

P010 Forecasting of mesothelioma mortality in argentina, 2014-2023.

Andrés Trotta, Vilma Sousa Santana y Andreozzi Lucia.

Cita:

Andrés Trotta, Vilma Sousa Santana y Andreozzi Lucia (2016). *P010 Forecasting of mesothelioma mortality in argentina, 2014-2023.* OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE,.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/lucia.andreozzi/25>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/preH/WQr>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

ARTIGO 3

PROJEÇÃO DA MORTALIDADE POR MESOTELIOMA NA ARGENTINA,
2014-2023

PROJEÇÃO DA MORTALIDADE POR MESOTELIOMA NA ARGENTINA, 2014-2023

FORECASTING OF MESOTHELIOMA MORTALITY IN ARGENTINA, 2014-2023

Autor:

Andrés Trotta

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia

Vilma Sousa Santana

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia

Lucia Andreozzi

Facultad de Economía y Estadística. Universidad Nacional de Rosario

Palavras chave: asbesto; mesotelioma; mortalidade; forecasting; Argentina

Financiamento: O primeiro autor recebeu bolsa de doutorado do CNPq de 2012 a 2013 e da CAPES de 2013 a 2015. A segunda autora é bolsista de produtividade do CNPq (Proc. No. 304108/2011-1).

Este estudo corresponde a parte da tese de doutorado do primeiro autor, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia.

PROJEÇÃO DA MORTALIDADE POR MESOTELIOMA NA ARGENTINA, 2014-2023

Resumo

Objetivo- Com base nas estimativas de mortalidade de mesotelioma entre 1980 e 2013, projetam-se o correspondente número de mortes e o coeficiente de mortalidade por mesotelioma para o período 2014 até 2023, na Argentina.

Métodos- Casos de mesotelioma foram identificados nos registros do Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde. A população do estudo foi a total, de 15 ou mais anos de idade. Projeções do coeficiente de mortalidade se baseiam no método de Lee-Carter, que emprega a técnica de Random Walk Drift para a projeção dos número e coeficientes mortalidade por mesotelioma.

Resultados- A taxa de mortalidade por mesotelioma foi 2,34/1.000.000 em 1998, quando começou a aumentar atingindo 5,62 / 1.000.000 em 2013. As estimativas projetadas mostram um crescimento contínuo até 2023, quando alcança um pico de 7,02/1.000.000, aumento de 21,8% ao longo deste período de tempo. Este aumento no tempo foi maior entre os que têm de 80 a 100 anos de idade, e entre os homens (7,70 / 1.000.000 em 2014 e 9,74/1.000.000 em 2023) em comparação com as mulheres (4,01/1.000. 000 em 2014 e 4,31/1.000.000 em 2023).

Conclusões

O banimento do asbesto em 2001 precisa ser implementado completamente, assim como a vigilância baseada no monitoramento da população exposta para facilitar a assistência e tratamento de esta doença letal, mas evitável.

No. de palavras = 265

Palavras chave: mesotelioma, mortalidade, projeção, Argentina.

FORECASTING OF MESOTHELIOMA MORTALITY IN ARGENTINA, 2014-2023

Abstract

Objective

Based on mesothelioma mortality estimates for 1980-2013, the corresponding number of deaths and mortality are projected for 2014 to 2023 in Argentina.

Methods

Data are from death certificates, Mortality Database (DEIS), Health Ministry of Argentina. Study population reference was full of Argentina over 15 years from Instituto de Estadísticas y Censos. Mesothelioma was defined using the following codes of the International Classification of Diseases, 9th Rev. 163, used from 1980–1997; and ICD-10th Rev. codes and C45.0, C45.1, C45.2, C45.3, C45.7, C45.9, from 1998 through 2013. Mortality rate projections were based on the Lee-Carter model using age as predictors. The Random Walk Drift model is used to forecast the general index for the time period that goes from 2013 to 2023.

Results

The mesothelioma mortality rate was 2.34/1,000,000 in 1998, when it started to increase, reaching 5.62/1,000,000 in 2013. Projected estimates show a continuous rising until 2023 when it peaks at 7.02/1,000,000, a 21.8% increase over this time period. This increasing in time was higher among those having 80 to 100 years of age, and among men (7,70/1.000.000 in 2014 and 9,74/1.000.000 in 2023) compared to women (4,01/1.000.000 in 2014 and 4,31/1.000.000 in 2023).

Conclusions

The 2001 asbestos ban need to be fully implemented as well as a surveillance based on screening of exposed individuals to provide prompt treatment of this lethal but preventable disease.

No. words=226

Key words: mesothelioma, mortality, forecasting, Argentina.

PROJEÇÃO DA MORTALIDADE POR MESOTELIOMA NA ARGENTINA, 2014-2023

Introdução

O mesotelioma é um tumor maligno raro, mas de grande importância para a Saúde Pública por se associar à exposição ao asbesto, cancerígeno tipo I de acordo com a Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC, 2009). A sobrevida média dos casos é de apenas 18,4 meses (Faig et al., 2015), além de ter longo período de latência, 25 a 45 anos, que expressa uma evolução insidiosa e impõe dificuldades para o diagnóstico precoce (FIOH, 2014). Assim, ainda que a exposição ao asbesto seja reduzida ou eliminada, é plausível supor que mortes por mesotelioma continuem a aumentar (Robinson, 2012). Este crescimento pode ser conhecido a partir de projeções conduzidas com séries históricas progressas, estimando-se o número esperado de óbitos e, conseqüentemente, coeficientes de mortalidade em anos futuros.

Diversos estudos demonstram esse crescimento do número de casos em projeções de indicadores epidemiológicos do mesotelioma. Na França, entre 1925 e 1995, estimou-se um aumento dos óbitos entre os homens, passando de 54 no quadriênio 1925-1929 para 869 óbitos em 1995-1996 (variação proporcional porcentual, VPP=1.509%), até alcançar o pico de 1.140 óbitos em 2027, quando só então começaria a cair (Banaei *et al.*, 2000). Consistentemente com esses achados, para a Itália, o número de óbitos por mesotelioma entre homens cresceu de 254 no quadriênio 1970-1974 para 753 em 1995-1999 (VPP=196,5%), projetando-se um máximo de 780 óbitos para o período 2015-2024, reduzindo-se a partir desse ponto (Marinaccio *et al.*, 2005). Na Espanha, mortes por este câncer, entre homens maiores de 35 anos, passaram de 270 no quadriênio 1977-1981 para 520 óbitos no período 1997-2001 (VPP=92,6%). A tendência de aumento manteve-se para o período projetado, passando de 636 óbitos no quadriênio 2007-2011 para 685 óbitos entre 2012-2016, mostrando um pequeno aumento de 7,7% (Pitarque et al., 2008). Esses países já contavam com o banimento do asbesto desde os anos 1990. Na Coreia, onde não houve medidas restritivas mais abrangentes, um estudo mostrou um aumento da mortalidade por mesotelioma no período de 1997 a 2013, crescendo de 24 óbitos para 90 (VPP=275%), respectivamente. Assim, em 2014 estimaram-se 87 óbitos que aumentaram para 139 em 2020, quando deve começar a declinar, prolongando-se esta queda até 2036, quando deve atingir apenas 33 óbitos (Su-Yong et al., 2016). O único estudo de projeção do número de óbitos por mesotelioma identificado na América Latina foi conduzido

no Brasil, onde se verificou um aumento entre 2000 e 2012, que deve continuar até 2030 (Algranti et al., 2015).

Na Argentina, há dados sobre a presença de atividades de extração, beneficiamento, e fabrico de produtos que contém asbesto, além de consumo generalizado por mais de 100 anos (Rodriguez, 2004). Essas atividades foram banidas em 2001, e instituída a vigilância do câncer em 1997, mas são poucas as estimativas de indicadores epidemiológicos sobre o mesotelioma. No Atlas de Mortalidade por Câncer na Argentina (Instituto Nacional del Cáncer, INC, 2012) observaram-se 428 óbitos por mesotelioma entre 2007 e 2011, correspondendo a um coeficiente médio de mortalidade de 0,4/100.000, nesse período. Neste estudo, com base em uma série histórica de coeficientes anuais de mortalidade por mesotelioma, estimam-se, prospectivamente, o número de óbitos e o coeficiente de mortalidade para o período de 2014 a 2023.

Métodos

Este é um estudo de série temporal da mortalidade por mesotelioma para a população total da Argentina, de 15 anos ou mais, no período de 1980 a 2013, com projeções para 2014 a 2023. Casos de mesotelioma foram identificados no Sistema de Estatísticas em Saúde, do Ministério da Saúde, alimentado com registros de declarações de óbito, que são preenchidas exclusivamente por médicos, em estabelecimentos de saúde ou em instâncias locais de registro civil. Estimativas do número de habitantes, para o período de interesse, provêm da base censitária do Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Indec.

No período do estudo, os diagnósticos das causas básicas de morte foram identificados empregando-se duas versões da Classificação Internacional de Doenças, CID, a CID-9 para o período 1980-1996, e a CID-10 para o período 1997-2013. Definiu-se mesotelioma com os códigos 163.0 Neoplasma maligno de pleura parietal, 163.1 Neoplasma maligno de pleura visceral, 163.8 outras Neoplasias malignas de pleura e 163.9 Neoplasia malignas de pleura não especificada¹⁶³ – Neoplasia de pleura. Para a CID-10, consideraram-se os códigos: C45.0 Mesotelioma da pleura, C45.1 Mesotelioma do peritônio, C45.2 Mesotelioma do pericárdio, C45.7 Mesotelioma de outras localizações, C45.9 Mesotelioma não especificado. Sexo foi

analisado para homens e mulheres, e a idade em grupos, 15-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80 e 80-100 anos de idade, respectivamente.

O coeficiente anual de mortalidade bruto por mesotelioma corresponde à proporção entre o número de óbitos e o total de pessoas, para cada ano calendário, no período de 1980 a 2013. Como dados da população se limitavam aos anos censitários, empregou-se a interpolação simples, ponderando-se por grupo de idade, para estimar os valores faltantes. Para estimar as projeções da mortalidade empregou-se o modelo de Lee-Carter (1992), LC, utilizado para descrever a variação da distribuição temporal da mortalidade como uma função de um único parâmetro, o índice de mortalidade (k_t). Este índice é projetado a partir da série histórica, utilizando-se o modelo de séries temporais Arima. O LC adota um modelo log-bilinear, assumindo o pressuposto de uma relação linear entre o logaritmo dos coeficientes de mortalidade por mesotelioma ($m_{x,t}$), o período inicial da idade x e o tempo, t , expresso na equação:

$$m_{x,t} = \exp(a_x + b_x k_t + e_{xt})$$

Considerando-se a existência de uma equação para cada grupo de idade, por cada ano da série temporal, utilizou-se um sistema matricial onde cada uma das equações é definida por um intercepto (a_x), dado pela média do logaritmo do coeficiente, respectivamente. Nesta equação, o coeficiente de regressão denota-se por b_x , enquanto o coeficiente de mortalidade corresponde a k_t , que expressa a variação dos valores respectivos estimados na série temporal. Inclui-se no modelo o erro, e_{xt} . Esta equação não constitui uma regressão linear clássica por não existirem preditores, apenas o parâmetro k_t a ser estimado. O ajuste do modelo requer, por suas características, o uso do método de Decomposição dos Valores Singulares com interpolação dos dados faltantes. Uma vez obtidos os valores do k_t ajustados para a série temporal, projetam-se os coeficientes para um período de 10 anos, empregando-se a técnica Random Walk Drift. Foram calculados intervalos de confiança para cada estimativa projetada, adotando-se um alfa de 0,05. O grau de ajuste do modelo foi estimado com o Erro Percentual Absoluto da Média (MAPE). Cálculos foram realizados utilizando-se planilhas Excel, e o aplicativo R (R, 2010).

O protocolo do estudo foi registrado no Sistema Nacional de Ética em Pesquisa e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia (CAAE

28218914.3.0000.5030). Os dados empregados no estudo são públicos e anônimos, e analisados de modo agregado garantindo-se o anonimato dos sujeitos.

Resultados

Na Argentina, entre 2014 e 2023, estima-se que irão ocorrer 2.160 óbitos por mesotelioma, com média de 216 mortes por ano, aumentando de 184 em 2014 para 250 em 2023, correspondentemente (Tabela 1). A distribuição do número de óbitos por mesotelioma por cada grupo de idade mostra que a tendência também é de elevação de 2014 a 2023, em todos os grupos de idade. No entanto, observa-se uma elevação da proporção de óbitos para os de 70 ou mais anos de idade. Em contraste, para os demais grupos de idade, o percentual de óbitos diminui. Entre os casos esperados, portanto, estima-se maior proporção de pessoas com maior idade (Tabela 1).

Na Tabela 2, observa-se um aumento do coeficiente de mortalidade por mesotelioma para o total da população, de 4,4/1.000.000 em 2014 para 5,06/1.000.000 em 2023 (Tabela 2), estimativas com base no modelo LC. Isto representa um crescimento de 27,7%. Considerando os grupos de idade separadamente, as projeções de mortalidade evidenciam um aumento entre 2014 e 2023 para todas as categorias, com exceção das duas mais jovens, especificamente, de 15 a 30 anos e de 30 a 39 anos. Entretanto, nenhum desses aumentos foi estatisticamente significativo (Tabela 2). Vale notar que o MAPE para o modelo final foi de 39%, com base nos últimos três anos (2011-2013) da série temporal de base. Os traçados da distribuição do número de óbitos, entre 1980 e 2023, e do coeficiente de mortalidade por mesotelioma, revelam uma oscilação do início do estudo até 1997, a partir de quando, tendem a aumentar até o último ano de interesse. Especificamente, o crescimento do número de óbitos ocorre de modo mais acentuado do que os coeficientes de mortalidade, padrão que se continua no período de 2014 a 2023, de projeções futuras (Figura 2).

Na Figura 2 e 3, observa-se que o aumento esperado do número de óbitos e o coeficiente de mortalidade por mesotelioma, foi maior entre os homens do que entre as mulheres. Especificamente, os coeficientes de mortalidade entre os homens devem se elevar para aqueles de 40 ou mais anos de idade, embora tenha declinado nos demais grupos de idade. Para o sexo feminino, as projeções do coeficiente apresentam uma tendência de pequena elevação, mas de queda apenas no grupo de 15 a 30 anos de idade (Figura 4).

Discussão

O número de óbitos e o risco de morrer por mesotelioma aumentou na Argentina de 1980 a 2013, e deverão permanecer crescendo nos próximos 10 anos, a partir de 2014 até 2023. Do mesmo modo, verificou-se um aumento da mortalidade para cada grupo de idade do estudo, com exceção da diminuição observada ao longo do tempo nos dois grupos de menor idade, 15 a 30 anos e 30 a 39 anos. Este aumento foi maior em homens em comparação com as mulheres. Os achados sugerem um padrão de exposição ocupacional devido ao maior número de casos e maior risco de morte entre homens em comparação com as mulheres no grupo de 40 e mais anos de idade. Estes crescimentos não foram estatisticamente significantes.

A tendência de elevação de indicadores epidemiológicos do mesotelioma pode ser compreendida, em parte, pelo histórico da exposição ao asbesto, tanto ambiental e ocupacional. Este crescimento sugere que, no passado, a população foi exposta ao asbesto e que isto deve continuar aumentando. De acordo com um estudo sobre o asbesto em países de latino América, este cancerígeno esteve presente ao longo de todo o século XX no continente (Marsili et al., 2014). Dados apresentados no U.S. Mineral Yearbook (www.minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/as.htm#ar), relativos ao consumo aparente de asbesto na Argentina para o período 1995-2013, revelam que o pico de consumo ocorreu nos primeiros três anos, no patamar acima de 6.000 tm/ano, oscilando em seguida com tendência de queda até 2013, quando atinge seu nível mais baixo de 100 tm. Sindicatos de trabalhadores e associações de vítimas tem denunciado a existência de exposição ao asbesto em locais de trabalho (Videla, 2010; Telam, 2014) e ambiente geral (Manozzo, 2011; Greenpeace, 2011). No mesmo sentido, narrativas de especialistas em patologia respiratória relatam que embora houvesse asbesto em algumas indústrias, isso era de pouco conhecimento dos médicos, o que limitava o diagnóstico de patologias associadas (SRT, 2009). No ano 2001, como resultado da consolidação da luta de vários atores sociais comprometidos com a garantia dos direitos de trabalhadores e da população em geral à saúde e a viver em ambientes saudáveis e seguros o asbesto foi banido na Argentina. Todavia, faltam dados que demonstrem que isso tenha sido efetivado, muito embora conforme apresentado, os dados sobre consumo aparente venham se reduzindo substancialmente (USGS, 2014).

Vale ressaltar que o aumento da taxa de mortalidade por mesotelioma ocorreu entre pessoas acima de 40 anos de idade, diminuindo nos outros grupos de idade. É plausível que esse aumento tenha a ver com exposições ocupacionais. Por se tratar de um câncer que ocorre 40 anos depois da exposição ao asbesto, caracteriza-se por atingir populações idosas, porém sempre devem ser consideradas outras doenças concorrentes para explicar a mortalidade, o que pode produzir distorções nas estimativas de mortalidade por mesotelioma, especificamente em populações que como na Argentina apresentam uma tendência de aumento da estrutura por idade em maiores de 60 anos de idade (INDEC, 2013).

As estimativas de mortalidade por mesotelioma do presente estudo são parecidas com os achados de outras pesquisas ao evidenciar um aumento dos óbitos e o risco de morte por mesotelioma que vem ocorrendo em países que usam ou usaram asbesto no processo industrial, tais como a França (Banaei, 2000), Coreia (Kim, 2016), Reino Unido (Hodgson, 2005), Japão (Myojin, 2012). Esse aumento parece refletir uma verdadeira elevação da ocorrência dos casos, do coeficiente de mortalidade e não de artefatos metodológicos. Parece também, não ser resultante de vieses de sobrevivência, melhorias de acesso aos meios de diagnóstico, ou melhorias no acesso a tratamento, uma vez que são poucos os médicos especialistas treinados para o complexo diagnóstico do mesotelioma (SRT, 2009).

O aumento dos óbitos e o coeficiente de mortalidade por mesotelioma foi maior em homens em comparação com as mulheres. A redução da exposição ocupacional deveria produzir ao longo do tempo uma diminuição destes indicadores de mortalidade entre homens para níveis cada vez mais equivalentes aos das mulheres, entre as que a proporção de óbitos e o risco de morte é de dois a três vezes menor (Delgermaa et al., 2011). Nas mulheres este aumento foi pequeno, mas mantido no tempo, padrão observado na exposição ambiental a agentes carcinogênicos do tipo do asbesto, caracterizados pelo grau de inercia e consequências tipo catástrofe (Lopez-Abente, 2013). Especificamente, exposições ambientais têm sido denunciadas por dejetos com asbesto na bacia hidrográfica Riachuelo-Matanzas (Greenpeace, 2011), assim como para eventos de exposição aguda e em áreas geográficas estendidas, tais como a demolição do presídio de Caseros em 2001, que pode ter produzido concentrações elevadas de asbesto no ar liberada das caldeiras em uma região densamente populosa da cidade de Buenos Aires, assim como o tratamento inapropriado na remoção rejeitos (Castro, 2001).

Há, no entanto, limitações no presente estudo, a exemplo de potenciais erros de informação. Este estudo foi baseado nos registros elaborados a partir da declaração de óbito, na qual faltam dados relativos à confirmação histopatológica ou histoquímica. Erros no diagnóstico e o sub-registro são problemas comumente mencionados em relatórios de narrativas de médicos especialistas, mas faltam dados empíricos. Um estudo da OMS classificou os dados de mortalidade como de boa qualidade (Organização Panamericana da Saúde, 2008). Os dados disponíveis para análise foram limitados, fragmentados e incompletos, notadamente para serem considerados como um indicador indireto para exposição ao asbesto. Em terceiro, assume-se o pressuposto de que a população cresce com estabilidade na sua estrutura etária, distintamente do que vem sendo observado na prática. Finalmente, embora o modelo incorpore a contribuição da idade na ocorrência do evento, implicitamente assume a série temporal toda como se fosse o mesmo período de nascimento. Modelos Idade Período Coorte têm sido extensivamente empregados com eventuais adaptações para o forecasting da mortalidade por mesotelioma (Peto et al, 1995; Pitarqué et al., 2008; Takahashi et al., 2006; Marinaccio et al, 2005; Price B, Ware A, 2004; Banaei et al, 2000; Price, 1997). Pressupostos destes modelos têm que lidar com problemas da não-identificação para definir qual a melhor escolha do efeito idade-período-coorte para a projeção ou a sensibilidade das projeções para dar conta das modificações mais recentes nas coortes (Booth et al., 2006). Por exemplo, estudos em vários países desenvolvidos com dados antes de 1995 demonstram que as projeções foram superestimadas (Segura et al., 2003). Além disso, estimativas das projeções com base em séries de dados pequenas apresentam um limitado poder estatístico por não corresponder com o pressuposto do forecasting de que o futuro reproduz o passado (Booth et al., 2006).

A técnica empregada no presente estudo apresenta várias vantagens: a) combina um modelo parcimonioso baseado em informações de uma série temporal de 34 anos com razoável poder estatístico, b) as estimativas produzidas são baseadas na informação existente a partir de um conjunto rigorosamente definido de regras, c) embora as medidas de desempenho do modelo tenha sido baixa o MAPE estimado (40%) para avaliar o desempenho das projeções, é razoavelmente bom, coincidindo com projeções feitas para a mortalidade geral na Argentina (Andreozzi & Blanconá, 2011), d) a mortalidade é modelada como uma função contínua de um índice de tempo relacionado com a idade, e) a abordagem projeta os resultados com intervalos probabilísticos de variações, f) a simplicidade da abordagem permite produzir projeções rápidas e robustas, g) os achados são plausíveis com o quadro teórico vigente da problemática do mesotelioma, ainda sem incorporar na modelagem a relação com o consumo de asbesto.

Há evidências de que os óbitos e o coeficiente de mortalidade por mesotelioma, apesar das limitações deste estudo, ainda continuarão aumentando na Argentina, mesmo depois de implementado o banimento. Estes resultados sugerem a necessidade de desenvolver um sistema de vigilância nacional capaz de monitorar fatores de risco, bem como doenças marcadoras da saúde dos trabalhadores do tipo do mesotelioma, principal desfecho da exposição ao asbesto. Estas informações são úteis para os tomadores de decisões, implementação de políticas de prevenção à saúde dos trabalhadores e futuras pesquisas no campo da saúde dos trabalhadores.

Referências bibliográficas

IARC. A review of human carcinogens—Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. *The Lancet Oncology*. 2009; 10 (5): 453 – 454. Disponível no link: [www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(09\)70134-2/fulltext?_eventId=login](http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(09)70134-2/fulltext?_eventId=login)

Faig J, Howard S, Levine E, Casselman G, Hesdorffer M, Ohar J. Changing Pattern in Malignant Mesothelioma Survival. *Translational Oncology*. 2015, 8(1): 35–39

Finnish Institute of Occupational Health (FIOH). Asbestos, Asbestosis, and Cancer. Helsinki Criteria for Diagnosis and Attribution. Helsinki: Finlandia; 2014. Disponível no link: http://www.ttl.fi/en/publications/Electronic_publications/Documents/Asbestos_web.pdf

Robinson BM. Malignant pleural mesothelioma: an epidemiological perspective. *Ann Cardio thorac Surg*. 2012; 1(4):491-496.

Banaei, A, Auvert, B, Goldberg, M, Gueguen, A, Luce, D, and Goldberg, S. Future trends in mortality of French men from mesothelioma. *Occup Environ Med*. 2000; 57: 488–494

Marinaccio A, Binazzi A, Di Marzio D, Scarselli A, Verardo M, Mirabelli D, et al. Pleural malignant mesothelioma epidemic: Incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian National Register. *International Journal of Cancer*. 2012;130(9):2146-2154

Pitarque S, et al. Mesothelioma mortality in men: trends during 1977–2001 and projections for 2002–2016 in Spain. *Occup Environ Med* 2008;65: 279–282.

Su-Yong S, Kim Y, Kim Y, HongW. Predicting the mortality from asbestos-related diseases based on the amount of asbestos used and the effects of slate buildings in Korea. *Science of the Total Environment*. 2016; 542: 1–11

Algranti E, Saito C, Carneiro A, Moreira B, Mendonça E, Bussacos M. The next mesothelioma wave: Mortality trends and forecast to 2030 in Brazil. *Cancer Epidemiology*. 2015; 39 (5): 687 – 692.

Rodriguez EJ. Asbestos Banned in Argentina. *Int J Occup Environ Health* 2004; 10:202–208.

Instituto Nacional del Cáncer. Atlas de mortalidad por cáncer Argentina, 2007-2011. CABA: Ministerio de Salud de la Nación. 2012. Disponible no link:

<http://www.msal.gob.ar/inc/images/stories/downloads/publicaciones/29-Atlas-de-mortalidadopt.pdf>

Lee R, Carter L. Modeling and forecasting U.S. Mortality. *J Am Stat Assoc*. 1992; 87:659–671.

Marsili et al., International Scientific Cooperation on Asbestos-Related Disease Prevention in Latin America. *Commentary. Ann Glob Health*. 2014;(4):247-50.

Virta RI. Worldwide asbestos supply and consumption trends from 1900 through 2003.

Videla E. Un edificio que no goza de Buena salud. [Internet] *Pagina12*, 2010 Nov 10; Seccion sociedad. Disponible: <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-156619-2010-11-10.html>

Telam. Advierten sobre los efectos nocivos del amianto en la salud humana.[Internet] 2014 Jul 06; seccion sociedad. Disponible no link: <http://www.telam.com.ar/notas/201407/70064-advierten-sobre-los-efecto-nocivos-del-amianto-en-la-salud-humana.php>

Manozzo S. Contaminación en la Cuenca del Riachuelo. [Internet] *Pagina12*, 2011 Feb 17. Seccion Sociedad. Disponible no link: <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-162505-2011-02-17.html>

Greenpeace. Residuos de Asbesto en la Cuenca Matanza Riachuelo. Informe.2011. 24p

Delgermaa V, *et al.* Global mesothelioma deaths reported to the World Health Organization between 1994 and 2008. Bull World Health Organ. 2011;89 (10):716-24.

Lopez-Abente G, García-Gómez M, Menéndez-Navarro A, Fernández-Navarro P, Ramis R, Garcia-Pérez J, Cervantes E, Jiménez-Muñoz M, Pastor-Barriuso R. Pleural cancer mortality in Spain: time-trends and updating of predictions up to 2020. BMC Cancer. 2013, 13:528

Castro A. Prohíben el uso y la comercialización de amianto en el país [Internet] Jornal La Nación. 2001. Información general. [Acesso 10 Jun 2015]. Disponible no link: <http://www.lanacion.com.ar/337634-prohiben-el-uso-y-la-comercializacion-de-amianto-en-el-pais>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo. Ateneo SRT. Patología ocupacional Respiratoria. CABA: SRT, 2009.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INDEC. Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040. Total del país. [Internet] Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos – INDEC; 2013. [Acessado 30 Jun 2015] Disponible no link: http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/2/proyeccionesyestimaciones_nac_2010_2040.pdf

Kim s, Kim Y, Kim Y, Hong W. Predicting the mortality from asbestos-related diseases based on the amount of asbestos used and the effects of slate buildings in Korea. Science of The Total Environment. Jan,2016; 542 (A): 1-11.

Hodgson JT, McElvenny DM, Darnton AJ, et al. The expected burden of mesothelioma mortality in Great Britain from 2002 to 2050. Br J Cancer 2005;92:587-93.

Myojin T, Azuma K, Okumura J, et al. Future trends of mesothelioma mortality in Japan based on a risk function. *IndHealth*. 2012;50:197-204.

Organização Panamericana da Saúde, OPAS. Health Information and Analysis. Health Situation in the Americas: Basic Indicators 2008. Washington, DC: PAHO; 2008.

Andreozi, L. and Blaconá, M.T. The Lee Carter method, for estimating and forecasting mortality: an application for Argentina. ISF 2011 – Prague – Proceedings.

<http://www.forecasters.org/submissions/ANDREOZZILUCIAISF2011.pdf>

Tabela 1. Distribuição do número de óbitos por mesotelioma e percentual, por grupo de idade e ano calendário. Argentina, 2014-2023

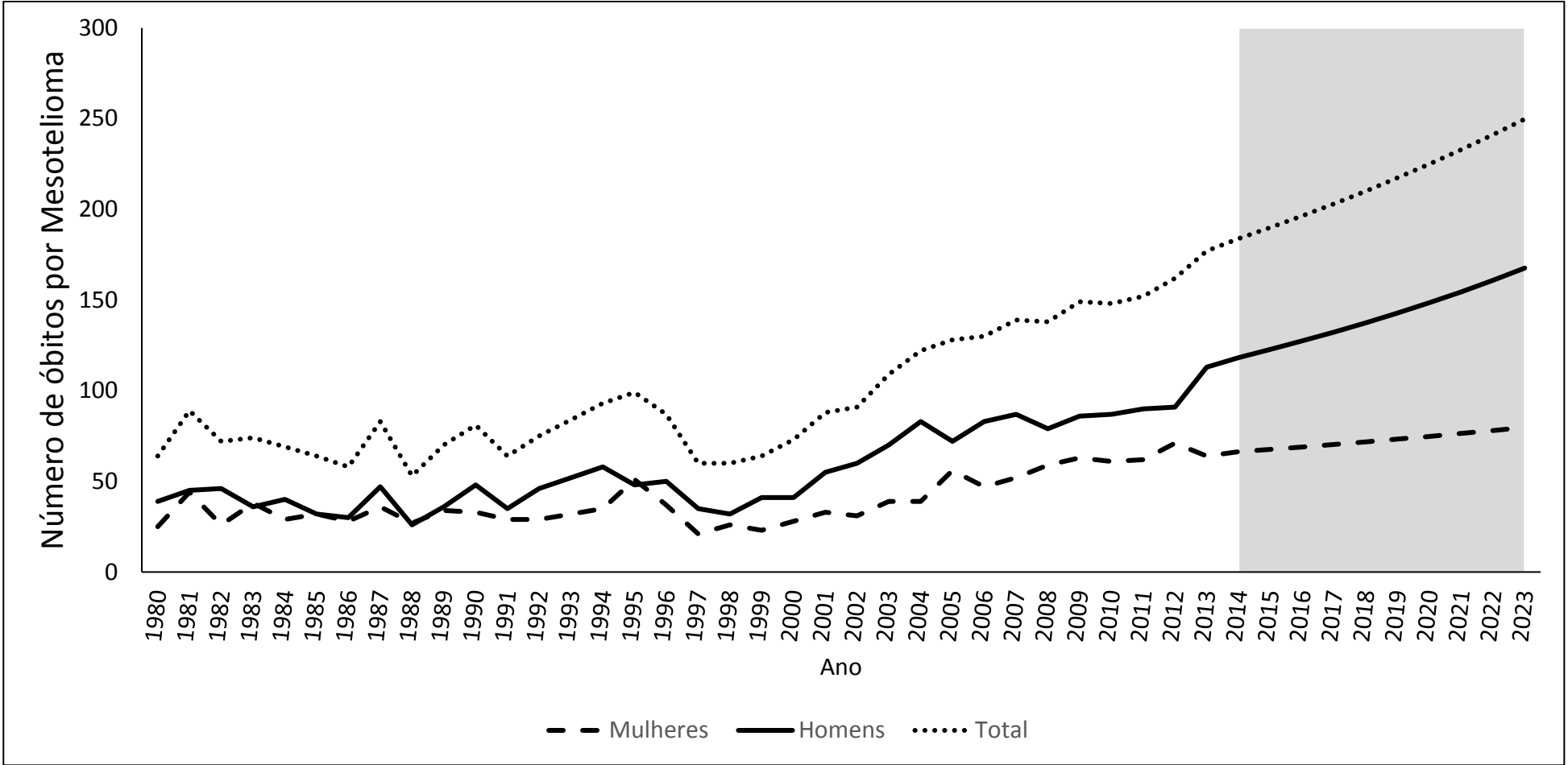
Grupo de Idade (em anos)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
15 - 30	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,5</i>	1 <i>0,4</i>	1 <i>0,4</i>	1 <i>0,4</i>	1 <i>0,4</i>
30 - 39	2 <i>1,0</i>	2 <i>1,0</i>	2 <i>1,0</i>	2 <i>1,0</i>	2 <i>1,0</i>	2 <i>1,0</i>	2 <i>0,8</i>	2 <i>0,8</i>	2 <i>0,8</i>	2 <i>0,8</i>
40 - 49	10 <i>5,4</i>	10 <i>5,3</i>	10 <i>5,1</i>	11 <i>5,4</i>	11 <i>5,2</i>	11 <i>5,1</i>	12 <i>5,3</i>	12 <i>5,1</i>	12 <i>5,0</i>	12 <i>4,8</i>
50 - 59	26 <i>14,1</i>	26 <i>13,7</i>	27 <i>13,8</i>	27 <i>13,3</i>	28 <i>13,3</i>	28 <i>12,9</i>	29 <i>12,9</i>	29 <i>12,4</i>	30 <i>12,4</i>	31 <i>12,4</i>
60 - 69	49 <i>26,6</i>	51 <i>26,8</i>	53 <i>27,0</i>	54 <i>26,6</i>	56 <i>26,7</i>	57 <i>26,3</i>	59 <i>26,2</i>	61 <i>26,2</i>	62 <i>25,7</i>	64 <i>25,6</i>
70 - 79	51 <i>27,7</i>	53 <i>27,9</i>	55 <i>28,1</i>	57 <i>28,1</i>	59 <i>28,1</i>	62 <i>28,6</i>	65 <i>28,9</i>	67 <i>28,7</i>	70 <i>29,0</i>	73 <i>29,2</i>
80-100	45 <i>24,4</i>	47 <i>24,7</i>	49 <i>25,0</i>	51 <i>25,1</i>	53 <i>25,2</i>	55 <i>25,3</i>	58 <i>25,8</i>	60 <i>25,8</i>	63 <i>26,1</i>	66 <i>26,4</i>
Total	184	190	196	203	210	217	225	233	241	250

Fonte: INDEC, DEIS

Tabela2. Valores médios, mínimos e máximo das projeções do coeficiente de mortalidade por mesotelioma (/1.000.000) por grupo de idade com base no Modelo Lee-Carter para o período 2014-2023. Argentina

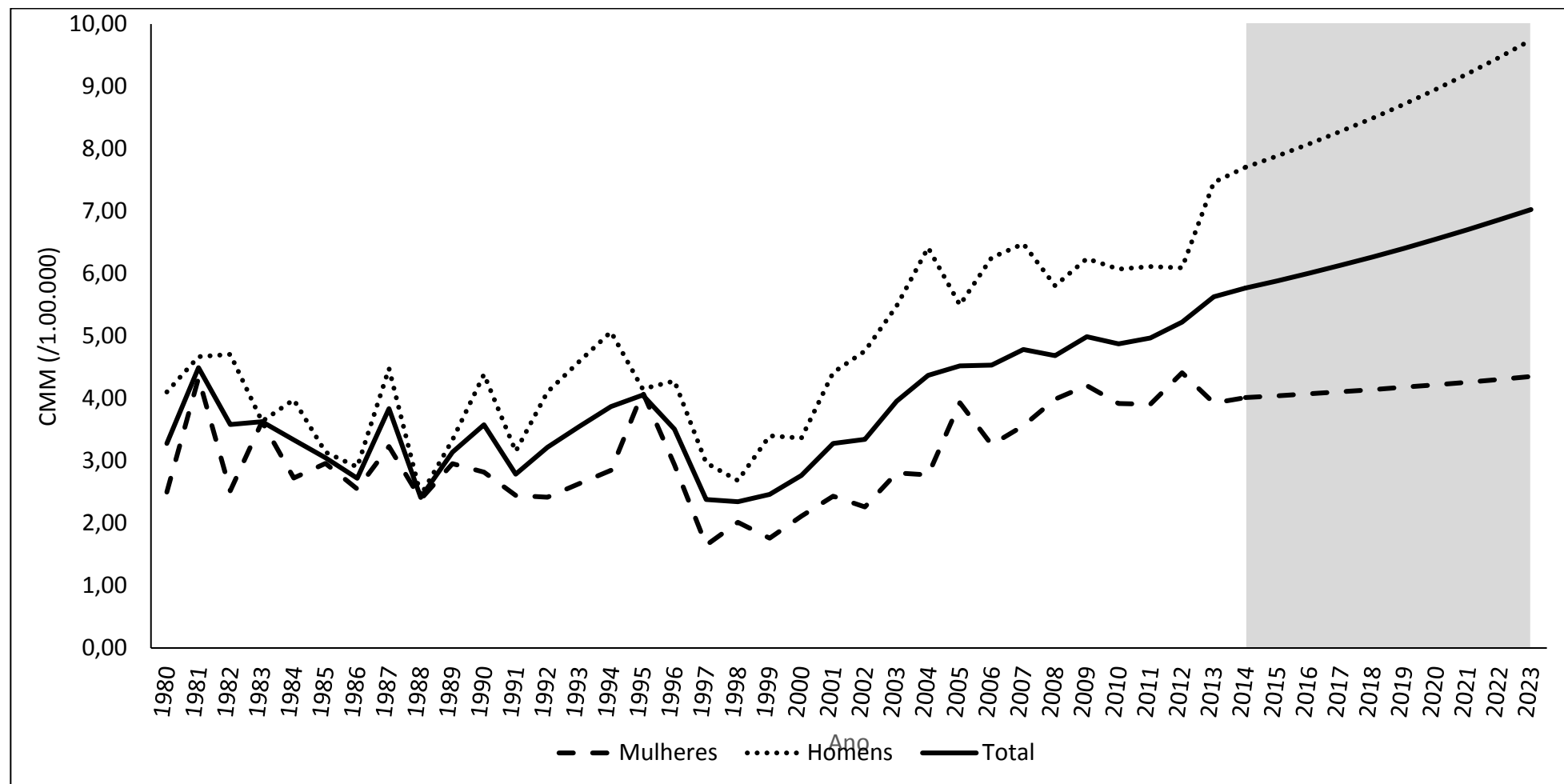
Grupo de idade (em anos)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
15 - 30	0,12 (0,10-0,15)	0,12 (0,09-0,16)	0,12 (0,08-0,17)	0,12 (0,08-0,17)	0,12 (-0,07-0,18)	0,12 (0,07-0,12)	0,12 (0,07-0,20)	0,11 (0,06-0,21)	0,11 (0,06-0,21)	0,11 (0,06-0,23)
30 - 39	0,33 (0,28-0,39)	0,32 (0,25-0,41)	0,32 (0,24-0,44)	0,32 (0,22-0,46)	0,32 (0,21-0,41)	0,31 (0,20-0,49)	0,31 (0,19-0,51)	0,31 (0,18-0,52)	0,31 (0,17-0,54)	0,30 (0,17-0,56)
40 - 49	1,96 (1,77-2,17)	1,97 (1,70-2,29)	1,98 (1,64-2,38)	1,99 (1,60-2,47)	2,00 (1,56-2,56)	2,01 (1,53-2,64)	2,02 (1,50-2,62)	2,03 (1,47-2,81)	2,04 (1,44-2,89)	2,05 (1,42-2,97)
50 - 59	6,26 (5,38-7,28)	6,31 (5,08-7,84)	6,36 (4,85-8,32)	6,40 (4,67-8,78)	6,45 (4,51-9,23)	6,50 (4,37-9,67)	6,55 (4,24-10,11)	6,60 (4,12-10,56)	6,65 (4,01-11,01)	6,70 (3,91-11,47)
60 - 69	15,34 (11,81-19,94)	15,54 (10,67-22,64)	15,75 (9,87-27,12)	15,95 (9,23-27,56)	16,16 (8,70-30,02)	16,37 (8,23-32,55)	16,58 (7,82-35,17)	16,80 (7,44-37,91)	17,02 (7,10-40,77)	17,24 (6,79-43,78)
70 - 79	25,74 (19,70-33,65)	26,08 (17,76-38,30)	26,43 (16,40-42,60)	26,78 (15,32-46,83)	27,14 (14,41-51,11)	27,50 (13,62-55,52)	27,87 (12,92-60,09)	28,24 (12,29-64,87)	28,61 (11,72-68,87)	29,00 (11,19-75,14)
80-100	41,30 (28,27-60,32)	42,08 (24,42-72,48)	42,87 (21,82-84,23)	43,68 (19,81-96,31)	44,51 (18,17-109,01)	45,35 (16,78-122,55)	46,21 (15,57-137,08)	47,08 (14,51-152,75)	47,97 (13,56-169,70)	48,87 (12,70-188,08)
Total	4,4 (3,4-5,7)	4,5 (6,6-3,1)	4,6 (7,5-2,9)	4,7 (8,4-2,8)	4,9 (9,3-2,7)	5,0 (10,3-2,6)	5,1 (11,4-2,5)	5,3 (12,5-2,4)	5,4 (13,8-2,3)	5,6 (15,2-2,3)

Figura 1. Número de óbitos por mesotelioma observados e projetados (faixa cinza), por sexo e ano calendário. Argentina, 1980-2023



Fonte: INDEC, DEIS

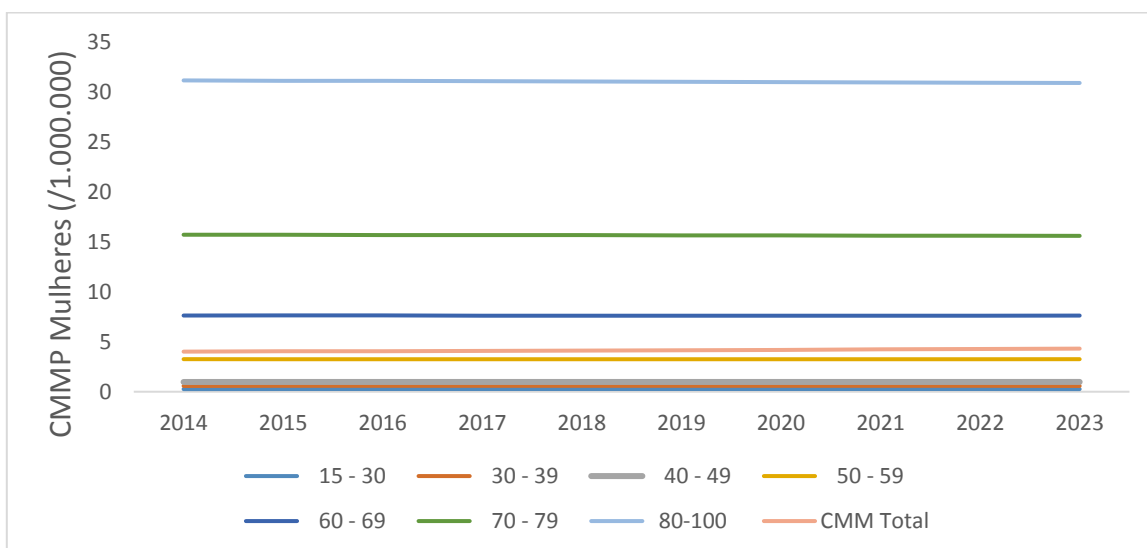
Figura 2. Coeficiente de mortalidade bruto por mesotelioma, CMM, (/1.000.000), por sexo e ano calendário. Argentina, 1980-2023



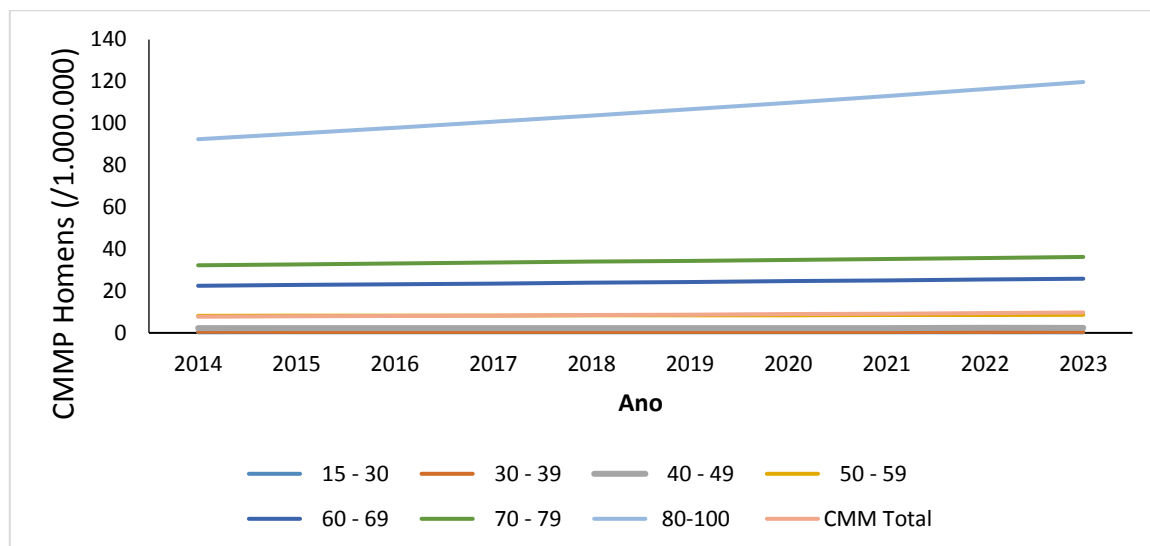
Fonte: INDEC, DEIS.

Figura 3. Coeficiente de mortalidade por mesotelioma projetado, CMMP, (/1.000.000) por sexo, grupo de idade e ano calendário. Argentina, 2014-2023

Mulheres



Homens



Fonte: INDEC, DEIS

