ASSUNÇÃO, A.Á.; MACHADO, A.F. Dor musculoesquelética e vulnerabilidade ocupacional em trabalhadores do setor público municipal em Belo Horizonte, Brasil. **Cien Saude Colet.**, v.19, n.12, p.4727-2738, 2014.

FEDER, K. et al. Prevalence of Hazardous Occupational Noise Exposure, Hearing Loss, and Hearing Protection Usage Among a Representative Sample of Working Canadians. **J Occup Environ Med.**, v.59, n.1, p.92-113, jan.2017.

FERNANDES, R.C.P.; CARVALHO, F.M.; ASSUNÇÃO, A.A. Prevalence of musculoskeletal disorders among plastics industry workers. **Cad Saude Publica.**, v.27, n.1, p.78-86, 2011.

FERREIRA, G.D. et al. Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do Sul do Brasil: estudo de base populacional. **Rev Bras Fisioter.**, v.15, n.1, p.31-6, 2011.

FOROUZANFAR, M.H. et al. Evaluating causes of death and morbidity in Iran, global burden of diseases, injuries, and risk factors study 2010. **Arch Iran Med.**, v.17, n.5, p.304-20, mai.2014.

GALLAGHER, S.; HEBERGER, J.R. Examining the interaction of force and repetition on musculoskeletal disorder risk: a systematic literature review. **Hum factors**, v.55, n.1, p.108-124, 2013.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE STUDY 2013 COLLABORATORS. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, v.386, p.743–800, 2015.

GBD 2013 DALYS AND HALE COLLABORATORS. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: quantifying the epidemiological transition. **Lancet**, v.386, p.2145–91, 2015.

GBD 2015 DALYS AND HALE COLLABORATORS. 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**, v.388, p.1603–58, 2016.

GBD 2015 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet**, v.388, p.1545–602, 2016.

GBD 2016 BRAZIL COLLABORATORS. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet**, v.392, p.760–75, 2018.

GBD 2016 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet**, v.390, p.1211–59, 2017.

GBD 2017 DALYS AND HALE COLLABORATORS. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, v.392, p.1859–922, 2018.

GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, v.392 p.1736–88, 2018.

GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE

COLLABORATORS. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, v.392, p.1789–858, 2018.

GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, v.92, p.1923–94, 2018.

GIGANTE, D.P. et al. Variação temporal na prevalência do excesso de peso e obesidade em adultos: Brasil, 2006 a 2009. **Rev bras Epidemiol.**, v.14, p157-65, set.2011.

GÓMEZ-DANTÉS, Héctor et al. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, v.388, p.2386–402, 2016.

GORZ, A. A new task for the unions: the liberation of time from work. In: MUNCK, R.; WATERMAN, P. (eds) *Labour Worldwide in the Era of Globalization*. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London, 1999. p 41-63.

HAEFFNER, R. et al. Absenteísmo por distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores no Brasil: milhares de dias de trabalho perdidos. **Rev Bras Epidemiol.**, v.21, e180003, 2018.

HARO, J.M. et al. The burden of disease in Spain: results from the global burden of disease study 2010. **BMC Medicine**, v.12, p.236, 2014.

HARTVIGSEN, J. et al. What low back pain is and why we need to pay attention. **Lancet**, v.391, n.10137, p.2356-67, jun.2018.

HOY, D. et al. The Epidemiology of low back pain. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v.24, p.769–781, 2010a.

HOY, D. et al. The epidemiology of neck pain. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v.24, p.783–92, 2010b.

HOY, D. et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis.**, v.73, p.968–974, 2014.

HOY, D. et al. The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis.**, v.73, p.1309–1315, 2014.

HOY, D.G. et al. Reflecting on the global burden of musculoskeletal conditions: lessons learnt from the Global Burden of Disease 2010 Study and the next steps forward. **Ann Rheum Dis.**, v.74, p.4–7, 2015.

IHME. **Global Burden of Disease (GBD)**. Disponível em: <<http://www.healthdata.org/gbd>>. Acesso em: 02 set 2019a.

IHME. **Global Burden of Disease Study 2017 (GBD 2017):** Data Input Sources Tool. Disponível em: <<http://ghdx.healthdata.org/gbd-2017/data-input-sources?locations=135&components=5&causes=626>>. Acesso em: 11 dez 2019b.

JÄGER, M. et al. Lumbar-load analysis of manual patient-handling activities for biomechanical overload prevention among healthcare workers. **Ann Occup Hyg.**, v.57, n.4, p.528-44, mai.2013.

JIN, Z. et al. Incidence trend of five common musculoskeletal disorders from 1990 to 2017 at the global, regional and national level: results from the global burden of disease study 2017. **Ann Rheum Dis.**, v.0, p.1-9, 2020.

JOHNS, G. Presenteeism in the workplace: a review and research agenda. **J Organ Behav.**, v.31, p.519-42, 2010.

KWON, B.K. et al. Systematic Review: Occupational Physical Activity and Low Back Pain. **Occup Med (Lond).**, v.61, n.8, p.541-8, dez.2011.

KOK, M.O.; HOEKSTRA, T.; TWISK, J.W. The longitudinal relation between smoking and muscle strength in healthy adults. **Eur Addict Res.**, v.18, n.2, p.70-75, 2012.

LAHIRI, M. et al. Modifiable risk factors for RA: prevention, better than cure? **Rheumatology (Oxford)**, v.51, n.3, p.499-512, mar.2012.

LANG, J.J. et al. Global Burden of Disease Study trends for Canada from 1990 to 2016. **CMAJ**, v.190, n.44, p.E1296-304, 2018.

LONGEN, W.C. et al. Avaliação da incapacidade e qualidade de vida de trabalhadores da produção de indústrias cerâmicas. **Rev Bras Med Trab.**, v.16, n.1, p.10-8, 2018.

LOPEZ, A. The evolution of the Global Burden of Disease framework for disease, injury and risk factor quantification: developing the evidence base for national, regional and global public health action. **Globalization and Health**, v.1, p.5, 2005.

MALTA, D.C. et al. A vigilância e o monitoramento das principais doenças crônicas não transmissíveis no Brasil – Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Rev Bras Epidemiol.**, v.18, suppl 2, p.3-16, dez.2015.

MALTA, D.C.; SILVA JR, J.B. 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 Serv Saúde**, v.22, n.1, p.151-64, 2013.

MALTA, D.C. et al. Factors associated with chronic back pain in adults in Brazil. **Rev Saude Publica**, v.51, suppl 1, p.9s, jun.2017.

MALTA, D.C. et al. Tendências de indicadores relacionados ao tabagismo nas capitais brasileiras entre os anos de 2006 e 2017. **J Bras Pneumol.**, v.45, n.5, p. e20180384, 2019.

MARINHO, F.; PASSOS, V.M.A.; FRANÇA, E.B. Novo século, novos desafios: mudança no perfil da carga de doença no Brasil de 1990 a 2010. **Epidemiol. serv. Saúde**, v.25, n.4, p.713-724, out./dez.2016.

MARCH, L. et al. Burden of disability due to musculoskeletal (MSK) disorders. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v.28, p.353e366, 2014.

MAYER, J.; KRAUS, T., OCHSMANN, E. Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. **Int Arch Occup Environ Health.**, v.85, n.6, p.587-603, ago.2012.

MCBETH, J.; JONES, K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v.21, n.3, p.403-25, jun.2007.

MELCHIOR, M. et al. Why are manual workers at high risk of upper limb disorders? The role of physical work factors in a random sample of workers in France (the Pays de la Loire study). **Occup Environ Med.**, v.63, n.11, p.754-61, nov.2006.

MESSING, K.; STELLMAN, J.M. Sex, gender and women's occupational health: the importance of considering mechanism. **Environ Res.**, v.101, n.2, p.149-62, 2006.

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

MICHELETTI, J.K. et al. Association between lifestyle and musculoskeletal pain: cross-sectional study among 10,000 adults from the general working population. **BMC Musculoskelet Disord.**, v.20, n.1, p.609, 2019.

MODY, G.M.; BROOKS, P.M. Improving musculoskeletal health: Global issues. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v. 26, p. 237–249, 2012.

MOKDAD, A.H. et al. The state of health in the Arab world, 1990–2010: an analysis of the burden of diseases, injuries, and risk factors. **Lancet**, v.383, p.309–20, 2014.

MORADI-LAKEH, M. et al. Burden of musculoskeletal disorders in the Eastern Mediterranean Region, 1990–2013: findings from the Global Burden of Disease Study 2013 **Ann Rheum Dis.**, v.76, p.1365-1373, 2017.

MURRAY, C.J.L.; LOPEZ, A.D. Evidence-Based Health Policy-Lessons from the Global Burden of Disease Study. **Science**, v.274, nov.1996.

MURRAY, C.J.L.; LOPEZ, A.D. On the Comparable Quantification of Health Risks: Lessons from the Global Burden of Disease Study. **Epidemiology**, v.10, n.5, p.594-605, set.1999.

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. **Lancet**, v.380, p.2197–223, 2012.

MURRAY, C.J.L et al. UK health performance: findings of the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v.381, p.997–1020, 2013.

MURRAY, C.J.L.; PHIL, D.; LOPEZ, A.D. Measuring the Global Burden of Disease. **N Engl J Med.**, v.369 p.448-57, 2013.

NEWTON, J.N. et al. Changes in health in England, with analysis by English regions and areas of deprivation, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, v.386, p.2257–74, 2015.

NIAKANKALHORI, S.R. et al. A Burden Assessment of Occupational Exposures in Iran, 1990–2010: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010. **Int J Prev Med.**, v.9, p.56, 2018.

NUNES, E.A.; MASCARENHAS, C.H.M. Qualidade de vida e fatores associados em trabalhadores do setor bancário. **Rev Bras Med Trab.**, v.14, n.3, p.227-36 2016.

OAKMAN, J.; ROTHMORE, P.; TAPPIN, D. Intervention development to reduce musculoskeletal disorders: Is the process on target? **Appl Ergon.**, v.56, p.179-86, set.2016.

OLIVEIRA, M.M. et al. Problema crônico de coluna e diagnóstico de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) autorreferidos no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.24, n.2, p.287-296, abr./jun.2015.

PARK, B. et al. Projection of the Years of Life Lost, Years Lived with Disability, and Disability-Adjusted Life Years in Korea for 2030. **J Korean Med Sci.**, v.26, 34 Suppl 1:e92, 2019.

PARKS, C.G. et al. Farming tasks and the development of rheumatoid arthritis in the agricultural health study. **Occup Environ Med.**, v.76, p.243–249, 2019.

PLASS, D. et al. Trends in Disease Burden in Germany: Results, Implications and Limitations of the Global Burden of Disease Study. **Dtsch Arztebl Int.**, v.111, p.629–38, 2014.

PUNNETT, Laura. Musculoskeletal disorders and occupational exposures: How should we judge the evidence concerning the causal association? **Scand J Public Health.**, v. 42, Suppl 13, p. 49–58, 2014.

PUNNETT, L.; WEGMAN, D.H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. **J Electromyogr Kinesiol.**, v.14, p.13–23, 2004.

RAINBOW, J.G.; STEEGE, L.M. Presenteeism in nursing: An evolutionary concept analysis. **Nursing Outlook**, v.65, n.5, p.615-623, 2017.

RIVILIS, I. et al. Evaluation of a participatory ergonomic intervention aimed at improving musculoskeletal health. **Am J Ind Med.**, v.49, n.10, p.801-10, out.2006.

SAFIRI, S. et al. Global, regional and national burden of rheumatoid arthritis 1990–2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2017. **Ann Rheum Dis.**, v.78, n.11, p.1463-71, nov.2019.

SAFRAN, M.R.; GRAHAM, S.M. Distal biceps tendon ruptures: incidence, demographics, and the effect of smoking. **Clin Orthop Relat Res.**, n.404, p.275-83, nov.2002.

SCHOPPER, D. et al. Estimating the burden of disease in one Swiss canton: what do disability adjusted live years (DALY) tell us? **Int J Epidemiol.**, v.29, p.871-877, 2000.

SEBBAG, E. et al. The world-wide burden of musculoskeletal diseases: a systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. **Ann Rheum Dis.**, v.78, p.844–848, 2019.

SHABESTARI, A.N. et al. The Most Prevalent Causes of Deaths, DALYs, and Geriatric Syndromes in Iranian Elderly People Between 1990 and 2010: findings from the Global Burden of Disease study 2010. **Arch Iran Med.**, v.18, n.8, p.462-79, ago.2015.

SHAHRAZ, S. et al. Population health and burden of disease profile of Iran among 20 countries in the region: from Afghanistan to Qatar and Lebanon. **Arch Iran Med.**, v. 7, n.5, p.336-42, mai.2014.

SHIRI, R. et al. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. **Am J Med.**, v.123, n.1, p.87, jan.2010a.

SHIRI, R. et al. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. **Am J Epidemiol.**, v.171, n.2, p.135-54, jan.2010b.

SILVA-JÚNIOR, J.S.; BUZZONI, G.P.; MORRONE, L.C. Queixas osteomusculares dos trabalhadores e condições biomecânicas no trabalho em metalúrgica de alumínio. **Rev Bras Med Trab.**, v.14, n.2, p.115-9, 2016.

SIMÕES, M.R.L.; ASSUNÇÃO, A.A.; MEDEIROS, A.M. Dor musculoesquelética em motoristas e cobradores de ônibus da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Brasil. **Cien Saude Colet.**, v. 23, n.5, p.1363-1374, 2018.

SMITH, E.; HOY, D.G.; CROSS, M.; VOS, T. et al. The global burden of other musculoskeletal disorders: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis.**, v.73, p.1462–1469, 2014.

SMITH, E.; HOY, D.; CROSS, M; MERRIMAN, T.R. et al. The global burden of gout: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Ann Rheum Dis.**, v.73, p.1470–1476, 2014.

SORIANO, J.B. et al. The burden of disease in Spain: Results from the Global Burden of Disease 2016. **Med Clin (Barc).**, v.151, n.5, p.171–190, 2018.

STEEL, N. et al. Changes in health in the countries of the UK and 150 English Local Authority areas 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet**, v.392, p.1647–61, 2018.

SUNDSTRUP, E.; ANDERSEN, L.L. Hard physical work intensifies the occupational consequence of physician-diagnosed back disorder: Prospective cohort study with register follow-up among 10,000 workers. **Int J Rheumatol.**, v.2017, p.1037051, 2017.

TAK, S.; CALVERT, G.M. The estimated national burden of physical ergonomic hazards among US workers. **Am J Ind Med.**, v.54, n.5, p.395-404, mai.2011.

TAIWO, O.A. et al. Sex differences in injury patterns among workers in heavy manufacturing. **Am J Epidemiol.**, v.169, n.2, p.161-6, jan.2009.

TOO, C.L. et al. Occupational exposure to textile dust increases the risk of rheumatoid arthritis: results from a Malaysian population-based case-control study. **Ann Rheum Dis.**, v.75, p.997-1002, 2016.

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.591-606, 2013.

VANCEA, M.; UTZET, M. How unemployment and precarious employment affect the health of young people: A scoping study on social determinants. **Scand J Public Health.**, v.45, p.73-84, fev.2017.

VANDERGRIFT, J.L. et al. Physical and psychosocial ergonomic risk factors for low back pain in automobile manufacturing workers. **Occup Environ Med.**, v.69, n.1, p.29-34, jan.2012.

VANROELEN, C. et al. The structuring of occupational stressors in a Post-Fordist work environment. Moving beyond traditional accounts of demand, control and support. **Soc Sci Med.**, v.68, n.6, p.1082-90, mar.2009.

VOS, T. et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v.380, p.2163-96, 2012.

WEARING, S.C. et al. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. **Obes Rev.**, v.7, n.3, p.239-50, ago.2006.

WHO. WHO Scientific Group. **The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millenium.** Geneva: WHO, 2003.

WHO. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020.** Geneva, 2013.

WOOLF, A. et al. The need to address the burden of musculoskeletal conditions. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v.26, p.183-224, 2012.

WU, A. et al. The prevalence and years lived with disability caused by low back pain in China, 1990 to 2016: findings from the global burden of disease study 2016. **Pain**, v.160, n.1, p.237-245, jan.2019.

XIA, Y. et al. Global, regional and national burden of gout, 1990–2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. **Rheumatology (Oxford)**, kez476, out.2019.

YANG, G. et al. Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v.381, p.1987–2015, 2013.

ZHOU, M. et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, jun.2019.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ARTIGO FORMATADO PARA SUBMISSÃO EM PERIÓDICO

Burden of musculoskeletal disorders and occupational risk factors in Brazil: results of the GBD 2017 study

Juliana WOLF^{1,2*}, Elisabeth B. FRANÇA¹ and Ada Á. ASSUNÇÃO^{1,2}

¹ Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil; ² Núcleo de Estudos Saúde e Trabalho, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil.

* Corresponding author: Núcleo de Estudos Saúde e Trabalho, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Professor Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 7º andar / sala 733, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP 30120-010. Telephone: +55313409-9112. E-mail: julianawolf09@gmail.com

Musculoskeletal disorders and occupational risks

Abstract

Background: Musculoskeletal (MSK) disorders are a major cause of disability worldwide. Occupational risks are some of the modifiable risk factors for MSK disorders. The objective of this study was to analyze the burden of MSK disorders and to compare the ranking of risk factors for specific MSK disorders subcategories (low back pain, rheumatoid arthritis, osteoarthritis and gout) between 1990 and 2017 in Brazil. The relevance of environmental/occupational risks for the burden of MSK disorders within this timeframe was also investigated.

Methods: Descriptive analysis was conducted to compare disability-adjusted life years (DALY) rates between sexes and age groups (15-49 and 50-69 years), in 1990 and 2017 using data from the GBD 2017 study. The ranking of occupational risks was compared.

Results: In 1990 and 2017, the highest rates of DALY due to MSK disorders and low back pain were attributed to occupational ergonomic factors in the 15-49-year group, regardless of sex, whereas smoking was the major contributor in the 50-69-year group, with the exception of 2017 for males. Rheumatoid arthritis-related DALY rates were attributed to smoking. High body mass index was the most relevant risk factor for the burden of osteoarthritis and gout.

Conclusion: Findings emphasizes the need for health and work sector policies and suggest MSK disorders and occupational risk factors should be included in the agenda to address CNCND.

Keywords: Global Burden of Disease, Musculoskeletal disorders, Occupational risks, Occupational health.

Introduction

Musculoskeletal (MSK) disorders occur as a result of inflammatory or degenerative processes affecting musculoskeletal tissues. Different regions of the human body may be affected, such as the cervical and lumbar regions, and the upper and lower limbs [1]. Pain causes muscle stiffness and reduced mobility, leading to dependence, disability and deformity [2]. Social interaction impairment, low levels of well-being and compromised work-related functions are dimensions of the impact of the disease [3,4].

Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (International Classification of Diseases, ICD-10) were the primary cause of duty-related disability retirement in 2017 (15,522 men and 14,972 women) in Brazilian urban areas, accounting for 17.4% of all retirements and amounting to BRL 45.5 million in social security retirement benefits. The number of paid sick leaves granted to eligible urban and rural residents totaled up 329,347 and 37,435, respectively [5].

The global incidence of MSK disorders increased between 1990 and 2017. However, the age-standardized incidence rate of these disorders has been declining [6]. A major cause of sickness absence worldwide, Disability-Adjusted Life Year (DALY) attributed to MSK disorders went from ranking 10th, in 2000, to 5th, in 2015, among 23 ICD-10 categories [7]. Data on the prevalence of risk factors have been provided in studies conducted with samples comprising specific professional categories [8-10]. However, studies investigating the Brazilian adult population are scarce.

In this study, data extracted from the GBD Brazil study were used to analyze the burden of MSK disorders and to compare the ranking of risk factors for specific MSK disorders subcategories (low back pain, rheumatoid arthritis, osteoarthritis and gout), in 1990 and 2017. The relevance of environmental/occupational risks for the burden of MSK disorders within this timeframe was also investigated.

Methods

Study design and current analysis

This descriptive study was based on estimates of the global burden of disease in Brazil as per GBD 2017. Data in that study were provided by the Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), from Washington University [11], and indicators were calculated and updated in the corresponding website [12].

The GBD 2017 study includes estimations for 359 diseases and injuries, 3484 sequelae and 84 risk factors for 195 countries and territories. The MSK disorders category includes six diseases: low back pain, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, gout, neck pain and others MSK disorders [13]. Risk factors are grouped into three categories: behavioral, metabolic and environmental/occupational comprising four levels each [14]. Occupational risk factors include occupational asthmagens, occupational carcinogens, occupational ergonomic factors, occupational injuries, occupational noise and occupational particulates.

In this study, data were analyzed by sex and age group (15-49 and 50-69 years) in two different time periods: 1990 and 2017. DALY rates due to MSK disorders were analyzed according to risk factors for the first four aforementioned subcategories. Neck pain and “other MSK disorders” were not associated with risk factors examined in the GBD study. Therefore, these subcategories were not included in this analysis. Level 1 risk factors were analyzed separately and in combination to investigate potential overlapping of environmental/occupational, behavioral and metabolic risk factors. A single risk was attributed to rheumatoid arthritis and osteoarthritis in the GBD 2017 study. Hence, the intended

ranking would not be feasible in these cases. The estimates were presented in proportions and rates per 100,000 and their respective 95% uncertainty interval (UI).

This study utilized only secondary databases which are publicly available, while respecting the ethical principles of Resolution nº 466/2012 of the Brazilian Conselho Nacional de Saúde. The GBD Brazil 2015 project was approved by the Research Ethics Committee of Universidade Federal de Minas Gerais, CAAE 62803316.7.0000.5149.

GBD Study variables

For a given population, DALY are calculated as the sum of YLL due to premature death and YLD, per age group, sex, location and cause. The YLL is calculated as the estimated number of deaths at a particular age multiplied by the standard life expectancy at the age at which death occurs. The YLD is calculated as the prevalence of the disease multiplied by a disability weight attributed to each type of disability. Data modeling was used for primary data analysis in the GBD study: mortality was estimated using the Cause of Death Ensemble model (CODEm) and morbidity was estimated using the modelling system DisMod-MR 2.1 [13,15].

The burden attributable to risk factors expresses a hypothetical reduction in the current disease burden, which would be expected if an alternative or counterfactual distribution of previous exposure had been applied. Attributable burden estimates takes into account four key components: burden quantification metric, levels of exposure to a risk factor, relative risk of a given exposure-related effect, and counterfactual risk factor exposure level. Estimates of attributable burden such as DALY for risk-outcome pairs are calculated as the DALY multiplied by the population attributable fraction (PAF) for a risk-outcome pair for a given age, sex, location and year [14]. Detailed description of this methodology is available in published GBD studies [13-16].

Results

In 2017, low back pain was the major contributor to DALY due to MSK disorders among Brazilian men and women in both age groups considered, followed by other MSK disorders and neck pain. The proportional contribution of low back pain was higher in the 15-49-year group (69.58% and

62.02%, men and women respectively), while neck pain and osteoarthritis prevailed in the 50-69-year group (Table 1).

Table 1: Contribution of specific MSK disorders to total DALY caused by MSK disorders, by sex and age groups. Brazil, 2017.

| | Men | | | | Women | | | |
|----------------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | 15 to 49 years | | 50 to 69 years | | 15 to 49 years | | 50 to 69 years | |
| | DALY | % | DALY | % | DALY | % | DALY | % |
| Low back pain | 808,481.18 | 69.6 | 396,333.67 | 57.5 | 797,216.82 | 62.0 | 440,896.14 | 53.5 |
| Neck pain | 133,559.81 | 11.5 | 96,641.43 | 14.0 | 155,525.35 | 12.1 | 122,477.81 | 14.9 |
| Osteoarthritis | 19,968.94 | 1.7 | 55,470.57 | 8.0 | 21,042.11 | 1.6 | 62,842.04 | 7.6 |
| Rheumatoid arthritis | 13,023.77 | 1.1 | 13,843.34 | 2.0 | 24,046.91 | 1.9 | 30,978.69 | 3.8 |
| Gout | 5,178.56 | 0.4 | 5,845.02 | 0.8 | 2,578.93 | 0.2 | 3,529.85 | 0.4 |
| Other MSK disorders | 181,727.32 | 15.6 | 121,273.83 | 17.6 | 284,994.68 | 22.2 | 162,662.82 | 19.8 |

Note: DALY: Disability-adjusted life years; MSK: Musculoskeletal.

The overall proportion of DALY due to MSK disorders attributable to clusters of risk factor examined was lower in women aged 15-69 years and men aged 50-69 years, in 2017, as compared to 1990. In 1990 and 2017, the highest proportion of DALY due to MSK disorders in the 15-49-year group was attributable to environmental/occupational risks, regardless of sex. In the 50-69-year group, behavioral risks were the leading contributors to DALY among men and women in 1990, and among males in 2017. Greater contribution of environmental/occupational risks among men and women in both age groups, in 1990 and 2017, should be emphasized. In contrast, the proportional contribution of behavioral risks declined (Table 2).

Table 2: Proportion of DALY caused by MSK disorders attributable to level 1 risk factors, by sex and age groups. Brazil, 1990 and 2017.

| Risk factors | Men | | | | Women | | | |
|--|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| | 15 to 49 years | | 50 to 69 years | | 15 to 49 years | | 50 to 69 years | |
| | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 | 1990 | 2017 |
| Attributed burden to all risk factors | 35.08 | 35.88 | 37.41 | 34.58 | 24.86 | 23.93 | 29.82 | 25.12 |
| Environmental | 50.84 | 56.07 | 27.78 | 34.87 | 43.62 | 54.01 | 23.55 | 26.15 |
| Behavioral | 24.77 | 16.44 | 40.54 | 29.18 | 33.32 | 16.66 | 46.42 | 33.78 |
| Metabolic | 4.74 | 9.43 | 7.40 | 14.93 | 8.04 | 15.66 | 13.62 | 25.15 |
| Environmental \cap Metabolic | 2.23 | 4.76 | 1.77 | 3.66 | 2.09 | 4.93 | 1.93 | 3.15 |
| Behavioral \cap Metabolic | 1.49 | 1.65 | 2.53 | 2.94 | 2.12 | 1.77 | 3.63 | 3.89 |
| Behavioral \cap Environmental | 14.95 | 10.49 | 18.72 | 13.00 | 10.04 | 6.15 | 9.97 | 6.91 |
| Behavioral \cap Environmental \cap Metabolic | 0.90 | 1.06 | 1.20 | 1.36 | 0.65 | 0.67 | 0.82 | 0.83 |
| Unattributed burden to all risk factors | 64.92 | 64.12 | 62.59 | 65.42 | 75.14 | 76.07 | 70.18 | 74.88 |

Note: DALY: Disability-adjusted life years; MSK: Musculoskeletal.

Comparative analysis of disaggregated level 3 risk factors suggests age-related differences between 1990 and 2017 estimates. Occupational ergonomic risk factors stood out among men aged 15-49 years, both in 1990 and 2017. As for progression, high BMI accounted for the most significant increase. Smoking was the most relevant risk factor in the 50-69-year group in 1990, while occupational ergonomic risk factors stood out in 2017. As in the 15-49-year group, high BMI accounted for the most significant increase in risk. Occupational ergonomic risks ranked higher in 2017. Still the increase in the proportion of DALY attributable to high BMI was more marked (Table 3).

Occupational ergonomic risk factors stood out among women aged 15-49 years in 1990 as well as in 2017. As regards progression, high BMI accounted for the most significant increase. Smoking was the most relevant risk factor in the 50-69-year group in 1990 and in 2017. Like in the male group, the greatest increase in MSK disorders-related DALY was attributable to high BMI among women in this age group. However, smoking remained a relevant risk factor among women in 2017 (Table 3).

In 1990 and 2017, occupational ergonomic risk factors played a major role in the burden of low back pain attributable to risk factors, in men and women aged 15-49 years. In men aged 50-69 years, smoking and occupational ergonomic risk factors stood out in 1990 and 2017, respectively, whilst in

women smoking was the prevailing factor throughout. As regards progression, high BMI was the leading risk factor for higher DALY rates attributable to low back in men and women in both age groups. Rates attributable to occupational ergonomic factors were higher among men and in the 50-69-year group (Table 3).

The overall burden of rheumatoid arthritis was attributed to smoking in 1990 and 2017. DALY rates were higher in the 50-69-year group, especially among women. The burden of rheumatoid arthritis attributed to smoking declined from 1990 to 2017 in men and women in both age groups (Table 3).

High BMI was the primary risk factor for the burden of osteoarthritis. The rate of osteoarthritis-related DALY attributed to high BMI was higher among women in both age groups, particularly 50-69 years. Rates increased from 1990 to 2017, particularly in women aged 15-49 years (Table 3).

High BMI was also a major contributor to the gout burden attributable to risk factors in men and women in both age groups. The rate of DALY due to gout attributable to high BMI was higher among men aged 50-69 years. These rates markedly increased in men and women in both age groups, particularly in the 15-49-year group (Table 3).

Table 3: DALY rate caused by MSK disorders and subgroups attributable to level 3 risk factors per 100,000, by sex and age groups. Brazil, 1990 and 2017.

(A) Men (B) Women

| Cause | Risk factors | 15 to 49 years | | | | | 50 to 69 years | | | | |
|------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------|---------------|-----------------------|----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------------|
| | | 1990 | | 2017 | | Percentage change (%) | 1990 | | 2017 | | Percentage change (%) |
| | | Rate | UI 95% | Rate | UI 95% | | Rate | UI 95% | Rate | UI 95% | |
| MSK disorders | Occupational ergonomic factors | 446.78 | 306.48-634.56 | 535.33 | 367.77-755.14 | 19.82 | 709.81 | 469.77-1,025.33 | 703.15 | 457.21-1,015.77 | -0.94 |
| | Smoking | 272.47 | 169.40-414.00 | 219.03 | 136.50-323.58 | -19.61 | 901.11 | 555.98-1,350.75 | 616.56 | 383.57-912.23 | -31.58 |
| | High BMI | 60.37 | 24.19-116.78 | 124.71 | 65.91-205.97 | 106.57 | 182.02 | 79.04-333.57 | 301.49 | 161.89-510.91 | 65.63 |
| | Impaired kidney function | 0.23 | 0.14-0.34 | 0.31 | 0.19-0.48 | 36.09 | 3.83 | 2.46-5.50 | 4.45 | 2.83-6.38 | 16.13 |
| Low back pain | Occupational ergonomic factors | 446.78 | 306.48-634.56 | 535.33 | 367.77-755.14 | 19.82 | 709.81 | 469.77-1,025.33 | 703.15 | 457.21-1,015.77 | -0.94 |
| | Smoking | 268.89 | 167.38-410.14 | 216.69 | 133.88-320.63 | -19.41 | 877.98 | 530.96-1,322.43 | 603.37 | 373.38-900.21 | -31.28 |
| | High BMI | 54.72 | 21.62-107.54 | 111.46 | 58.48-185.95 | 103.70 | 131.79 | 55.06-255.26 | 208.91 | 110.94-369.07 | 58.51 |
| Rheumatoid arthritis * | Smoking | 3.58 | 1.14-6.32 | 2.34 | 0.61-4.63 | -34.70 | 23.13 | 7.57-40.43 | 13.19 | 3.80-25.60 | -42.95 |
| Osteoarthritis * | High BMI | 3.88 | 1.23-8.99 | 9.15 | 3.35-19.62 | 135.65 | 42.11 | 13.77-99.78 | 77.81 | 29.44-174.13 | 84.78 |
| Gout | High BMI | 1.77 | 0.71-3.55 | 4.10 | 1.94-7.40 | 131.58 | 8.12 | 3.22-15.29 | 14.77 | 7.12-25.46 | 81.81 |
| | Impaired kidney function | 0.23 | 0.14-0.34 | 0.31 | 0.19-0.48 | 36.09 | 3.83 | 2.46-5.50 | 4.45 | 2.83-6.38 | 16.13 |

| (B) Cause | Risk factors | 15 to 49 years | | | | | 50 to 69 years | | | | |
|------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|--------|---------------|-----------------------|----------------|-----------------|--------|---------------|-----------------------|
| | | 1990 | | 2017 | | Percentage change (%) | 1990 | | 2017 | | Percentage change (%) |
| | | Rate | UI 95% | Rate | UI 95% | | Rate | UI 95% | Rate | UI 95% | |
| MSK disorders | Occupational ergonomic factors | 295.79 | 199.54-431.38 | 349.88 | 239.10-497.92 | 18.29 | 469.49 | 307.64-694.39 | 378.63 | 247.72-551.05 | -19.35 |
| | Smoking | 241.46 | 150.05-362.82 | 134.19 | 83.92-198.33 | -44.42 | 785.46 | 468.62-1,176.77 | 463.27 | 297.44-687.19 | -41.02 |
| | High BMI | 67.42 | 28.70-127.08 | 122.36 | 71.01-194.90 | 81.49 | 257.17 | 126.55-452.72 | 335.89 | 186.21-550.20 | 30.61 |
| | Impaired kidney function | 0.14 | 0.088-0.22 | 0.20 | 0.12-0.31 | 39.38 | 2.43 | 1.54-3.48 | 2.86 | 1.81-4.12 | 17.63 |
| Low back pain | Occupational ergonomic factors | 295.79 | 199.54-431.38 | 349.88 | 239.10-497.92 | 18.29 | 469.49 | 307.64-694.39 | 378.63 | 247.72-551.05 | -19.35 |
| | Smoking | 236.68 | 146.34-359.94 | 131.50 | 81.3-194.34 | -44.44 | 757.05 | 448.59-1,148.93 | 446.73 | 278.69-669.12 | -40.99 |
| | High BMI | 61.96 | 25.72-117.71 | 109.75 | 62.2-174.55 | 77.14 | 193.26 | 91.45-348.83 | 234.65 | 128.13-395.95 | 21.42 |
| Rheumatoid arthritis * | Smoking | 4.78 | 1.43-8.62 | 2.70 | 0.60-5.54 | -43.64 | 28.42 | 8.07-54.34 | 16.54 | 3.97-32.66 | -41.79 |
| Osteoarthritis * | High BMI | 4.70 | 1.51-11.02 | 10.79 | 4.19-23.61 | 129.68 | 59.32 | 20.53-135.42 | 93.76 | 36.08-205.10 | 58.06 |
| Gout | High BMI | 0.77 | 0.33-1.46 | 1.83 | 0.97-2.98 | 138.25 | 4.60 | 2.1-8.09 | 7.49 | 3.95-12.04 | 62.85 |
| | Impaired kidney function | 0.14 | 0.088-0.22 | 0.20 | 0.12-0.31 | 39.38 | 2.43 | 1.54-3.48 | 2.86 | 1.81-4.12 | 17.63 |

* Rheumatoid arthritis and osteoarthritis have been attributed to a single risk factor.

Note: DALY: Disability-adjusted life years; MSK: Musculoskeletal; UI: Uncertain interval; BMI: Body Mass Index.

Discussion

Comparative analysis of the ranking of environmental/occupational risk factors relative to other clusters of risk factors for MSK disorders were considered in the GBD study between 1990 and 2017, and revealed growing contribution of occupational ergonomic (level 3) risk factors for MSK disorders overall, and for low back pain, in particular. The prevalence of these diseases in Brazil has been widely documented [8-10, 17]. However, this is the first national study to compare the MSK disorders burden attributed to occupational and other selected risk factors. Rising rates of DALY due to MSK disorders overall, and low back pain, rheumatoid arthritis, osteoarthritis and gout in particular, attributable to high BMI, justify preventive actions in Brazil [17]. Sex-related differences were expected and are consistent with data reported elsewhere [18-20].

The proportion of DALY attributable to occupational ergonomic risk factors in this study [21-23] and the growing relevance of these factors within the timeframe considered [21,22] were not surprising. Statistical analyses adjusted for age, sex, level of education and duration of employment emphasized the impact of moderate to intense force application and repetitive work-related gestures on inflammatory and degenerative musculoskeletal processes [24]. Mechanical loading of soft tissues in response to this type of operations will be enhanced if workplace design, furniture and equipment selection do not fit the characteristics of individuals working in the setting [23].

Higher ranking of occupational ergonomic factors relative to other risk factors for DALY attributable to MSK disorders suggests macrostructural determinants of occupational/environmental risks are worthy of investigation. With the restructuring of companies in all sectors, driven by the battle for market share in highly competitive settings worldwide [25], the traditional job structure typical of the Ford era (i.e., fixed-time schedule) is increasingly being replaced by flexible working, where working schedule agreements between employer and employee, in compliance with dedicated employment law, is the norm [26]. On top of changes in the traditional working structure, new tasks and innovative output control measures introduced by a globalized economy, to the detriment of labor rights, have impacted the health of workers [26]. Higher ranking of risks associated with DALY attributable to MSK disorders is most likely a reflection of these changes.

The multifactorial nature of MSK disorders has been extensively documented [1,6]. If, on the one hand, macrostructural factors are determinants of occupational risks, on the other hand individual characteristics and lifestyles affect musculoskeletal function [27]. Findings of this study support associations with MSK disorders overall, and with specific MSK disorders subcategories. The increased BMI reflects unbalanced diets and smoking, both of which are common behaviors in the contemporary *modus vivendi* [6].

The proportion of MSK disorders-related DALY attributable to occupational ergonomic risk factors exceeded that attributable smoking among men in both age groups. It can be argued that the lower ranking of smoking among men in 2017 is a function of preventive programs aimed to reduce tobacco use [28]. However, the growing exposure to occupational ergonomic risk factors due to aforementioned changes in working conditions must be emphasized. Also, gender-related ranking disparities may reflect the sexual division of labor [18]. Male and female identity configurations are mirrored in the distribution of men and women in the job market. Men prevail in sectors where jobs involve exposure to awkward postures required for machinery operation (e.g., blast furnaces used in the iron and steel industry) or to generalized physical effort required for carrying weights (e.g., grain bagging) [19]. Higher prevalence of rotator cuff syndrome had been reported in men, and of carpal tunnel syndrome in women. Affected female workers prevail in microelectronic industry and telemarketing jobs where task-related physical demands involve fine and repetitive movements of the upper limb, which are associated with carpal tunnel syndrome. In contrast, male workers are more often employed by the construction, converting and extractive industries, where physical effort demands lead to overloading of the lumbar spine and shoulders [20]. However, higher prevalence of accidents and MSK disorders have been reported by the authors in women working in similar jobs in the same industry sectors. Therefore, the topic is controversial. Higher susceptibility of women to environmental/occupational risks relative to men due to hormone effects on musculoskeletal tissues has been suggested. Lower height and body weight are also thought to put women at disadvantage in the face of physical demands of heavy industry tasks [29].

In 2017, smoking was a major risk factor among women aged 50-69 years. Loss of muscle mass and, consequently, loss of muscle strength, are expected with aging. Smoking increases these losses.

Smoking 100 g of tobacco per week has been associated with 2.9% and 5.0% loss of quadriceps muscle strength in men and women, respectively, regardless of lifestyle. These effects result from muscle metabolism changes in response to inflammatory and oxidative processes, besides cell atrophy, caused by tobacco components [30].

Low back pain is experienced by approximately 50 to 80% of individuals at some point in their life [31], and it is the current leading cause of disability in countries where vital statistics are available, regardless of *per capita* income. Years lived with disability due to low back pain increased 54% worldwide, from 1990 to 2015. These trends are partly explained by demographic changes, given the likelihood of suffering from low back pain increases with age [2,32].

In 1990 and 2017, occupational ergonomic factors were major contributors to DALY attributed to low back pain in men and women aged 15-49 years. However, gender-related differences were detected in the 50-69-year group. Smoking ranked first among risk factors for women, in 1990 and 2017. Chemicals in tobacco products cause vasoconstriction. In turn, decreased blood perfusion leads to intervertebral disc tissue malnutrition and development of degenerative intervertebral disk lesions responsible for low back symptoms. Tobacco chemicals are also a risk factor for osteoporosis and related low back pain [33]. Different from men of similar age, women aged 50-69 years are exposed to the effects of decreased estrogen levels on musculoskeletal tissues. There is evidence of severe intervertebral disk degeneration in post-menopausal women [34].

In 50-to-69-year-old men, occupational ergonomic risk factors for low back pain ranked higher than smoking in 2017, as compared to 1990. Such gender-related disparities may be explained by exposure differences. In industries involving tasks associated with intense physical force use in awkward postures, the exposed population comprises primarily males [19].

Findings related to the contribution of risk factors for DALY attributable to low back pain are in keeping with results derived from the analysis of DALY rates due to MSK disorders - i.e., the set of MSK disorders subcategories in the GBD study. These are unprecedented findings in Brazil. The prevailing contribution of occupational ergonomic risk factors to DALY attributed to low back pain may be of value to the (re)formulation of preventive programs, which often address individual factors [35]. The identification of modifiable factors plays an important role in prevention given the impact on

productivity, as shown by rates of absenteeism and retirement due to this morbidity [36]. Low back pain was a major cause of paid benefits in 2017, explaining 83,763 paid sick leaves and 6,739 disability-related retirements [37]. The intensity of work-related physical activity affects job placement retention and may be a potential cause of future absenteeism. History of low back pain symptoms combined with physically demanding professional activities increase the chances of progression to chronic low back pain and work-related disability [38] and may increase the risk of absenteeism due to illness.

With the exception of rheumatoid arthritis, high BMI was the major contributor to higher DALY rates among all morbidities investigated in this study, regardless of sex. Spinal overload in response to body weight gain puts localized pressure on tissues of this region. Obesity is associated with increased cytokine production and resulting activation of inflammatory processes. Obesity-related chronic systemic inflammation may be a cause of low back pain. Causal associations between obesity and low back pain have been reported in cross-sectional and cohort studies. Reduced spinal mobility in response to obesity may also negatively impact intervertebral disk nutrition, leading to disk degeneration, as mentioned above [39].

Rheumatoid arthritis is a systemic autoimmune condition with rising prevalence and age-standardized incidence rates [40]. Genetic and hormone factors, stress, obesity, infections and other factors have all been incriminated. However, smoking is widely recognized as the primary risk factor for this morbidity [41], as shown in this study. Chemicals in cigarettes act as inflammatory mediators and play a significant role in development of aggressive joint damage. Although not sex-related, this effect is thought to be more pronounced in men [42].

Osteoarthritis manifests through a variety of clinical presentations and affects primarily women age 50-69 years. The contribution of genetic factors, dietary habits and obesity to symptom development is widely recognized [43]. Despite the multifactorial nature of osteoarthritis, obesity is thought to be a key factor in the development and progression of hip, knee, ankle, foot and shoulder osteoarthritic lesions. Osteoarticular overload produced by excess body weight increases the risk of osteoarthritis and bone fractures. Aside from the mechanical factor, inflammatory mediators produced by fat tissues are harmful to joint cartilages [44].

The burden of gout was attributed to high BMI. Similar findings have been reported in the GBD study comparing the global burden of this morbidity across different countries between 1990 and 2017 [45]. High BMI was a contributing factor to rising gout rates among men and women. Potential relations between excessive dietary intake of red meats, seafood and sweet foods and beverages in countries with higher gout prevalence have been suggested. These foods are associated with higher levels of urate typical of gout. Reduced dyslipidemia and serum urate levels in individuals who lost weight in response to changes in proportions of dietary macronutrients support this hypothesis.

The prevalence of MSK disorders is expected to increase significantly over the next decades. This will likely translate into higher burden of disease [46], especially in low- and middle-income countries [6]. MSK disorders share etiologic and aggravation risk factors with other chronic noncommunicable diseases (CNCD). Ideal body weight, regular physical activity practice, balanced diet, smoking cessation, and limited alcohol consumption have been emphasized in programs aimed to tackle CNCD in Brazil. Surprisingly, MSK disorders is not regarded as a priority and related environmental/occupational risk factors are not included in the national CNCD-tackling agenda [47]. Prioritization of other CNCD may reflect the high mortality of conditions, such as cancer and cardiovascular diseases [6,7].

Inadequate physical space, poorly designed tools and equipment, and organizational deficits stand against healthy physical, psychological and emotional functioning requirements. A major focus of ergonomic interventions [21,48], the mismatch between manufacturing organization models and human work activities accounting for these inadequacies have negative effects on the work force [49]. Findings of this study provide useful clues for occupational ergonomic risk factor control and are widely supported by data published elsewhere.

Conclusion

Findings of this study emphasizes the need for health and work sector policies and suggest MSK disorders and occupational risk factors should be included in the agenda to address CNCD. Determination of the burden of MSK disorders per Brazilian region and continuing investigation of the burden attributable to environmental/occupational risks for neck pain, osteoarthritis, rheumatoid arthritis

and gout are warranted. Findings of this study suggested the need for different gender approaches regarding the formulation of professional policies and actions aimed to prevent MSK disorders and respective subcategories.

Funding

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES finance code 001).

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 312175/2017-5).

Conflict of Interest

No potential conflict of interest was reported by the authors.

References

1. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14:13–23.
2. Ferreira GD, Silva MC, Rombaldi AJ, Wrege ED, Siqueira FV, Hallal PC. Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do Sul do Brasil: estudo de base populacional. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(1):31-6.
3. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;2(6):769–781.
4. Herin F, Vézina M, Thaon I, Soulat JM, Paris C; ESTEV group. Predictive risk factors for chronic regional and multisite musculoskeletal pain: a 5-year prospective study in a working population. *Pain* 2014;155(5):937-943.
5. Ministério da Fazenda (Brasil), Secretaria de Previdência, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. Anuário Estatístico da Previdência Social - AEPS 2017. Brasília: MF/DATAPREV;2018.

6. Jin Z, Wang D, Zhang H, Liang J, Feng X, Zhao J et al. Incidence trend of five common musculoskeletal disorders from 1990 to 2017 at the global, regional and national level: results from the global burden of disease study 2017. *Ann Rheum Dis* 2020;0:1–9.
7. Sebbag E, Felten R, Sagez F, Sibilia J, Devilliers H, Arnaud L. The world-wide burden of musculoskeletal diseases: a systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Ann Rheum Dis* 2019;78:844–848.
8. Fernandes RCP, Carvalho FM, Assunção AA. Prevalence of musculoskeletal disorders among plastics industry workers. *Cad Saude Publica* 2011;27(1):78-86.
9. Barbosa REC, Assunção AA, Araújo TM. Distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores do setor saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saude Publica* 2012;28(8):1569-80.
10. Ceballos AGC, Santos GB. Factors associated with musculoskeletal pain among teachers: sociodemographics aspects, general health and well-being at work. *Rev Bras Epidemiol* 2015;18(3):702-715.
11. IHME [Internet]. Global Burden of Disease (GBD). 2020 [cited 2020 Jan 17]. Available from: <http://www.healthdata.org/gbd>
12. IHME [Internet]. GBD Data Visualizations. 2020. [cited 2020 Mai 09]. Available from: <http://www.healthdata.org/gbd/data-visualizations>
13. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392:1789–858.
14. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Supplementary appendix 1. *Lancet* 2018;92:1923–94.
15. GBD 2017 Causes of death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic

- analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Supplementary appendix 1. *Lancet* 2018;392:1736–88.
16. GBD 2017 DALYS and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Supplementary appendix 1. *Lancet* 2018;392:1859–922.
 17. Gigante DP, França GVA, Sardinha LMV, Iser BPM, Meléndez GV. Variação temporal na prevalência do excesso de peso e obesidade em adultos: Brasil, 2006 a 2009. *Rev bras epidemiol* 2011;14:157-165.
 18. Messing K, Stellman JM. Sex, gender and women's occupational health: the importance of considering mechanism. *Environ Res* 2006;101(2):149-62.
 19. Eng A, 't Mannetje A, McLean D, Ellison-Loschmann L, Cheng S, Pearce N. Gender differences in occupational exposure patterns. *Occup Environ Med* 2011;68(12):888-94.
 20. Feder K, Michaud D, McNamee J, Fitzpatrick E, Davies H, Leroux TJ. Prevalence of Hazardous Occupational Noise Exposure, Hearing Loss, and Hearing Protection Usage Among a Representative Sample of Working Canadians. *J Occup Environ Med* 2017 Jan;59(1):92-113.
 21. Cantley LF, Taiwo OA, Galusha D, Barbour R, Slade MD, Tessier-Sherman B, et al. Effect of systematic ergonomic hazard identification and control implementation on musculoskeletal disorder and injury risk. *Scand J Work Environ Health* 2014;40(1):57-65.
 22. Caicoya M, Delclos GL. Work demands and musculoskeletal disorders from the Spanish National Survey. *Occup Med (Lond)* 2010;60(6):447-450.
 23. Jäger M, Jordan C, Theilmeier A, Wortmann N, Kuhn S, Nienhaus A, et al. Lumbar-load analysis of manual patient-handling activities for biomechanical overload prevention among healthcare workers. *Ann Occup Hyg* 2013;57(4):528-44.
 24. Gallagher S, Heberger JR. Examining the interaction of force and repetition on musculoskeletal disorder risk: a systematic literature review. *Hum factors* 2013;55(1):108-124.

25. Gorz A. A new task for the unions: the liberation of time from work. In: Munck R, Waterman P. (eds) *Labour Worldwide in the Era of Globalization*. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London, 1999; p.41-63.
26. Vanroelen, C., Levecque, K., Moors, G., Gadeyne, S., & Louckx, F. The structuring of occupational stressors in a Post-Fordist work environment. Moving beyond traditional accounts of demand, control and support. *Soc Sci Med* 2009;68(6):1082-90.
27. Micheletti JK, Bláfoss R, Sundstrup E, Bay H, Pastre CM, Andersen LL. Association between lifestyle and musculoskeletal pain: cross-sectional study among 10,000 adults from the general working population. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):609.
28. Malta DC, Silva AG, Machado IE, Sá ACMGN, Santos FM, Prates EJS, Cristo EB. Tendências de indicadores relacionados ao tabagismo nas capitais brasileiras entre os anos de 2006 e 2017. *J Bras Pneumol* 2019;45(5):e20180384.
29. Taiwo OA, Cantley LF, Slade MD, Pollack KM, Vegso S, Fiellin MG, et al. Sex differences in injury patterns among workers in heavy manufacturing. *Am J Epidemiol* 2009;169(2):161-6.
30. Kok MO, Hoekstra T, Twisk JW. The longitudinal relation between smoking and muscle strength in healthy adults. *Eur Addict Res* 2012;18(2):70-75.
31. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21(3):403-25.
32. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet* 2018;391(10137):2356-2367.
33. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *Am J Med* 2010;123(1):87.e7-35.
34. Wu A, Dong W, Liu S, Cheung JPY, Kwan KYH, Zeng X, et al. The prevalence and years lived with disability caused by low back pain in China, 1990 to 2016: findings from the global burden of disease study 2016. *Pain* 2019;160(1):237-245.

35. Malta DC, Silva Jr, JB. 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 Serv Saúde* 2013;22(1):151-164.
36. Barbosa-Branco A, Souza WR, Steenstra IA. Incidence of work and non-work related disability claims in Brazil. *Am J Ind Med* 2011;54(11):858-71.
37. Brasil [Internet]. Portal brasileiro de dados abertos. Benefícios por Incapacidade Concedidos por ... 2020 [cited 2020 Jun 08]. Available from: <http://www.dados.gov.br/dataset/beneficios-por-incapacidade-concedidos-por-classificacao-internacional-de-doencas-cid10/resource/292a9665-dba5-446a-aafd-065e50966465>
38. Sundstrup E, Andersen LL. Hard physical work intensifies the occupational consequence of physician-diagnosed back disorder: Prospective cohort study with register follow-up among 10,000 workers. *Int J Rheumatol* 2017;2017:1037051.
39. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2010;171(2):135-54.
40. Abate M, Vanni D, Pantalone A, Salini V. Cigarette smoking and musculoskeletal disorders. *Muscles, ligaments and tendons J* 2013;3(2):63–69.
41. Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Smith E, Bettampadi D, Mansournia ML, et al. Global, regional and national burden of rheumatoid arthritis 1990–2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2017. *Ann Rheum Dis* 2019;78(11):1463-1471.
42. Lahiri M, Morgan C, Symmons DP, Bruce IN. Modifiable risk factors for RA: prevention, better than cure? *Rheumatology (Oxford)* 2012;51(3):499-512.
43. Bortoluzzi A, Furini, F, Scirè CA. Osteoarthritis and its management-epidemiology, nutritional aspects and environmental factors. *Autoimmun Rev* 2018;17(11):1097-1104.
44. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. *Obes Rev* 2006;7(3):239-50.
45. Xia Y, Wu Q, Wang H, Zhang S, Jiang Y, Gong T, et al. Global, regional and national burden of gout, 1990–2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *Rheumatology (Oxford)* 2019 Oct 18;kez476.

46. March L, Smith EUR, Hoy DG, Cross MJ, Sanchez-Riera L, Blyth F, et al. Burden of disability due to musculoskeletal (MSK) disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2014;28:353-366.
47. Assunção AA, França EB. Anos de vida perdidos por DCNT atribuídos aos riscos ocupacionais no Brasil: estudo GBD 2016. *Rev Saude Publica* 2020;54:28.
48. Oakman J, Rothmore, P, Tappin, D. Intervention development to reduce musculoskeletal disorders: Is the process on target? *Appl Ergon* 2016;56:179-86.
49. Rivilis I, Cole DC, Frazer MB, Kerr MS, Wells RP, Ibrahim S. Evaluation of a participatory ergonomic intervention aimed at improving musculoskeletal health. *Am J Ind Med* 2006;49(10):801-10.

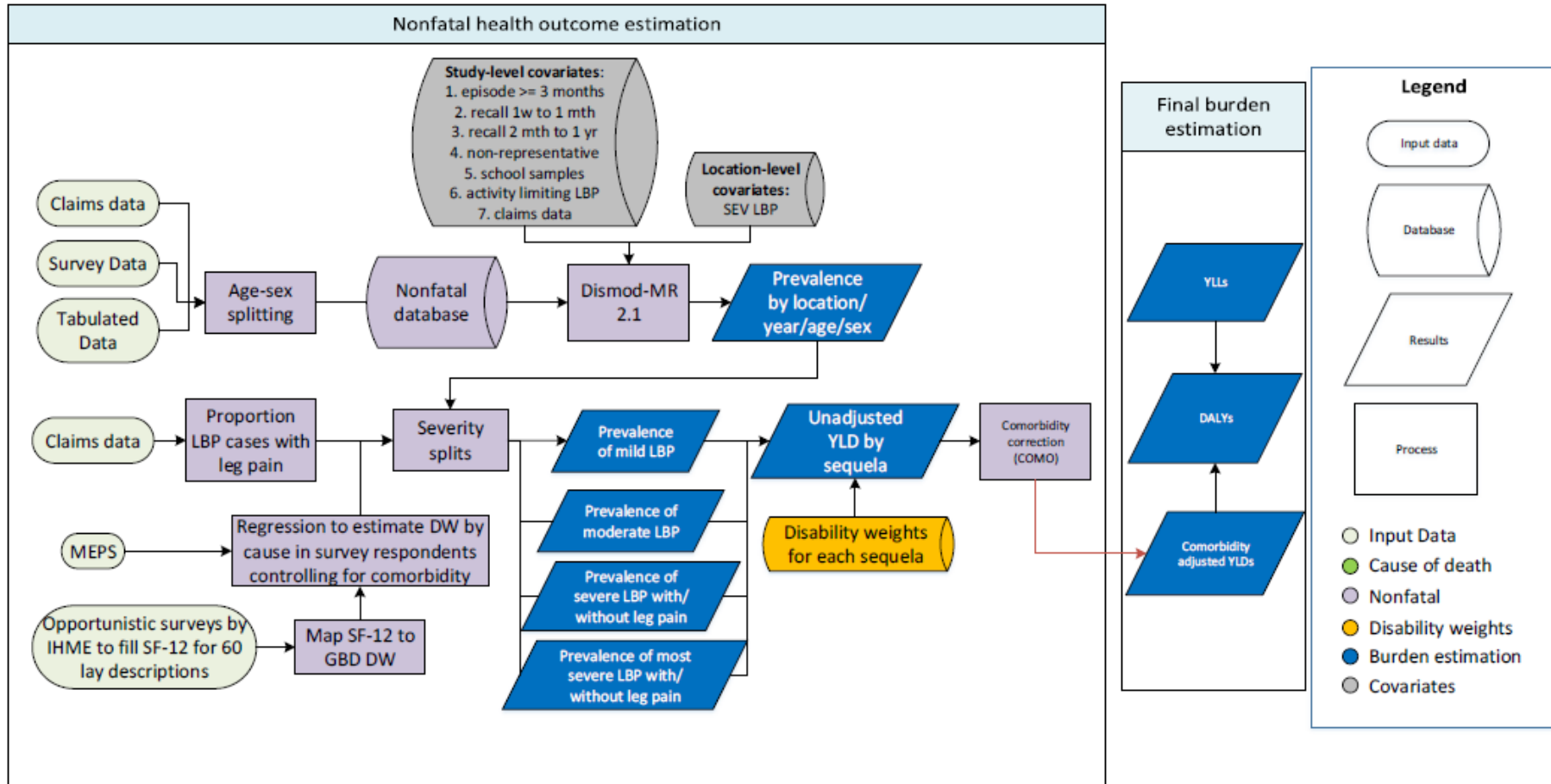
ANEXOS

ANEXO A: PESOS DE INCAPACIDADE POR SEQUELA DOS DME

| SEQUELA | PESO DE INCAPACIDADE |
|--|---------------------------|
| Artrite reumatoide assintomática | 0 |
| Artrite reumatoide leve | 0,117 (IC95% 0,080-0,163) |
| Artrite reumatoide moderada | 0,317 (IC95% 0,216-0,440) |
| Artrite reumatoide severa | 0,581 (IC95% 0,403-0,739) |
| | |
| Osteoartrite do quadril assintomática | 0 |
| Osteoartrite do quadril leve | 0,023 (IC95% 0,013-0,037) |
| Osteoartrite do quadril moderada | 0,079 (IC95% 0,054-0,110) |
| Osteoartrite do quadril severa | 0,165 (IC95% 0,112-0,232) |
| | |
| Osteoartrite do joelho assintomática | 0 |
| Osteoartrite do joelho leve | 0,023 (IC95% 0,013-0,037) |
| Osteoartrite do joelho moderada | 0,079 (IC95% 0,054-0,110) |
| Osteoartrite do joelho severa | 0,165 (IC95% 0,112-0,232) |
| | |
| Lombalgia leve com dor nas pernas | 0,020 (IC95% 0,011-0,035) |
| Lombalgia moderada com dor nas pernas | 0,054 (IC95% 0,035-0,079) |
| Lombalgia mais severa com dor nas pernas | 0,384 (IC95% 0,256-0,518) |
| Lombalgia severa com dor nas pernas | 0,325 (IC95% 0,219-0,446) |
| | |
| Lombalgia leve sem dor nas pernas | 0,020 (IC95% 0,011-0,035) |
| Lombalgia moderada sem dor nas pernas | 0,054 (IC95% 0,035-0,079) |
| Lombalgia mais severa sem dor nas pernas | 0,372 (IC95% 0,250-0,506) |
| Lombalgia severa sem dor nas pernas | 0,272 (IC95% 0,182-0,373) |
| | |
| Cervicalgia leve | 0,052 (IC95% 0,036-0,074) |
| Cervicalgia severa | 0,226 (IC95% 0,147-0,323) |
| Cervicalgia moderada | 0,112 (IC95% 0,079-0,162) |
| Cervicalgia mais severa | 0,300 (IC95% 0,199-0,434) |
| | |
| Gota assintomática | 0 |
| Episódios sintomáticos de gota | 0,295 (IC95% 0,196-0,409) |
| Gota poliarticular | 0,581 (IC95% 0,403-0,739) |
| | |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos assintomáticos | 0 |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 1 | 0,023 (IC95% 0,013-0,037) |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 2 | 0,028 (IC95% 0,017-0,045) |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 3 | 0,117 (IC95% 0,080-0,163) |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 4 | 0,165 (IC95% 0,112-0,232) |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 5 | 0,317 (IC95% 0,216-0,440) |
| Outros distúrbios musculoesqueléticos severidade nível 6 | 0,581 (IC95% 0,403-0,739) |

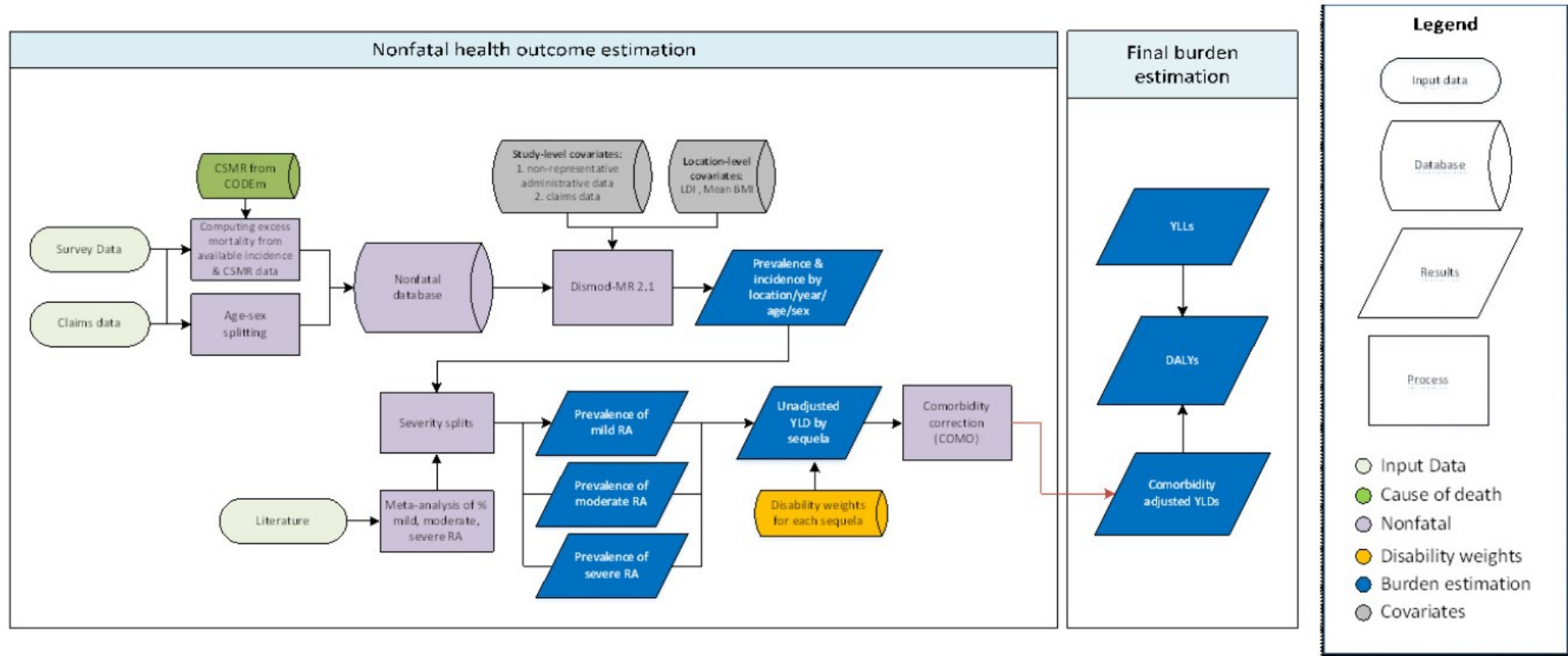
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018.

ANEXO B: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA LOMBALGIA



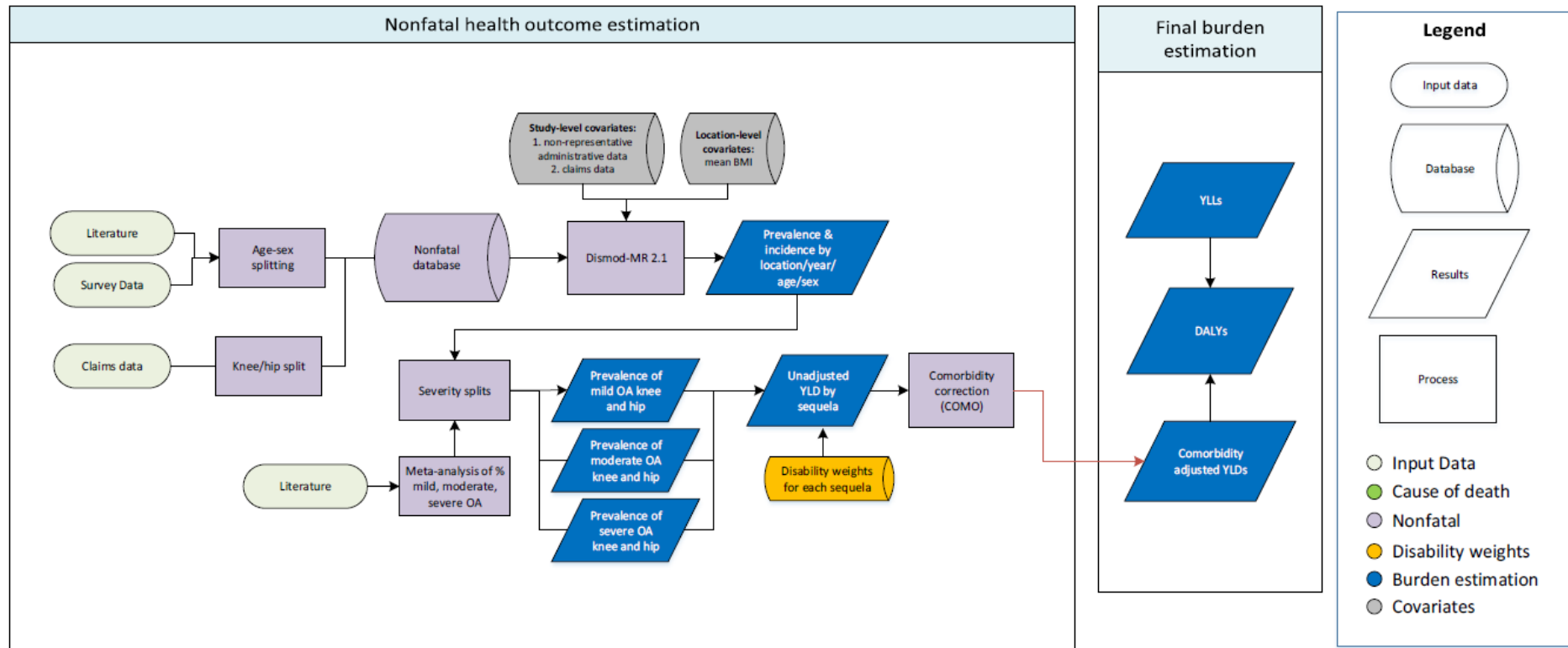
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 641.

ANEXO C: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA ARTRITE REUMATOIDE



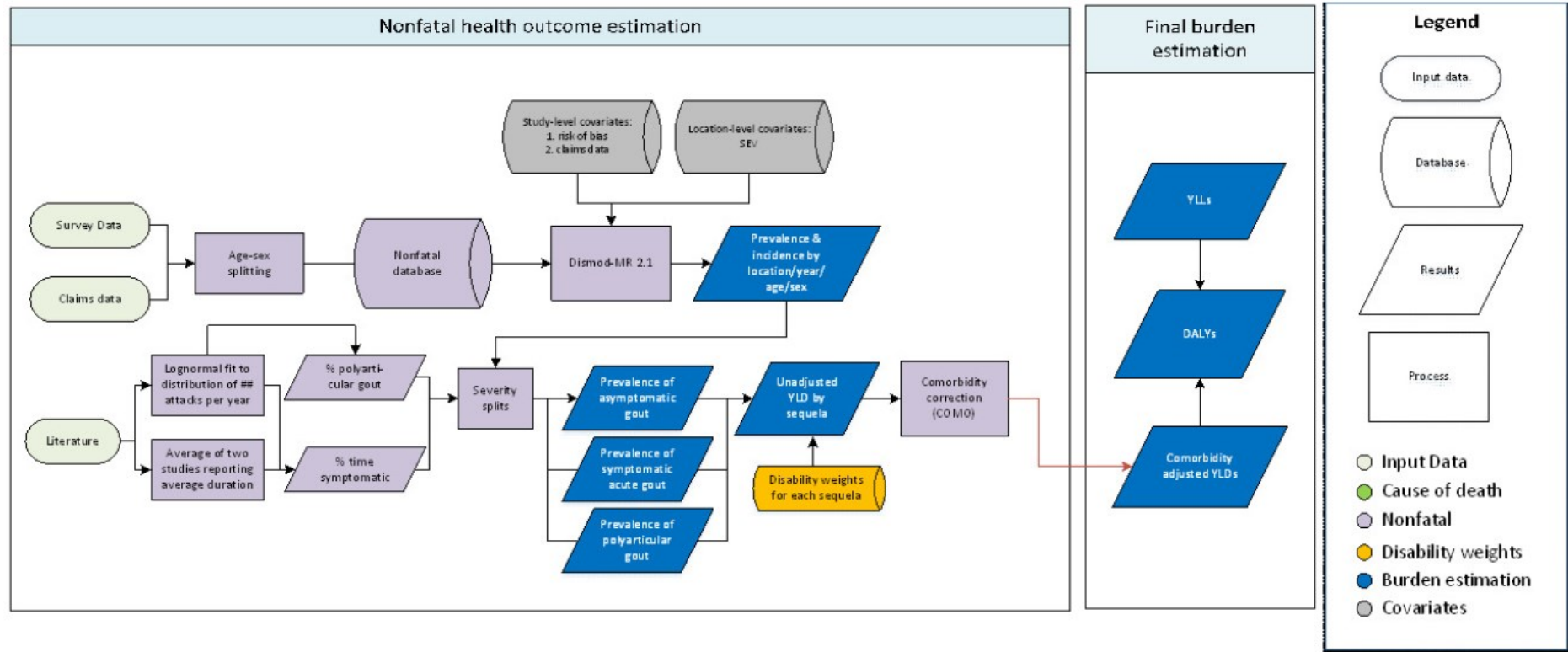
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 632.

ANEXO D: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA OSTEOARTRITE



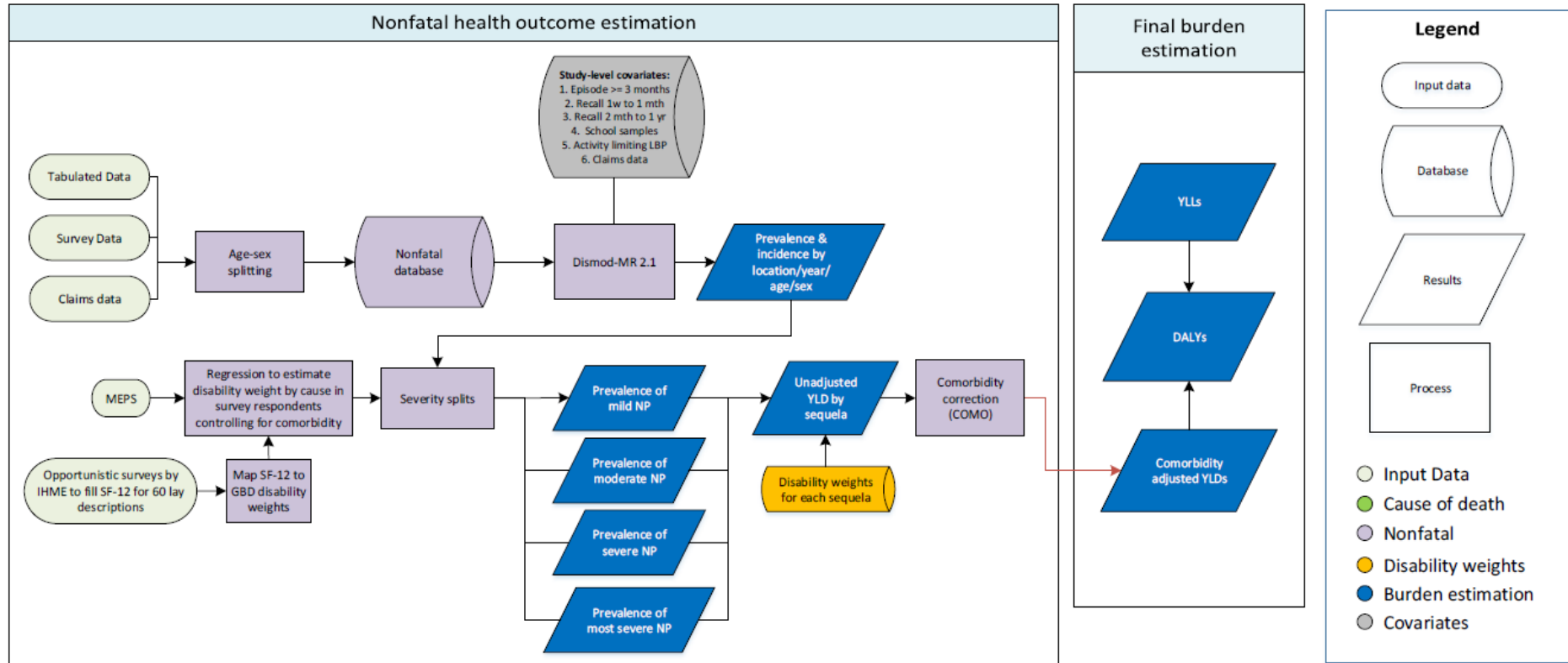
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 636.

ANEXO E: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA GOTA



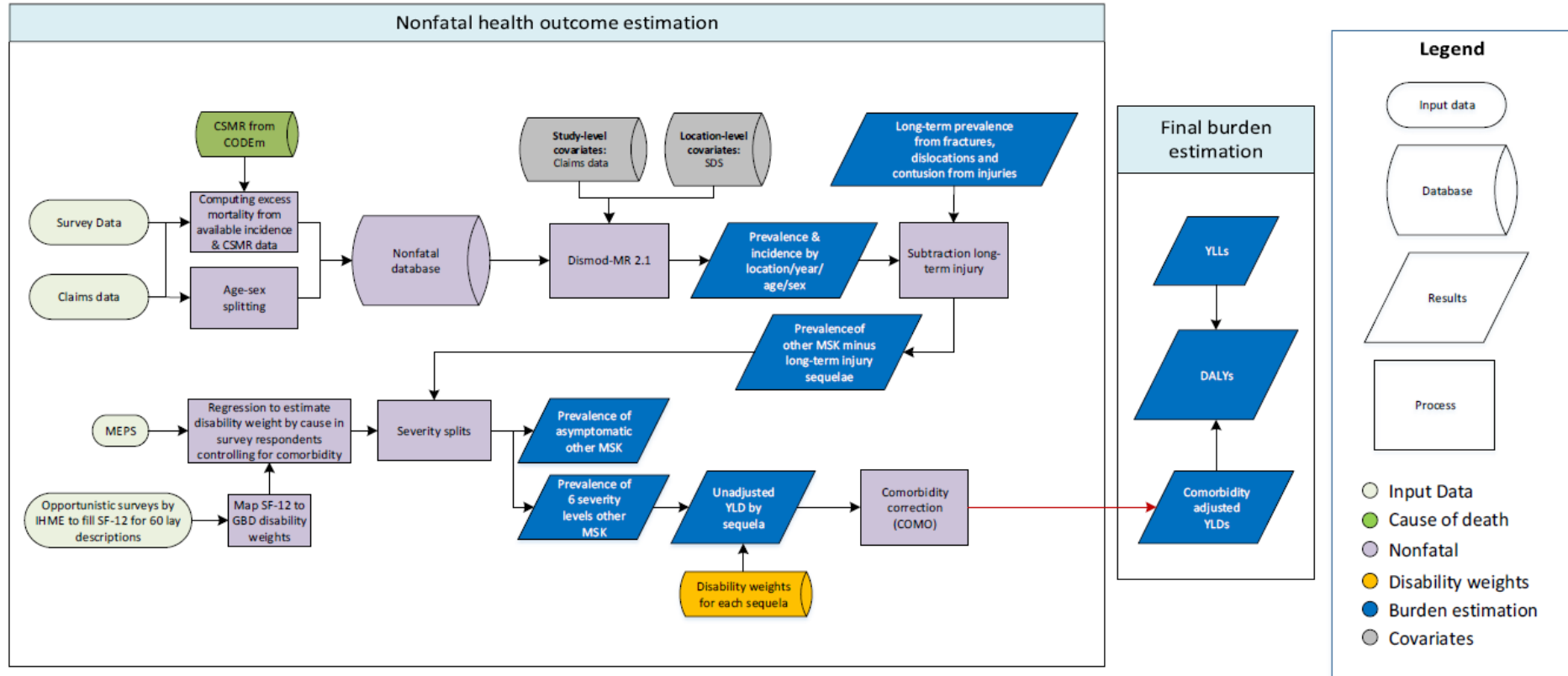
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 650.

ANEXO F: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA CERVICALGIA



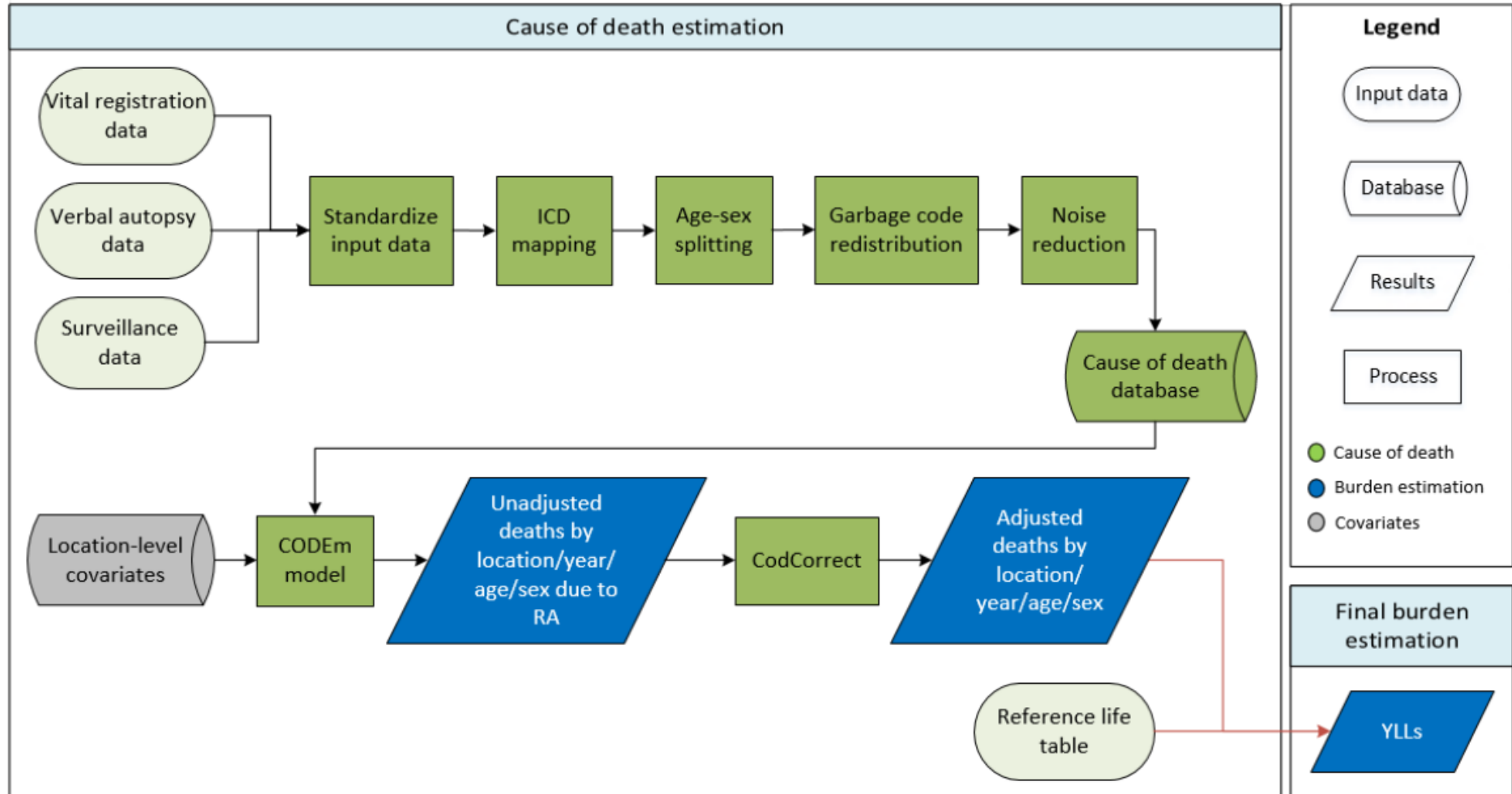
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 646.

ANEXO G: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLD PARA OUTROS DME



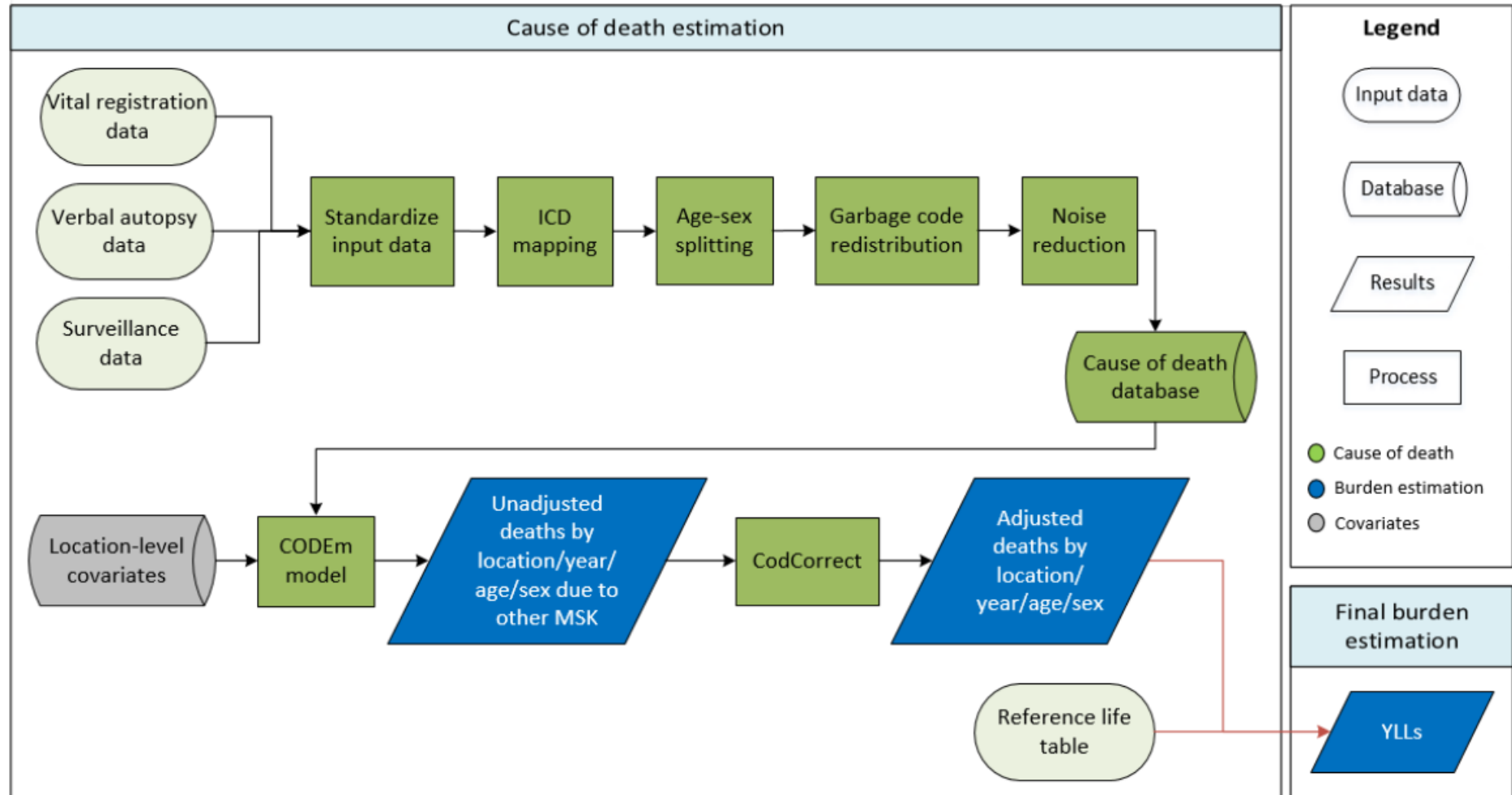
Fonte: GBD 2017 DISEASE AND INJURY INCIDENCE AND PREVALENCE COLLABORATORS, 2018, p. 654.

ANEXO H: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLL PARA ARTRITE REUMATOIDE



Fonte: GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS, 2018, p.314.

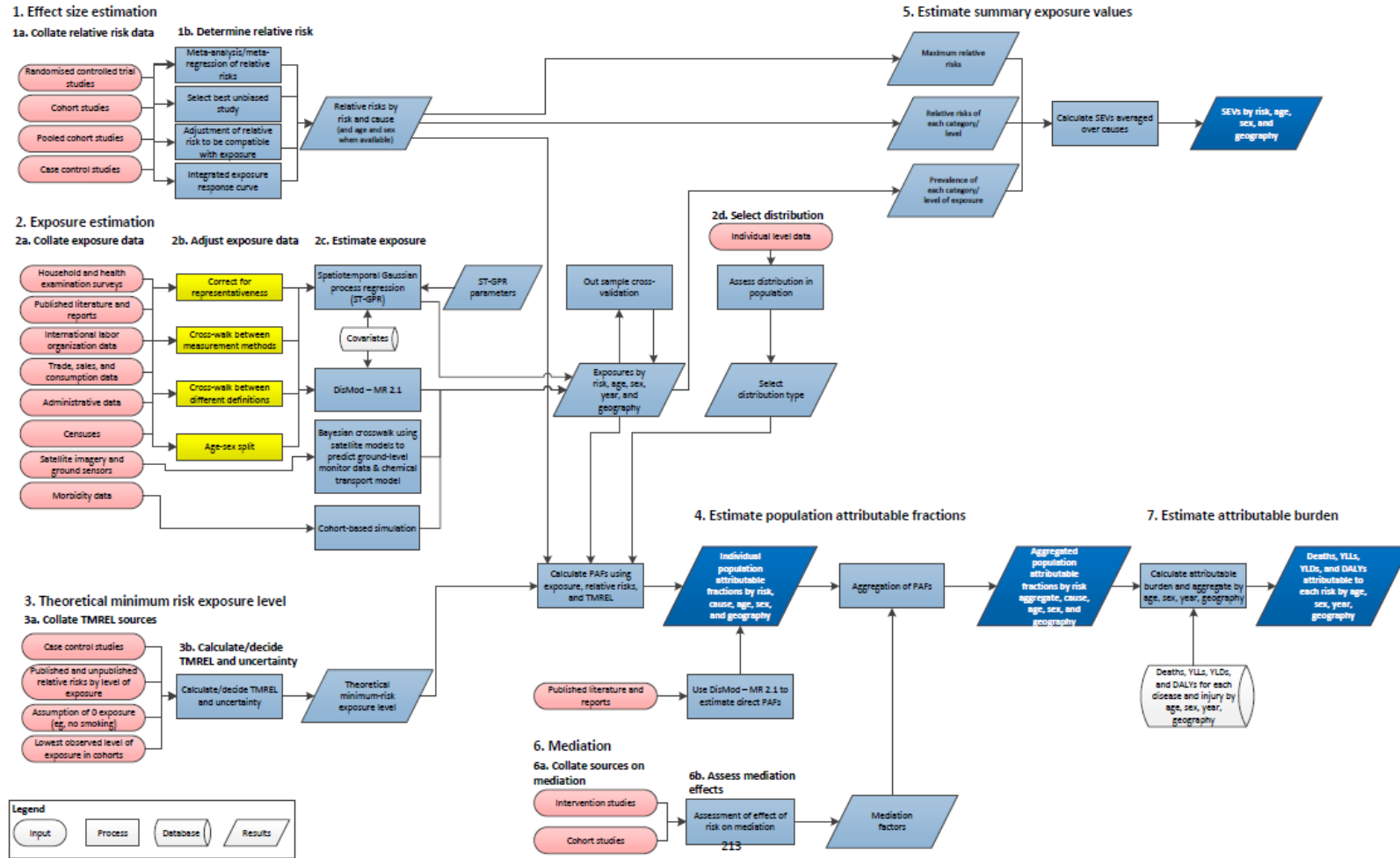
ANEXO I: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DOS YLL PARA OUTROS DME



Fonte: GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS, 2018, p.316.

ANEXO J: FLUXOGRAMA ANALÍTICO DA AVALIAÇÃO DE RISCO COMPARATIVA PARA A ESTIMATIVA DE FRAÇÕES ATRIBUÍVEIS À POPULAÇÃO POR LOCALIZAÇÃO, IDADE, SEXO E ANO PARA GBD 2017

Appendix Figure 1. Analytical flowchart of the comparative risk assessment for the estimation of population attributable fractions by geography, age, sex, and year for GBD 2017. Ovals represent data inputs, rectangular boxes represent analytical steps, cylinders represent databases, and parallelograms represent intermediate and final results. GBD=Global Burden of Disease. SEVs=Summary exposure values. TMREL=Theoretical minimum-risk exposure level. PAFs=Population attributable fractions. YLLs=years life lost. YLDs=years lived with disability. DALYs=disability-adjusted life-years.



Fonte: GBD 2017 RISK FACTOR COLLABORATORS, 2018, p.213.