

Custos sociais da DPOC: o impacto sobre os anos de vida saudável e a perda de produtividade no Brasil entre os anos de 2017 e 2022

Social costs of COPD: The impact on healthy life years and productivity loss in Brazil from 2017 to 2022

Leon de F. Nascimento¹, Marcelo Fouad Rabahi², Mônica Vieira de Souza¹, Iury Kozlowsky¹, Bruna Farjun¹, Antônio Fidalgo¹

DOI: 10.21115/JBES.v16.n2.p87-97

Palavras-chave:

doença pulmonar obstrutiva crônica, dias de trabalho perdidos, custos previdenciários, *big data*

Keywords:

chronic pulmonary obstructive disease, missed workdays, social security costs, big data

RESUMO

Objetivo: Estimar as perdas de produtividade causadas pela doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) na população brasileira. **Métodos:** O estudo utilizou dados obtidos do Datasus, IBGE, indicadores previdenciários, óbitos e aposentadorias precoces por DPOC no Brasil de 2017 a 2022. Para estimar o impacto da DPOC, foram utilizados: anos de vida saudável perdidos (DALYs) e anos de vida ajustados por produtividade (PALYs), assim como as métricas de perda de produtividade salarial (PPS) e perda de produtividade nacionalizada (PPN), que avalia a perda em função do PIB. **Resultados:** Mais de 196 milhões de dias de trabalho foram perdidos devido à DPOC. As principais fontes são: óbitos precoces (95.264.088), afastamentos permanentes (67.314.232) e aposentadoria precoce (30.304.490). Diárias hospitalares (3.221.591) têm uma contribuição minoritária. O valor total de DALYs observado no período do estudo foi de 2.819.332,63 anos de vida saudável perdidos causados pela DPOC; um total de 14.997.166 PALYs foi perdido por conta da DPOC ou um valor anual equivalente de R\$ 230,7 bilhões. Considerando a PPS, estimamos que a DPOC acarretou perdas de produtividade associadas à reposição da mão de obra de R\$ 1,38 bilhão anual e, em relação à PPN, de R\$ 8,28 bilhões por ano. **Conclusões:** Afastamentos de pacientes com DPOC podem acarretar maiores dispêndios com pagamentos de benefícios previdenciários. Este estudo atualiza e amplia correlações entre dados socioepidemiológicos, custos de saúde e previdenciários da DPOC no Brasil. Considerando todas as perdas, a DPOC pode causar perdas de R\$ 240 bilhões por ano.

ABSTRACT

Objective: To estimate productivity losses due to workdays lost caused by chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the Brazilian population. **Methods:** The study used data from DATASUS, IBGE, social security indicators, deaths, and early retirements due to COPD in Brazil from 2017 to 2022. To estimate the impact of COPD, the following were used: Disability-Adjusted Life Years (DALYs) and Productivity-Adjusted Life Years (PALYs), as well as metrics for wage productivity loss (PPS) and nationalized productivity loss (PPN), which evaluates the loss in relation to GDP. **Results:** More than 196 million workdays were lost due to COPD. The main sources are premature deaths (95,264,088), permanent absences (67,314,232), and early retirement (30,304,490). Hospitalization days (3,221,591) had a minor contribution. The total DALYs observed during the study period was 2,819,332.63 years of healthy life lost due to COPD; a total of 14,997,166 PALYs were lost due to COPD, equivalent to an annual value of R\$ 230.7 billion. Considering PPS, we estimate that COPD resulted in productivity losses associated with workforce replacement of R\$ 1.38 billion annually; and in relation to PPN, R\$ 8.28 billion per year. **Conclusions:** Absences in COPD patients can lead to higher expenditures on social security benefit payments. This is the first study to correlate socioepidemiological data, health, and social security costs of COPD in Brazil. Considering all losses, COPD can cause losses of R\$ 240 billion per year.

Recebido em: 20/06/2024. Aprovado para publicação em: 31/08/2024.

1. Centro de Inovação SESI em Saúde Ocupacional – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

Nome da instituição onde o trabalho foi executado: Centro de Inovação SESI em Saúde Ocupacional – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro.

Congressos onde o estudo foi apresentado: VII Congresso Goiano de Assistência Farmacêutica e Políticas Públicas de Saúde – Tema: “Saúde, Tecnologias e Perspectivas de Gestão”.

Declarações: Os autores atendem aos critérios de autoria recomendados pelo *International Committee of Medical Journal Editors*.

Financiamento: Este estudo foi apoiado e financiado pela Boehringer Ingelheim.

Autor correspondente: Leon de F. Nascimento. Centro de Inovação SESI em Saúde Ocupacional – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. Telefone: +55 (21) 2737-8149. E-mail: lednascimento@firjan.com.br

Introdução

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença do trato respiratório com importantes impactos sobre a autonomia nas atividades de vida diária (AVDs) e a qualidade de vida das pessoas que convivem com a doença (Lahaije *et al.*, 2010). Estudos realizados nos últimos anos apontam que a DPOC impõe encargos socioeconômicos significativos tanto para os pacientes afetados quanto para o sistema de saúde como um todo. A doença promove a perda de participação social, custos médicos diretos e impactos sociais e emocionais negativos para os pacientes (Iheanacho *et al.*, 2020; N Eng, 2015, *apud* Fletcher *et al.*, 1977).

À medida que a população brasileira envelhece, é esperado aumento dos custos econômicos associados à DPOC. Isso se dá devido ao aumento da prevalência da DPOC associado à senescência do aparelho respiratório, resultando em maior demanda por serviços de saúde e aumento nos custos relacionados ao diagnóstico, tratamento e cuidados de longo prazo (Rutten *et al.*, 2016; Lange *et al.*, 2021; Miravittles e Ribera, 2017; MacNee, 2016). Além disso, o envelhecimento da população está associado a maior risco de comorbidades, como doenças cardiovasculares e diabetes, que podem agravar os sintomas e as complicações da DPOC, elevando ainda mais os custos econômicos (Fimognari *et al.*, 2008, *abud* Piccirilo, 1996).

Os aspectos associados a gravidade, comorbidades e progressão da doença, juntamente com suas complicações, contribuem para um aumento significativo da mortalidade entre os pacientes com DPOC (Young *et al.*, 2020; Lahousse *et al.*, 2016). Consequentemente, a DPOC ainda permanece como uma das principais causas de óbito no Brasil e no mundo, sendo um importante desafio para equipes de saúde (Organização Mundial da Saúde, 2023).

Estes fatores, associados, contribuem para que a DPOC esteja relacionada a altas taxas de absenteísmo e presenteísmo no ambiente ocupacional (Rassmussen, 2015; Rai *et al.*, 2018). Essas taxas de absenteísmo frequentemente se relacionam com exacerbações, hospitalizações e outros eventos negativos associados a uma deterioração clínica e à piora dos sintomas da DPOC (Solem *et al.*, 2013).

Dessa maneira, avaliar como a DPOC afeta as sociedades é fundamental, pois os impactos acumulados na vida das pessoas com DPOC podem resultar em perdas socioeconômicas significativas. Essa análise tem, portanto, importantes ramificações e aplicações sociais, permitindo apoiar o desenvolvimento de estratégias efetivas para enfrentar os desafios impostos pela DPOC no contexto brasileiro e, em particular, o fardo sobre seus sistemas de seguridade social, principalmente considerando a escassez de estudos atualizados sobre como a DPOC afeta os sistemas de seguridade social no Brasil.

Considerando o caráter progressivo da doença, o envelhecimento populacional e os impactos ocupacionais e econômicos da DPOC, o objetivo deste estudo foi relacionar e estimar

os principais custos sociais associados com a DPOC na população brasileira. Avaliaram-se os custos atrelados à utilização do sistema de saúde motivados pela DPOC, os custos previdenciários decorrentes da incapacidade da participação da força de trabalho e as demais perdas de produtividade e perda de qualidade de vida devido às complicações da doença.

Metodologia

Desenho do estudo e fonte de dados

Estudo ecológico que incluiu todas as regiões e estados do Brasil e o Distrito Federal, como unidades de análise. Foram utilizadas informações disponíveis pela interface de dados do TabNet, disponibilizada pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS)¹. Por meio da seleção de registros filtrados pelos CID J44.0 e seus subtipos J44.0, J44.1, J44.8, J44.9, foram coletados indicadores de saúde pactuados sobre assistência à saúde, epidemiologia, morbidade, demografia e socioeconômicos, do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS). Em vista da possibilidade da dupla contagem de óbitos, os dados do SIH foram utilizados somente para cálculo de mortalidade hospitalar, enquanto os dados do SIM foram usados para os demais cálculos envolvendo a mortalidade dos pacientes. Os indicadores populacionais e geográficos foram obtidos do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 e projeções populacionais disponíveis para a série histórica do estudo. Os indicadores previdenciários foram coletados dos dados estatísticos da Previdência Social e Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), do Ministério do Trabalho e Previdência. Os dados foram coletados em julho de 2022, para a série histórica de janeiro de 2017 a junho de 2022 (30 meses).

População de estudo

A população de interesse foi composta por brasileiros em idade produtiva e superior a 40 anos, de ambos os sexos, que utilizam o sistema de seguridade social, seja pelo SUS ou pela Previdência Social, sob o diagnóstico primário de DPOC, representado pelo código J44 na Classificação Internacional de Doenças (CID-10): J44.0 e seus subtipos J44.0, J44.1, J44.8, J44.9. Não avaliamos registros referentes ao detalhamento dos procedimentos realizados, restringindo a análise a internações hospitalares e a concessão de benefícios previdenciários.

Variáveis e tratamento dos dados

Foram obtidos dados epidemiológicos da DPOC, abrangendo registros sobre a mortalidade absoluta da população, óbitos por DPOC no SIH (números absolutos), óbitos totais pelo SIM, taxa de mortalidade hospitalar e número de internações. Os óbitos hospitalares foram restritos a avaliações sobre

¹ Acessível no endereço <http://tabnet.datasus.gov.br/>.

mortalidade hospitalar, enquanto os registros disponíveis no SIM foram utilizados para demais projeções que envolvam mortalidade em variáveis derivadas, como o percentual de óbitos e a relação entre óbitos para cada 100 mil habitantes. A taxa de letalidade (*case fatality ratio* – CFR, em inglês) foi calculada como métrica para estimar a proporção de óbitos em relação aos casos de internações hospitalares (casos confirmados de DPOC).

Para a análise proposta, os dados socioepidemiológicos foram explorados em nível estadual e regional, considerando medidas de tendência central para variáveis contínuas e medidas de frequência para variáveis categóricas. Outros indicadores foram agregados para correlação e correção geográfica, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e os dados geográficos fornecidos pelo IBGE, nos quais se aplicaram fatores de correção *per capita* e regional com base no tamanho da população.

Para estimar os custos previdenciários por unidade federativa, as variáveis coletadas foram: duração do benefício (em número de dias), data do início do benefício (DIB), data da cessação do benefício (DCB), forma de filiação, faixa salarial e valor inicial da renda mensal.

A partir dessas informações de dados, aplicou-se uma estratégia de análise descritiva e exploratória sobre grandes conjuntos de dados de registros públicos, caracterizando uma abordagem de *big data* para avaliar o impacto socioeconômico da DPOC no Brasil por meio do prisma da seguridade social. Para tal finalidade, os dados de interesse foram minerados a partir da interface do TabNet, gerando tabelas com granularidade estadual e mensal para todas as variáveis de interesse. Esses dados foram agregados em um banco de dados relacional do tipo SQL para permitir a consulta e a garantia da integridade dos dados coletados, sendo os dados associados a informações geográficas, no momento da avaliação, por meio do formato GeoJSON. As visualizações foram construídas em (Python Software Foundation, 2020) e o programa (Oracle Corporation, 2024) foi utilizado para gerenciar para as informações coletadas. A tabela 1 descreve as variáveis utilizadas no estudo e suas fontes.

Estimativa do custo da DPOC para o sistema de saúde e previdência social

Os custos associados à DPOC no Brasil relacionados aos impactos sobre o sistema de saúde e os custos previdenciários foram estimados da seguinte forma: a faixa etária produtiva estabelecida no Brasil foi de 15 a 65 anos (exclusivo). Com isso, a idade de aposentadoria foi definida para 65 anos ou superior, delimitada pela idade mínima de aposentadoria conforme a legislação atual para contribuintes do sexo masculino. Para todos os custos analisados, utilizou-se o custo médio por sexo e grupo etário. As projeções demográficas da população utilizadas são as do IBGE.

Em relação à utilização do sistema de saúde, consideraram-se os episódios de internação. Para estimar o custo

médio hospitalar, dividimos o campo “Valor Total”² do SIH de internações pelo número de internações hospitalares por DPOC nas regiões avaliadas, e para o custo *per capita*, dividimos o custo total de internações pela população das respectivas regiões. Ressalta-se que não foram incluídas internações oriundas do sistema de saúde suplementar.

Para estimar o impacto financeiro da DPOC sobre o sistema de seguridade social, relacionamos os principais tipos de benefícios concedidos e seus valores de pensão. A estimativa dos custos foi realizada na ótica da prevalência da doença, associados a DPOC para um ano. Todas as categorias de registros de beneficiários identificados com os CID de DPOC foram avaliadas, com registros encontrados nas seguintes modalidades previdenciárias:

- Amparo social por pessoa portadora de deficiência, definido pelo INSS como benefício previdenciário concedido às pessoas em condições de fragilidade social;
- Aposentadoria por invalidez previdenciária, definida pelo INSS como benefício previdenciário concedido por tempo indeterminado devido a invalidez previdenciária;
- Auxílio-doença previdenciário, definido pelo INSS como benefício previdenciário temporário concedido após 15 dias de afastamento laboral.

E, embora não seja possível atribuir causalidade entre a DPOC e as seguintes modalidades de maneira direta, também avaliamos registros nas seguintes modalidades devido a existência de registros associados à doença:

- Aposentadoria por invalidez por acidente de trabalho, definida pelo INSS como benefício previdenciário concedido por tempo indeterminado por acidente relacionado ao trabalho;
- Pensão por morte previdenciária, definida pelo INSS como benefício previdenciário concedido aos dependentes do segurado falecido. Similar à condição da aposentadoria por invalidez, representa custos previdenciários associados à DPOC nos registros públicos.

Custos da perda de produtividade e anos de vida saudável

Os custos indiretos considerados para a análise correspondem à produtividade perdida por redução das horas/dias de trabalho (por incapacidade e aposentadoria por DPOC) e ao absenteísmo devido à doença (internações, períodos de convalescença, idas a serviços de saúde). Para a taxa de absenteísmo, foi dividido o número total de dias não trabalhados anuais, obtido a partir do número de dias afastados da força de trabalho, pelo número de dias úteis trabalhados

² Conforme nota técnica “Morbidade Hospitalar do SUS por local de internação – a partir de 2008 Notas Técnicas”, disponível em http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/Morb_geral_loc_int_2008.pdf.

Tabela 1. Listagem das variáveis selecionadas para avaliação no estudo

Fonte	Indicador	Descrição
DATAPREV (Benefícios Concedidos)	Total Benefícios Concedidos (2017-2023)	Quantidade total de benefícios concedidos pelo sistema de seguridade social entre 2017 e 2023.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Tempo de Trabalho Perdido (em anos)	Cálculo do tempo total de trabalho perdido em anos pelos beneficiários com benefícios ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Tempo de Trabalho Perdido (em dias)	Cálculo do tempo total de trabalho perdido em dias pelos beneficiários com benefícios ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Valor da Mensalidade Reajustada	Valor atualizado das mensalidades dos benefícios mantidos ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Perda de Produtividade	Estimativa da perda de produtividade associada aos beneficiários mantidos ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Número de Beneficiários	Quantidade total de pessoas que estão recebendo benefícios mantidos ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Benefícios Mantidos Ativos (Dez. 2023)	Quantidade de benefícios que permanecem ativos em dezembro de 2023.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Sexo Feminino Benefícios Ativos	Número de beneficiárias do sexo feminino com benefícios mantidos ativos.
DATAPREV (Benefícios Mantidos Ativos)	Sexo Masculino Benefícios Ativos	Número de beneficiários do sexo masculino com benefícios mantidos ativos.
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Panorama do Censo 2022	População do Estado	População total estimada para cada estado do Brasil conforme dados do IBGE.
IBGE	PIB por Estado	Produto Interno Bruto por estado, indicando a riqueza gerada em cada região.
IBGE	IDH Ajustado	Índice de Desenvolvimento Humano ajustado para fatores específicos, como desigualdade, conforme dados do IBGE.
Murray <i>et al.</i> , 2015	Peso GBD (DPOC)	Fator de peso atribuído a DPOC no <i>Global Burden of Disease</i> (GBD).
Organização Mundial da Saúde, 2024	Tabela de Expectativa de Vida Saúde	Expectativa de vida média por faixa etária, conforme dados da OMS.
PNAD Contínua	Renda Média Salarial 2022	Renda média salarial dos trabalhadores brasileiros em 2022, conforme a PNAD Contínua.
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	Óbitos Hospitalares por DPOC	Número total de óbitos hospitalares atribuídos à Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	Taxa de Mortalidade de DPOC	Taxa de mortalidade por DPOC nos hospitais do SUS.
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	Dias Permanência DPOC	Número total de dias de permanência hospitalar por pacientes com DPOC.
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	Valor Total DPOC	Custo total dos tratamentos hospitalares para DPOC no SUS.
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	AIH Aprovadas DPOC	Número de Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) aprovadas para DPOC.
SIH/SUS (Morbidade Hospitalar do SUS por Local de Internação)	Internações DPOC	Número total de internações hospitalares atribuídas à DPOC.
SIM/SUS	Óbitos por DPOC (geral)	Número total de óbitos por DPOC registrado no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM/SUS).

por beneficiários em um ano. O número de dias de trabalho perdidos foi calculado como o número de dias entre a data de início do benefício previdenciário e a data da cessação do benefício ou a data de 30 de junho de 2022, dependendo de qual terminasse antes.

Os cálculos para o custo, índices de produtividade e perda de bem-estar foram derivados de fontes encontrados na literatura. Para estimar o impacto em longo prazo da DPOC na população brasileira, foram utilizados: anos de vida saudável perdidos (*disability adjusted life years* – DALYs); anos de vida ajustados por qualidade (*quality adjusted life years* – QALYs); e anos de vida ajustados por produtividade (*productivity adjusted life years* – PALYs).

Anos de vida saudável perdidos (DALYs)

Para estimar DALYs, métrica universal que permite comparar condições diversas de saúde e populações ao longo do tempo (Souza *et al.*, 2022), somamos os anos de vida perdidos devido à morte prematura (YLLs) e os anos de vida saudável perdidos devido a incapacidade por DPOC (YLDs). Como fonte de dados para os cálculos, seguimos os Estudos da *Global Burden of Disease* (GBD, 2019) e a tábua de vida (Organização Mundial da Saúde, 2020). A unidade de medida do DALYs é interpretada como: 1 Daly equivalente a um ano de vida sadio perdido. Assumimos o peso da incapacidade de 0,403 para DPOC (intervalo de confiança [IC] de 95%: 0,273-0,556), utilizando os valores recomendados por Salomon *et al.* (2015). Por sua vez, o valor de DALY é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{DALY} = \text{YLL} + \text{YDL} \quad (1)$$

Anos de vida ajustado por produtividade (PALYs)

Utilizamos o PALY (Ademi *et al.*, 2021) para dimensionar o ônus socioeconômico das doenças e estimar o impacto gerado na produtividade. Empregaram-se as definições sobre doenças crônicas como base de cálculos do indicador (Uli *et al.*, 2020; Owen *et al.*, 2019), uma vez que ainda não existem indicadores atribuídos exclusivamente para a DPOC. Para definir o índice de perda de produtividade pela DPOC no cálculo do PALY, dividiu-se a idade média de aposentadoria motivada pela DPOC (*idade aposentadoria DPOC*) pela idade média de aposentadoria nacional brasileira (*idade aposentadoria nacional*).

$$i\text{PALY} = \frac{\text{idade aposentadoria DPOC}}{\text{idade aposentadoria nacional}} \quad (2)$$

Ao se aplicar um fator de perda de produtividade no PALY, tem-se que um PALY igual a zero representa uma situação “completamente improdutivo” e igual a 1 representa uma situação “completamente produtiva”. Dessa forma, avaliamos a estimativa de número de casos de DPOC na população, conforme Landis *et al.* (2018), e avaliamos o número de PALYs nas faixas etárias, comparando com o número de PALYs se a mesma população não tivesse DPOC e o seu fator de produtividade se tornasse igual a 1. Como o trabalho de Landis

trabalha com faixas etárias, aplicamos uma interpolação linear para avaliar os PALYs perdidos em cada idade específica.

Foi considerada a idade mínima previdenciária de 65 anos para a aposentadoria como a idade de aposentadoria nacional, e a idade média de aposentadoria para DPOC foi utilizada observada nos registros da população estudada.

Finalmente, para o cálculo financeiro dos custos totais de perda de produtividade atribuível à DPOC, considerou-se o Produto Interno Bruto (PIB) total no Brasil em 2022 (R\$ 9,9 trilhões no ano). O valor econômico de cada PALY é considerado equivalente ao PIB anual ajustado para cada trabalhador em tempo integral.

Dessa forma, para estimação dos custos financeiros por PALY, esse valor foi dividido pelo número de trabalhadores em idade produtiva, com a premissa de que todo o PIB tenha sido produzido pela população economicamente ativa estimada no censo do IBGE de 2022 (107 milhões de brasileiros).

$$\text{PPA} = \frac{\text{PIB total (R\$)}}{\text{trabalhadores em idade produtiva (pessoas)}} \quad (3)$$

Com isso, o valor de produtividade atribuído à Produtividade da População economicamente Ativa (PPA) foi de R\$ 92.330,08. Ajustando a produção anual da população economicamente ativa pelo número de anos de vida ajustados pela produtividade, obtêm-se os custos financeiros de perda de produtividade por PALY.

Perdas de produtividade associadas à reposição salarial

Adicionalmente, avaliamos duas métricas de impactos financeiros atreladas à atividade econômica descritas em estudo prévio por Souza *et al.* (2022). A primeira delas, chamada de perda de produtividade salarial (PPS), considera o cenário de reposição de horas trabalhadas decorrentes de afastamentos temporários por DPOC. É obtida por meio da multiplicação do número de dias de trabalho perdidos por motivos previdenciários pelo valor diário médio dos benefícios previdenciários para DPOC, que foi considerada como medida indireta do salário originalmente pago ao beneficiário pelo empregador. A fórmula a seguir descreve a PPS.

$$\text{PPS} = \text{Dias de trabalho perdidos} \times \text{Diária salarial de beneficiário} \quad (4)$$

A segunda das métricas, chamada de perda de produtividade nacionalizada (PPN), avalia a perda de produtividade não só em termos salariais, mas em função do conjunto de bens e serviços produzidos em território nacional (PIB). Para esse cálculo, multiplicamos os dias de trabalho perdidos pela DPOC pelo valor de bens e serviços produzidos pela população economicamente ativa, representado pelo valor de PPA, definido na seção anterior. A fórmula a seguir, também descrita em Souza *et al.* (2022), descreve a PPN.

$$\text{PPN} = \text{Dias de Trabalho Perdidos} \times \text{PPA} \times \frac{1}{365 \text{ dias}} \quad (5)$$

Aspectos éticos

Uma vez que o estudo foi realizado a partir de análise retrospectiva de dados coletados disponíveis para acesso público, sem identificação dos sujeitos, não há necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa conforme a Resolução CNS nº 466/12.

Resultados

Perdas mensuráveis por meio do sistema de saúde

Ao longo da série histórica avaliada, o país registrou um total de 187.984 óbitos atribuídos ao CID J44 – Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas e seus subtipos. Desse total, 43.010 registros de óbitos foram pertinentes a internações hospitalares no SUS. O número total de óbitos não considera o ano de 2022, limitando-se somente aos registros de óbitos realizados até 2021.

Ajustado pela população, esse valor significa que o país apresenta uma taxa de aproximadamente 17,77 óbitos por DPOC para cada 100 mil habitantes. Esses óbitos distribuem-se ao longo das faixas etárias de maneira desigual, com a maior parte dos óbitos ocorrendo entre a faixa de 65 anos ou superior (83,85%). Entre os óbitos de indivíduos em idade produtiva, 30.245 óbitos foram registrados em toda a série histórica, representando 16,02% do total.

Geograficamente, distribuem-se majoritariamente entre as regiões Sudeste, Sul e Nordeste, respectivamente, e em termos absolutos, o que se relaciona à distribuição demográfica (Figura 1). Ao ajustar esses óbitos pela população dessas regiões, o cenário altera-se, com a região Sul tendo a maior prevalência de óbitos por DPOC (23,34 por 100 mil habitantes), seguida das regiões Centro-Oeste (17,37), Sudeste (15,40), Nordeste (10,41) e Norte (10,03).

Para a população observada, a média ponderada da idade de óbito por DPOC na população economicamente ativa foi de 56,37 anos, e 95.264.088 dias de trabalho foram considerados

perdidos decorrentes dos 30.245 óbitos registrados para a DPOC em pessoas com idade economicamente ativa (Figura 1).

Como importante causa de afastamento, os eventos de exacerbação estão associados a necessidade de internação hospitalar e atendimentos na rede de saúde. Dessa forma, mensuramos os eventos de internação na rede pública ao longo da série histórica. Em função dos números absolutos, o país registrou um total de 51.183 eventos de internação hospitalar pelo SUS, no qual estados com maior população, como São Paulo e Minas Gerais, destacam-se com o maior número de internações, contribuindo para uma quantidade maior de internações reportadas associada ao tamanho da população da região. Realizado o ajuste populacional, no entanto, os estados da região Sul surgem como os que mais internam por 100 mil habitantes (média de 41,9 internações para cada 100 mil habitantes), seguida pelas regiões Centro-Oeste (21,17), Sudeste (16,6), Norte (15,3) e Nordeste (13,12).

Associados a esses eventos de internação, estão os dias de trabalho perdidos durante a internação hospitalar. Na série avaliada, o Brasil registrou um total de 3.221.591 dias de trabalho perdidos por motivo de internação hospitalar. Novamente, temos um valor absoluto relacionado com o número de internações observadas nas UF, porém a média de permanência hospitalar varia conforme as regiões, e os estados com internações mais longas estão nas regiões Sudeste (7,7 dias), Nordeste (7,05 dias) e Norte (6,6 dias). As regiões Centro-Oeste e Sul apresentaram as mais baixas taxas regionais de permanência hospitalar, com 5,6 dias e 5,5 dias, respectivamente.

Associando os valores observados, é possível sugerir uma tendência de relação inversa entre o número de eventos de internação por 100 mil habitantes e a duração das internações hospitalares. Também se relaciona ao tempo das internações hospitalares a taxa de óbitos por DPOC para cada 100 mil habitantes, com as regiões Sul e Centro-Oeste destacando-se com as maiores taxas de óbito e as mais curtas permanências hospitalares (Figura 1).

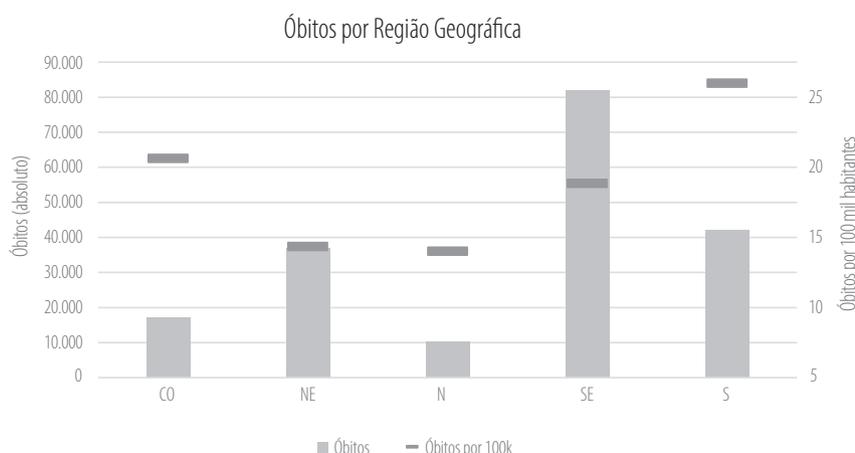


Figura 1. Disparidade entre a quantidade de óbitos por região e ajustada pela população. As regiões estão representadas por suas siglas, sendo elas Centro-Oeste (CO), Nordeste (NE), Norte (N), Sudeste (SE) e Sul (S).

Como primeiro e mais direto impacto socioeconômico da DPOC sobre o Brasil, podemos indiretamente avaliar os custos hospitalares diretos registrados no sistema público de saúde por meio do reembolso federal. Ao longo da série histórica, o SUS contabilizou gastos hospitalares no valor de R\$ 510.605.609,58. Esses valores representam um custo anual médio de R\$ 85.100.934,93 decorrentes de internações causadas pela DPOC.

Esse valor varia regionalmente, e o Brasil apresenta custo médio de R\$ 1.000,83 por internação hospitalar. Nas regiões, os valores variam entre R\$ 890,84 (região Centro-Oeste) e R\$ 1.184,45 (região Sudeste). As regiões Norte, Sul e Sudeste possuem valores médios por internação de aproximadamente 932 reais. A tabela 2 disponibilizada descreve os principais valores associados à DPOC em função das discussões descritas neste tópico.

Impacto da DPOC sobre o sistema previdenciário

Uma pessoa com DPOC pode sofrer um afastamento previdenciário ao longo do período de exacerbação ou ao longo de toda a sua vida em função das perdas de funcionalidade e restrições das AVDs causadas pela DPOC. Uma vez acolhida pelo sistema de seguridade social, essa pessoa começa a ser acompanhada pelos sistemas do Dataprev, sendo o evento de entrada registrado na tabela de "Benefícios Concedidos", disponibilizada mensalmente pelo órgão. Adicionalmente, os beneficiários atualmente recebendo benefícios, excluindo os entrantes, são registrados na tabela "Benefícios Mantidos", que também compartilha a periodicidade de divulgação. Avaliando os registros do Dataprev, avaliamos o perfil dos beneficiários em relação à distribuição do tipo de benefício concedido.

O Brasil possuía, em junho de 2022, 19.791 beneficiários ativos com concessões avaliadas pela perícia do INSS como causadas pela DPOC. Desses benefícios, 90,32% são considerados como benefícios de caráter permanente e previdenciário, como aposentadorias por invalidez (61,53%) e benefícios permanentes de cunho assistencial, como o Amparo Social a Pessoa Portadora de Deficiência (27,03%), também conhecido como Benefício de Prestação Continuada (BPC). Somente 9,04% dos benefícios são temporários, categorizados como Auxílio-Doença Previdenciário. Somente 62 pessoas recebiam pensões por morte previdenciária no momento da análise, que observa os benefícios mantidos e concedidos em julho de 2022.

Diferentemente da situação observada com o número de óbitos por DPOC, a maior parte dos beneficiários está em idade economicamente ativa, com 55,05% dos beneficiários registrados com idade entre 40 e 65 anos, e a duração média dos benefícios observados é de 10 anos. Essa duração representa o tempo entre a data da avaliação e a data inicial de concessão do benefício. Isso significa que, em média, um beneficiário utilizará o benefício previdenciário por 9,92 anos,

sendo amparado por conta da impossibilidade de participar da força de trabalho.

Para esse grupo, espera-se que o sistema de seguridade social arque com custos mensais médios de R\$ 1.266,71, calculados por meio da soma de todos os benefícios mantidos em julho de 2022 divididos pelo número de beneficiários no mesmo mês. Esse valor pode flutuar, uma vez que beneficiários morrem e novos beneficiários entram no sistema, e, se considerado estático, implica custos totais para o sistema de seguridade social no valor de R\$ 25.069.555,42 por mês. Fazendo essa projeção para toda a série histórica de jan./2017 a jun./2022, estimamos que o sistema de seguridade social tenha dispendido R\$ 1.955.425.322,82 para manutenção dos benefícios previdenciários, ou um custo aproximado de R\$ 325.904.220,47 por ano somente com benefícios previdenciários. Esse valor é aproximadamente 3,8 vezes maior que o valor anual dispendido com gastos hospitalares com a DPOC.

Em termos da distribuição geográfica, São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais são os estados com o maior número de beneficiários e, conseqüentemente, com os maiores custos previdenciários. Ajustados pela população, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais são os estados com maior número de beneficiários em proporção com a população desses estados. De modo geral, destacam-se os estados da região Sul, seguida pelas regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte.

Repetindo a estratégia utilizada para estimar o número de anos de vida produtiva perdida por óbitos por DPOC, realizaremos o cálculo de aposentadorias precoces utilizando a idade média ponderada da população economicamente ativa observada no estudo. Para isso, considerou-se a idade do beneficiário no momento da concessão do benefício. Dessa maneira, uma pessoa com DPOC deixa a força de trabalho precocemente com 7,39 anos de antecedência da idade mínima de aposentadoria.

Esse valor significa que, no conjunto observado de beneficiários, uma pessoa com DPOC aposenta-se precocemente, deixando de produzir por 2.700 dias de trabalho, em comparação a uma pessoa sem DPOC. Considerando todos os beneficiários, o número total de dias de trabalho perdidos por aposentadorias precoces é de 30.304.490 dias de trabalho.

Finalmente, considerando os dias de trabalho perdidos durante a necessidade do uso do benefício previdenciário, significando os dias em que o beneficiário deixou de produzir por conta de afastamentos causados pela DPOC, a série histórica contempla uma soma de 67.314.232 dias de trabalho perdidos para todos os benefícios e beneficiários.

Quando uma pessoa com DPOC deixa temporariamente a força de trabalho, uma necessidade de reposição da mão de obra é gerada, sendo necessária a compensação da mão de obra por meio de horas extras dos funcionários remanescentes ou por meio da reposição de uma vaga temporária.

Tabela 2. Projeção de PALY acumulado por idade, até 65 anos

Idade	Expectativa de vida	Prevalência (Landis, 2018)	Prevalência interpolada	Indivíduos	Casos estimados	PALYs com DPOC	PALYs sem DPOC (1)	PALYs perdidos
40	40	8,7	7,56	2.367.501	179.017	6.345.851,61	7.160.685	814.833,73
41	39,1	8,7	7,81	2.046.562	159.908	5.540.919,65	6.252.397	711.477,12
42	38,2	8,7	8,07	2.190.533	176.678	5.981.107,89	6.749.107	767.999,12
43	37,3	8,7	8,32	2.002.936	166.596	5.506.914,57	6.214.025	707.110,73
44	36,4	8,7	8,57	1.905.582	163.301	5.267.765,55	5.944.169	676.403,00
45	35,5	8,7	8,82	1.942.483	171.360	5.391.034,60	6.083.266	692.231,26
46	34,6	8,7	9,07	1.829.726	166.024	5.090.766,23	5.744.442	653.675,55
47	33,7	8,7	9,33	1.800.056	167.869	5.013.443,63	5.657.191	643.747,01
48	32,9	8,7	9,58	1.754.540	168.047	4.899.607,19	5.528.737	629.129,94
49	32	8,7	9,83	1.719.751	169.049	4.794.006,86	5.409.577	615.570,41
50	31,1	11,6	10,96	1.827.385	200.239	5.518.783,77	6.227.419	708.634,78
51	30,3	11,6	11,1	1.638.806	181.897	4.884.307,36	5.511.473	627.165,37
52	29,5	11,6	11,24	1.727.069	194.141	5.075.438,98	5.727.146	651.707,47
53	28,6	11,6	11,38	1.646.838	187.455	4.751.151,78	5.361.219	610.067,64
54	27,8	11,6	11,52	1.610.281	185.576	4.571.947,56	5.159.005	587.057,08
55	27	11,6	11,67	1.620.544	189.055	4.523.623,94	5.104.476	580.852,12
56	26,1	11,6	11,81	1.610.317	190.143	4.398.016,38	4.962.740	564.723,59
57	25,3	11,6	11,95	1.569.145	187.505	4.204.061,58	4.743.881	539.818,99
58	24,5	11,6	12,09	1.595.335	192.895	4.188.156,41	4.725.933	537.776,70
59	23,7	11,6	12,23	1.497.728	183.216	3.848.096,98	4.342.209	494.111,65
60	23	13,1	12,53	1.521.915	190.639	3.885.756,48	4.384.704	498.947,29
61	22,2	13,1	12,81	1.349.375	172.897	3.401.547,06	3.838.320	436.772,78
62	21,4	13,1	13,1	1.406.867	184.300	3.495.211,29	3.944.011	448.799,66
63	20,6	13,1	13,39	1.291.147	172.844	3.155.418,72	3.560.588	405.168,88
64	19,9	13,1	13,67	1.270.466	173.720	3.063.643,39	3.457.028	393.384,55
Total								14.997.166,42

Essa compensação da perda de produtividade é mensurada pela PPS, descrito anteriormente na por Souza *et al.* (2022).

Considerando os dias de trabalho perdidos decorrentes da internação hospitalar por DPOC (3.221.591 dias), o número de dias de trabalho perdidos por afastamentos previdenciários (67.314.232 dias), o número de dias de trabalho perdidos por aposentadorias precoces (30.304.490 dias) e o número de dias de trabalho perdidos por conta de óbitos (95.264.088 dias), estima-se que a DPOC possa acarretar uma totalidade de 196.104.401 dias de trabalho perdidos devido à doença em toda a série histórica avaliada. Apesar de existir uma possível sobreposição entre os dias de trabalho perdidos durante a estadia hospitalar e durante o exercício do benefício previdenciário, aceitamos a possível superestimação dos dados em vista da ordem de magnitude dos dias, dos quais as internações hospitalares representam 1,64% do total.

Usando o valor médio dos benefícios previdenciários identificado no conjunto de beneficiários avaliados, usamos o valor de R\$ 1.266,71 como substituto para o salário médio da população de cada estado. Portanto, cada dia de trabalho perdido, considerando um mês de 30 dias, foi considerado equivalente ao valor de R\$ 42,22. Finalmente, aplicando a fórmula da PPS, podemos estimar que a DPOC pode ter acarretado perdas de produtividade associadas à reposição da mão de obra da ordem de R\$ 8,2 bilhões ao longo de toda a série histórica avaliada. Assumindo que os dias de trabalho sejam divididos igualmente ao longo dos seis anos da série histórica, esse valor representa um somatório de R\$ 1,38 bilhão anual.

No entanto, enquanto a PPS avalia as perdas associadas à reposição da força de trabalho afastada pela DPOC, uma estimativa mais interessante dos impactos da perda de

produtividade associada à DPOC pode ser realizada utilizando a soma de todos os bens e serviços produzidos no país. Aplicando a fórmula da PPN (equação 6), podemos realizar essa estimativa.

Utilizando o valor de PPA, podemos estimar o valor diário de produtividade dessa população para estimar as perdas associadas à DPOC por meio do cálculo da PPN. Usando o total de dias de trabalho perdidos por conta da DPOC, estimamos que a perda de produtividade associada ao PIB foi de R\$ 49,71 bilhões ao longo da série histórica ou de R\$ 8,28 bilhões por ano.

Para calcular o valor de anos de vida ajustados pela doença na DPOC (DALYs), realizamos a mensuração dos anos de vida perdidos para a doença (YLL) e de anos de vida vividos com a doença, conforme o cálculo preconizado pela OMS (Organização Mundial da Saúde, 2020). O valor total de DALYs observado no período do estudo foi de 2.819.332,63 anos de vida saudável perdidos causados pela DPOC, sendo 2.646.378,20 desses anos perdidos por morte prematura causada pela DPOC (YLL) e 172.954,43 vividos com deficiência.

Para esse resultado, o nosso cálculo de YLD considerou somente a população observada dos beneficiários do INSS e, para o YLL, utilizou os óbitos registrados na série histórica descritos anteriormente. Essa escolha significa que o cálculo de DALY será subestimado, pois opta por não incluir no cálculo de YLD pessoas com DPOC leve ou moderada que não demandaram o sistema de seguridade social.

Quando consideramos os anos de vida ajustados pela produtividade (PALYs), temos que o país observou uma perda de 14.997.166,41 PALYs ao longo da série histórica observada. Considerando que a cada PALY foi atribuído um valor financeiro de R\$ 92.330,08, a DPOC teve como motivo a perda de R\$ 1,384 trilhão em toda a série histórica ou um valor anual equivalente de R\$ 230,7 bilhões.

Somando todos os valores financeiros levantados neste estudo, estima-se que a DPOC causou ao Brasil uma perda de R\$ 1,442 trilhão ao longo da série histórica avaliada, ou um valor equivalente anual de R\$ 240,4 bilhões.

Discussão

A DPOC é uma das principais causas de óbito por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil. Santo e Fernandes (2022) estimam que aproximadamente 5% de todos os óbitos registrados no Brasil entre 2000 e 2019 tenham sido causados pela doença. E, embora se tenha observado uma melhoria dos indicadores de mortalidade da DPOC no Brasil, tem-se observado um aumento no número de anos de vida com a doença, mensurado pelo DALY (Leal *et al.*, 2020; Gonçalves-Macedo *et al.*, 2019).

Este estudo buscou atualizar e integrar dados socioeconômicos e de produção hospitalar para avaliar os impactos previdenciários, assistenciais e produtivos causados pela DPOC no Brasil. Em um trabalho anterior, Ildefonso *et al.*

(2009) avaliaram os impactos das doenças respiratórias no sistema de seguridade social com base em dados de dois anos (2003 e 2004) e analisaram apenas os benefícios temporários. No estudo, doenças respiratórias foram responsáveis por 1,3% dos benefícios previdenciários concedidos no país.

Nossos dados revelam que a DPOC promove afastamentos de duração indeterminada, com apenas 10% dos benefícios previdenciários concedidos sendo considerados como afastamentos temporários. Ao analisar todos os dias de trabalho perdidos na série histórica e considerando somente os afastamentos temporários devido a hospitalizações ou auxílios-doença previdenciários, constatamos que apenas 2,56% foram atribuídos a ausências temporárias da força de trabalho.

Consequentemente, 97,44% dos dias de trabalho perdidos foram resultado de afastamentos permanentes, como aposentadorias precoces, ou decorrentes de óbitos relacionados à DPOC. Essa esmagadora maioria de dias perdidos de trabalho representa perdas que poderiam ser evitadas, uma vez que os determinantes de saúde da DPOC estão associados a fatores ambientais preveníveis, como o tabagismo (Hahn *et al.*, 2014. Silva e Pachú, 2021; Polednak, 2010).

Quando vinculados a um valor financeiro, seja esse valor relacionado à remuneração concedida ao trabalhador (PPS) ou à produtividade desse trabalhador (PPN), temos que a DPOC está atrelada a uma significativa perda financeira para o Brasil. Comparados com a nossa publicação anterior (Souza *et al.*, 2022), a DPOC apresentou perdas financeiras anuais significativamente maiores que as causadas pela insuficiência cardíaca (R\$ 6 bilhões anuais para IC *versus* R\$ 9,7 bilhões anuais para DPOC). Embora não diretamente comparáveis, esses valores corroboram o impacto socioeconômico elevado da DPOC.

Além da PPS e da PPN, o PALY é uma medida útil para comparar o impacto na produtividade causado pelas doenças. Nosso estudo encontrou um valor de aproximadamente 15 milhões de PALYs perdidos para a DPOC em toda a série histórica, ou aproximadamente 2,5 milhões de PALYs anualmente. Uli *et al.*, em 2020, avaliaram a perda de produtividade causada pela DPOC na população indonésia em idade produtiva (15-55 anos), calculando um total de 1,5 milhão de PALY perdidos em um ano. Como a idade produtiva do Brasil vai até os 65 anos e o número de óbitos e casos de DPOC na população aumenta significativamente após os 57 anos (Leal *et al.*, 2020; Gonçalves-Macedo *et al.*, 2019), a divergência nos PALYs pode estar atrelada à diferença na idade considerada economicamente ativa.

Fletcher *et al.* (2011) avaliaram os PALYs perdidos pelo tabagismo em todo o país; similarmente, os autores encontram um total de PALYs perdidos de 2,5 milhões de PALYs. Nesse estudo, os autores usaram um critério de avaliação mais amplo, incluindo condições com fardos maiores, como o câncer, porém em uma população de somente 2,5 milhões de indivíduos nas faixas etárias de 20 a 69 anos. Com um escopo menor, focando somente em DPOC, nossos achados reforçam

as impressões do estudo de Fletcher *et al.* (2011), no qual os autores discutem que impactos socioeconômicos maiores são observados em países com idade mínima de aposentadoria mais altas, como é o caso do Brasil.

Em países de grandes dimensões geográficas, como o Brasil, desafios associados à igualdade entre regiões surgem, tornando o acesso e a homogeneidade do cuidado um fator relevante para a mitigação dos impactos da DPOC. Santo e Fernandes (2022) também mostram, além do número de óbitos relativos da DPOC no Brasil, que a mortalidade difere de tendência regionalmente: enquanto nas regiões Norte e Nordeste a tendência é de crescimento, nas demais regiões a tendência é de redução da mortalidade. Tais tendências podem estar associadas à disponibilidade observada de profissionais qualificados nessas regiões, assim como à implementação de programas de acompanhamento por sistemas de saúde com desafios geográficos e logísticos importantes, como é o caso da região Norte. De acordo com TabNet, considerando o registro de CNES do profissional, as regiões Norte e Nordeste contam, respectivamente, com 0,4 e 0,7 pneumologista para cada 100 mil habitantes, enquanto o país conta com a média de 0,88 pneumologistas para cada 100 mil habitantes. Essa distribuição desigual de profissionais pode estar envolvida com a qualidade do cuidado fornecido e, conseqüentemente, a mortalidade regional.

Esse tipo de abordagem traz luz à outra camada importante desse problema que provê subsídios para uma análise mais robusta acerca dos impactos da DPOC e instrumentaliza tomadores de decisão. Contudo, esses números certamente não refletirão o real custo humano dessa doença. Preocupantemente, a perda de produtividade e os custos indiretos estão aumentando ao longo dos anos, apesar dos avanços que temos para tratamento nas últimas décadas. A prevenção da doença e novas abordagens terapêuticas podem resultar em benefícios tanto na melhoria do bem-estar da população quanto para a economia do país.

Este estudo possui limitações a serem consideradas. Primeiramente, por se tratar de um estudo ecológico, não é possível inferir ou estabelecer diretamente relações da análise das variáveis em nível individual, mas avaliar possíveis explicações com base na literatura.

Outra limitação importante envolve a escolha dos CIDs usados no estudo. Este trabalho compreendeu somente indivíduos registrados com o CID da família J44 (Outras Doenças Obstrutivas Crônicas), partindo das classificações de CIDs que são compreendidas pelo Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) publicadas na Portaria Conjunta SAES/SCTIE/MS nº 19, de 16 de novembro de 2021. No entanto, as condições cobertas pelos CIDs da família J43 também fazem parte do conjunto de condições que caracterizam a DPOC (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2024) e, portanto, os valores apresentados neste estudo podem estar subestimados em relação à totalidade da doença no país.

Outro importante aspecto é que a aquisição de informações foi restrita a fontes de dados secundárias disponibilizadas pelos sistemas públicos de seguridade social do Brasil. Esse fato traz algumas implicações importantes, uma vez que os dados representam um limite inferior dos valores registrados a partir do total nacional, podendo os valores reais ser maiores por conta de dois fatores: a) a quantidade numérica dos atendimentos na rede suplementar de saúde e b) a disparidade financeira entre os valores praticados no mercado atual e da tabela de repasses referentes aos procedimentos do SUS, que está defasada e que apenas recentemente conseguiu pleitear ajustes anuais.

Outro ponto é a sobreposição temporal com a pandemia por COVID-19, que afetou a prioridade e a maneira como o sistema de saúde nacional se organizou para enfrentamento ao coronavírus. Portanto, tanto os valores de internações, os atendimentos previdenciários e a taxa de mortalidade podem estar subestimados por conta da dificuldade de acesso e de registro desses casos no contexto pandêmico.

Apesar dessa limitação, compreendemos que os dados provenientes desses sistemas de informação servem para nortear a gestão em saúde no Brasil e o planejamento do sistema de saúde público; portanto, consideramos pertinente sua utilização para entender os impactos da DPOC no país, desde que estando ciente dessas limitações.

Considerações finais

A ocorrência de afastamentos de pacientes portadores de DPOC da força de trabalho acarreta maiores dispêndios para o sistema de saúde e com pagamentos de benefícios previdenciários, como auxílio-doença e aposentadoria por incapacidade de longa duração. Portanto, mensurar e avaliar esses impactos permite a formulação mais informada de políticas públicas de saúde. Este estudo traz novos dados que estimam e correlacionam dados socioepidemiológicos, de custos de saúde e previdenciários da DPOC no Brasil, buscando endereçar a escassez de análises contextualizadas sobre os impactos socioeconômicos da doença no Brasil para apoiar a tomada de decisões de saúde pública.

Agradecimentos

Agradecemos à Boehringer Ingelheim e à Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia

REFERÊNCIAS

- Ademi Z, Ackerman IN, Zomer E, Liew D. Productivity-Adjusted Life-Years: A New Metric for Quantifying Disease Burden. *Pharmacoeconomics*. 2021;39(3):271-3.
- Bush A. Lung Development and Aging. *Ann Am Thorac Soc*. 2016;13 Suppl 5:S438-46.
- Fletcher MJ, Upton J, Taylor-Fishwick J, Buist SA, Jenkins C, Hutton J, et al. COPD uncovered: an international survey on the impact of chronic obstructive pulmonary disease [COPD] on a working age population. *BMC Public Health*. 2011;11:612.

- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020 Oct 17;396(10258):1204-22.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), Global Strategy for The Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2024 Report). *Lancet Respir Med*. 2023;52213-2600(23)00461-7. doi: 10.1016/S2213-2600(23)00461-7.
- Gonçalves-Macedo L, Lacerda EM, Markman-Filho B, Lundgren FLC, Luna CF. Trends in morbidity and mortality from COPD in Brazil, 2000 to 2016. *J Bras Pneumol*. 2019;45(6):e20180402.
- Hahn EJ, Rayens MK, Adkins S, Simpson N, Frazier S, Mannino DM. Fewer Hospitalizations for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Communities with Smoke-Free Public Policies. *Am J Public Health*. 2014;104(6):1059-65.
- Iheanacho I, Zhang S, King D, Rizzo M, Ismaila AS. Economic burden of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A systematic literature review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2020;15:439-60.
- Ildelfonso SAG, Barbosa-Branco A, Albuquerque-Oliveira PR. Prevalência de benefícios de seguridade social temporários devido a doença respiratória no Brasil. *J Bras Pneum*. 2009;35(1):44-53.
- Lahaije AJ, van Helvoort HA, Dekhuijzen PN, Heijdra YF. Physiologic limitations during daily life activities in COPD patients. *Respir Med*. 2010;104(8):1152-9.
- Lahousse L, Ziere G, Verlinden VJ, Zillikens MC, Uitterlinden AG, Rivadeneira F, et al. Risk of Frailty in Elderly with COPD: A Population-Based Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(5):689-95.
- Landis S, Suruki R, Maskell J, Bonar K, Hilton E, Compton C. Demographic and clinical characteristics of COPD patients at different blood eosinophil levels in the UK Clinical Practice Research Datalink. *COPD*. 2018;15(2):177-84.
- Lange P, Ahmed E, Lahmar ZM, Martinez FJ, Bourdin A. Natural history and mechanisms of COPD. *Respirology*. 2021;26(4):298-321.
- Leal LF, Cousin E, Bidinotto AB, Sganzerla D, Borges RB, Malta DC, et al. Epidemiology and burden of chronic respiratory diseases in Brazil from 1990 to 2017: analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:e200031.
- MacNee W. Is Chronic Obstructive Pulmonary Disease an Accelerated Aging Disease? *Ann Am Thorac Soc*. 2016;13 Suppl 5:S429-37.
- Miravittles M, Ribera A. Understanding the Impact of Symptoms on the Burden of COPD. *Respir Res*. 2017;18(1):67.
- Murray CJL, Barber RM, Foreman KJ, Ozgoren AA, Abd-Allah F, Abera SF, et al. 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*. 2015;386(10009):2145-91.
- Owen AJ, Maulida SB, Zomer E, Liew D. Productivity burden of smoking in Australia: a life table modelling study. *Tob Control*. 2019;28(3):297-304.
- Oracle Corporation, MySQL 8.0 Release Notes, 2024. Available from: <https://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/8.0/en>. Accessed on: 23 Aug. 2024.
- Organização Mundial da Saúde. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). 2023. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
- Organização Mundial da Saúde. GHE: Life expectancy and healthy life expectancy. 2024. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/gho-life-expectancy-and-healthy-life-expectancy>. Accessed on: 23 ago. 2024.
- Organização Mundial da Saúde. GHE: Life expectancy and healthy life expectancy. 2024. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/gho-life-expectancy-and-healthy-life-expectancy>. Accessed on: 23 Aug. 2024.
- Organização Mundial da Saúde, WHO methods and Data sources for global burden of disease estimates 2000-2019, 2020. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/gho2019_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009_7.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Panorama do Censo 2022. Available from: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>.
- Python Software Foundation, Python 3.9, 2020. Available from: <https://www.python.org/downloads/release/python-390/>.
- Rabahi M. Epidemiologia da DPOC: Enfrentando Desafios. *Pulmão RJ*. 2013;22(2):4-8. Available from: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2013/n_02/02.pdf.
- Rai KK, Adab P, Ayres JG, Jordan RE. Systematic review: chronic obstructive pulmonary disease and work-related outcomes. *Occup Med (Lond)*. 2018;68(2):99-108.
- Rasmussen B, Sweeny K, Sheehan P. Economic Costs of Absenteeism, Presenteeism and Early Retirement Due to Ill Health: A Focus on Brazil. 2015. Available from: <https://vuir.vu.edu.au/32703/>. Accessed on: Jul 17, 2023.
- Rutten EP, Gopal P, Wouters EF, Franssen FM, Hageman GJ, Vanfleteren LE, et al. Various Mechanistic Pathways Representing the Aging Process Are Altered in COPD. *Chest*. 2016;149(1):53-61.
- Salomon JA, Haagsma JA, Davis A, de Noordhout CM, Polinder S, Havelaar AH, et al. Disability weights for the Global Burden of Disease 2013 study. *Lancet Glob Health*. 2015;3(11):e712-23.
- Santo AH, Fernandes FLA. Chronic obstructive pulmonary disease-related mortality in Brazil, 2000-2019: a multiple-cause-of-death study. *COPD*. 2022;19(1):216-25.
- Silva AP, Pachú CO. O uso de cigarros eletrônicos no Brasil: uma revisão integrativa. *Res Soc Dev*. 2021;10(16):e216101623731.
- Solem CT, Sun SX, Sudharshan L, Macahilig C, Katyal M, Gao X. Exacerbation-related impairment of quality of life and work productivity in severe and very severe chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2013;8:641-52.
- Souza M, Nascimento L, Kozlowsky I, Farjun B, França K, Kuriyama S, et al. Impactos da insuficiência cardíaca no sistema de saúde e previdenciário brasileiro: qual é o custo da doença? *J Bras Econ Saúde*. 2022;14(2):149-61.
- Uli RE, Satyana RPU, Zomer E, Magliano D, Liew D, Ademi Z. Health and productivity burden of coronary heart disease in the working Indonesian population using life-table modelling. *BMJ Open*. 2020;10(9):e039221.
- Young AL, Bragman FJS, Rangelov B, Han MK, Galbán CJ, Lynch DA, et al. Disease Progression Modeling in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(3):294-302.