

TAXA DE INTERNAÇÕES POR DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA DURANTE O PERÍODO SAZONAL DE QUEIMADAS NO ESTADO DO TOCANTINS: ESTUDO DESCRITIVO DE SÉRIE TEMPORAL

HOSPITALIZATION RATES FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE DURING THE SEASONAL WILDFIRE PERIOD IN THE STATE OF TOCANTINS, BRAZIL: A DESCRIPTIVE TIME-SERIES STUDY

TASAS DE HOSPITALIZACIÓN POR ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA DURANTE EL PERÍODO ESTACIONAL DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ESTADO DE TOCANTINS, BRASIL: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE SERIE TEMPORAL

Paloma Silva de Laia¹
Marcella Soares Carreiro Sales²
Thais Bezerra de Almeida³
Alisson Aguiar Brito⁴

RESUMO: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) constitui importante problema de saúde pública devido à elevada morbimortalidade e ao impacto sobre os serviços de saúde. O presente estudo teve como objetivo analisar a variação das taxas de internação hospitalar por DPOC durante o período sazonal de queimadas no estado do Tocantins, entre 2019 e 2024. Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo, retrospectivo e de série temporal, realizado a partir de dados secundários obtidos no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) e no Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram analisadas as internações e os óbitos por DPOC segundo ano de ocorrência, sexo, faixa etária e distribuição mensal, bem como os focos de queimadas registrados no período. Foram identificadas 2.609 internações e 309 óbitos por DPOC. Observou-se maior frequência de internações entre indivíduos do sexo masculino e nas faixas etárias mais avançadas. Os focos de queimadas apresentaram forte sazonalidade, com concentração durante o período seco, especialmente entre maio e setembro. Entretanto, a maior proporção de internações foi registrada durante o período chuvoso. Conclui-se que a ocorrência das internações por DPOC não acompanhou diretamente a sazonalidade das queimadas no período analisado, sugerindo a influência de múltiplos fatores ambientais e epidemiológicos sobre o comportamento da doença no estado do Tocantins.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Internação Hospitalar. Queimadas. Saúde Respiratória. Epidemiologia.

¹Discente, Universidade de Gurupi - UnirG.

² Prof^ª Esp. em Terapia Intensiva, Universidade de Gurupi - UnirG.

³Prof^ª Esp. em Terapia Intensiva, Universidade de Gurupi - UnirG.

⁴Disc Discente, Universidade de Gurupi - UnirG.

ABSTRACT: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is an important public health problem due to its high morbidity and mortality rates and its impact on healthcare services. This study aimed to analyze the variation in hospitalization rates for COPD during the seasonal wildfire period in the state of Tocantins, Brazil, from 2019 to 2024. This was a quantitative, descriptive, retrospective time-series study based on secondary data obtained from the Brazilian Unified Health System Hospital Information System (SIH/SUS) and the Wildfire Monitoring Program of the National Institute for Space Research (INPE). Hospitalizations and deaths due to COPD were analyzed according to year of occurrence, sex, age group, monthly distribution, and wildfire hotspots. A total of 2,609 hospitalizations and 309 deaths due to COPD were identified. A higher frequency of hospitalizations was observed among males and older age groups. Wildfire hotspots showed marked seasonality, with a concentration during the dry season, especially between May and September. However, the highest proportion of hospitalizations occurred during the rainy season. It is concluded that COPD hospitalizations did not directly follow the seasonal pattern of wildfires during the analyzed period, suggesting the influence of multiple environmental and epidemiological factors on disease behavior in the state of Tocantins.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Hospitalization. Wildfires. Respiratory Health. Epidemiology.

RESUMEN: La Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica (EPOC) constituye un importante problema de salud pública debido a su elevada morbimortalidad y al impacto sobre los servicios de salud. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la variación de las tasas de hospitalización por EPOC durante el período estacional de incendios forestales en el estado de Tocantins, Brasil, entre 2019 y 2024. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo, retrospectivo y de serie temporal, realizado a partir de datos secundarios obtenidos del Sistema de Información Hospitalaria del Sistema Único de Salud de Brasil (SIH/SUS) y del Programa de Incendios Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE). Se analizaron las hospitalizaciones y los fallecimientos por EPOC según año de ocurrencia, sexo, grupo etario y distribución mensual, así como los focos de incendios registrados en el período. Se identificaron 2.609 hospitalizaciones y 309 fallecimientos por EPOC. Se observó una mayor frecuencia de hospitalizaciones entre hombres y en los grupos de edad más avanzados. Los focos de incendios presentaron una marcada estacionalidad, concentrándose durante la estación seca, especialmente entre mayo y septiembre. Sin embargo, la mayor proporción de hospitalizaciones se registró durante la estación lluviosa. Se concluye que las hospitalizaciones por EPOC no siguieron directamente la estacionalidad de los incendios forestales durante el período analizado, lo que sugiere la influencia de múltiples factores ambientales y epidemiológicos sobre el comportamiento de la enfermedad en el estado de Tocantins.

Palabras clave: Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica. Hospitalización. Incendios Forestales. Salud Respiratoria. Epidemiología.

INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma enfermidade respiratória caracterizada pela limitação persistente do fluxo aéreo, geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória crônica das vias aéreas e dos pulmões. Considerada uma das

principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, a doença está associada à redução da qualidade de vida, ao aumento da utilização dos serviços de saúde e à ocorrência frequente de hospitalizações. No Brasil, a DPOC figura entre as principais causas de internação e mortalidade por doenças respiratórias crônicas, especialmente entre indivíduos idosos (Gonçalves-Macedo *et al.*, 2019).

Embora o tabagismo seja reconhecido como o principal fator de risco para o desenvolvimento da DPOC, diversos fatores ambientais também têm sido associados ao agravamento da doença. Entre eles, destaca-se a exposição à poluição atmosférica decorrente da queima de biomassa e dos incêndios florestais, que contribuem para o aumento da concentração de material particulado e outros poluentes capazes de desencadear exacerbações respiratórias e elevar a demanda por atendimentos e internações hospitalares (Moore *et al.*, 2016; Capistrano *et al.*, 2017).

No Brasil, as queimadas constituem importante fonte de emissão de poluentes atmosféricos, especialmente nos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, com aumento expressivo dos focos de calor entre os meses de junho e novembro. A exposição à fumaça proveniente das queimadas e dos incêndios florestais está associada a agravos à saúde, principalmente doenças respiratórias e cardiovasculares, afetando com maior intensidade crianças, idosos e indivíduos com doenças respiratórias pré-existentes. No estado do Tocantins, onde o período de estiagem favorece a ocorrência de queimadas, estudos apontam que anos com maior número de focos de calor tendem a apresentar aumento das internações por doenças respiratórias, evidenciando a relevância desse problema para a saúde pública regional (Corrêa *et al.*, 2021).

Embora estudos nacionais tenham demonstrado associação entre a poluição atmosférica e o aumento de agravos respiratórios, ainda são limitadas as investigações que avaliam especificamente o comportamento das internações por DPOC em relação à sazonalidade das queimadas no estado do Tocantins. Nesse contexto, mostra-se relevante analisar a distribuição temporal dessas internações, contribuindo para a compreensão epidemiológica da doença e para o planejamento de ações voltadas à vigilância e à prevenção dos agravos respiratórios (Moore *et al.*, 2016; Yee *et al.*, 2021).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a variação das taxas de internação hospitalar por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica durante o período sazonal de queimadas no estado do Tocantins, no período de 2019 a 2024.

MÉTODOS

Este estudo possui abordagem quantitativa, caráter descritivo e delineamento retrospectivo, sendo realizado a partir de dados secundários sobre internações hospitalares por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) no estado do Tocantins, no período de 2019 a 2024.

Os dados de internações e óbitos por DPOC foram obtidos no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

A população estudada foi composta pelos registros de internações por DPOC em indivíduos com idade igual ou superior a 40 anos, de ambos os sexos, residentes no estado do Tocantins. Foram analisadas as variáveis ano de atendimento, sexo, faixa etária, mês de ocorrência das internações e número de óbitos relacionados à doença.

Os dados referentes aos focos de queimadas foram obtidos no Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), considerando os registros mensais do estado do Tocantins entre os anos de 2019 e 2024.

Para a análise sazonal, os meses foram agrupados em período chuvoso (outubro a abril) e período seco (maio a setembro), conforme as características climáticas da região. Em seguida, realizou-se a comparação descritiva entre a distribuição das internações por DPOC e a ocorrência dos focos de queimadas.

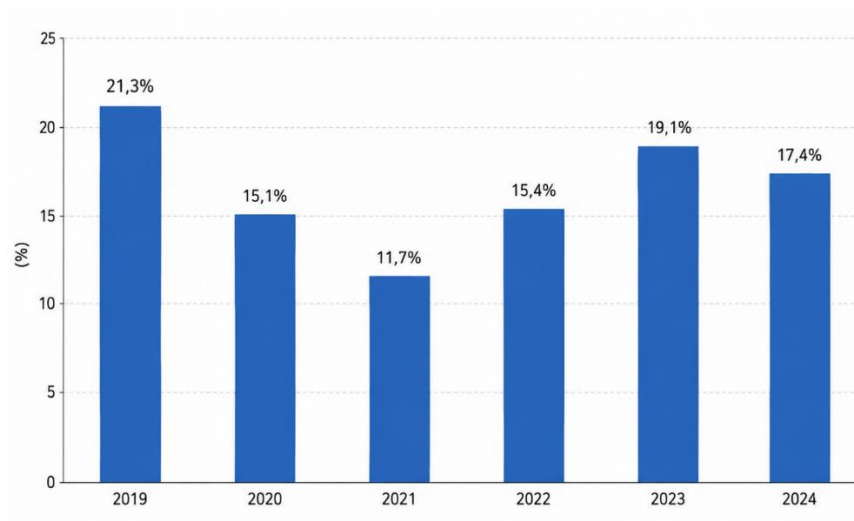
Os dados foram tabulados no Microsoft Excel® e analisados por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas. Os resultados foram apresentados em tabelas e gráficos.

Por se tratar de pesquisa realizada com dados secundários de domínio público e sem identificação dos participantes, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

No período de 2019 a 2024, foram registradas 2.609 internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) no estado do Tocantins. Observou-se maior frequência de internações no ano de 2019, correspondente a 21,3% do total, seguido pelos anos de 2023 (19,1%) e 2024 (17,4%). O menor percentual foi registrado em 2021, com 11,7% das internações.

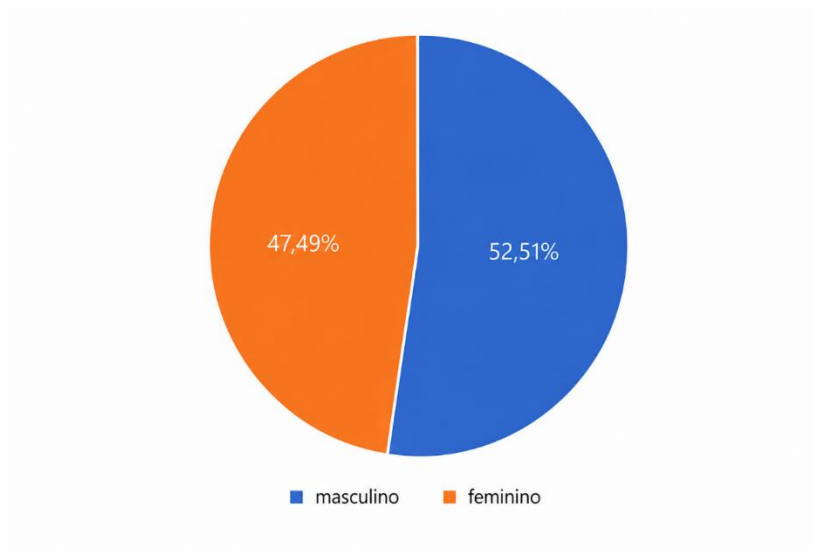
Figura 1 – Internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo o ano de atendimento, Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Quanto ao sexo dos pacientes internados, verificou-se discreto predomínio do sexo masculino, representando 52,51% das internações, enquanto o sexo feminino correspondeu a 47,49% dos registros.

Figura 2 – Internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo o sexo, Tocantins, 2019–2024.

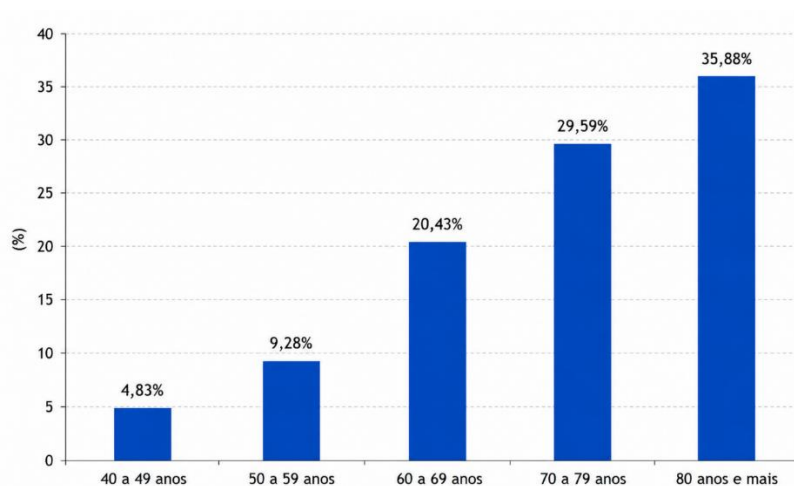


Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Em relação à faixa etária, verificou-se aumento progressivo das internações com o avanço da idade. A população com 80 anos ou mais apresentou o maior percentual de

internações (35,88%), seguida pelos indivíduos de 70 a 79 anos (29,59%) e de 60 a 69 anos (20,43%). As menores frequências foram observadas nas faixas etárias de 40 a 49 anos (4,83%) e de 50 a 59 anos (9,28%).

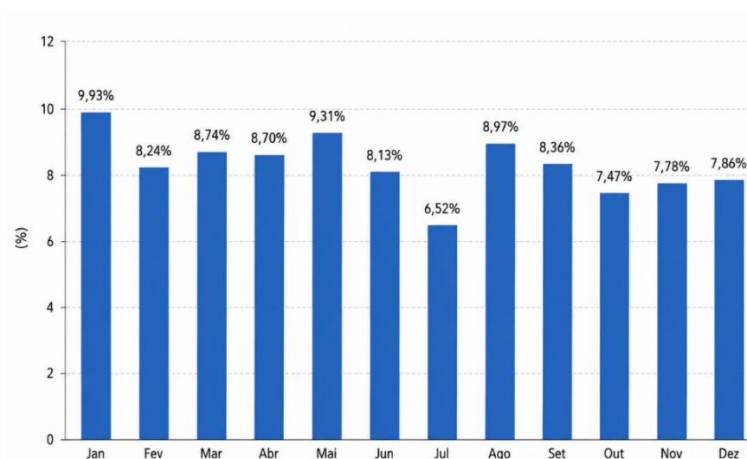
Figura 3 – Distribuição percentual das internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo a faixa etária, Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

No que se refere à distribuição mensal, as internações apresentaram variação moderada ao longo do período analisado. Os maiores percentuais ocorreram nos meses de janeiro (9,93%), maio (9,31%) e agosto (8,97%), enquanto julho apresentou a menor frequência de internações (6,52%).

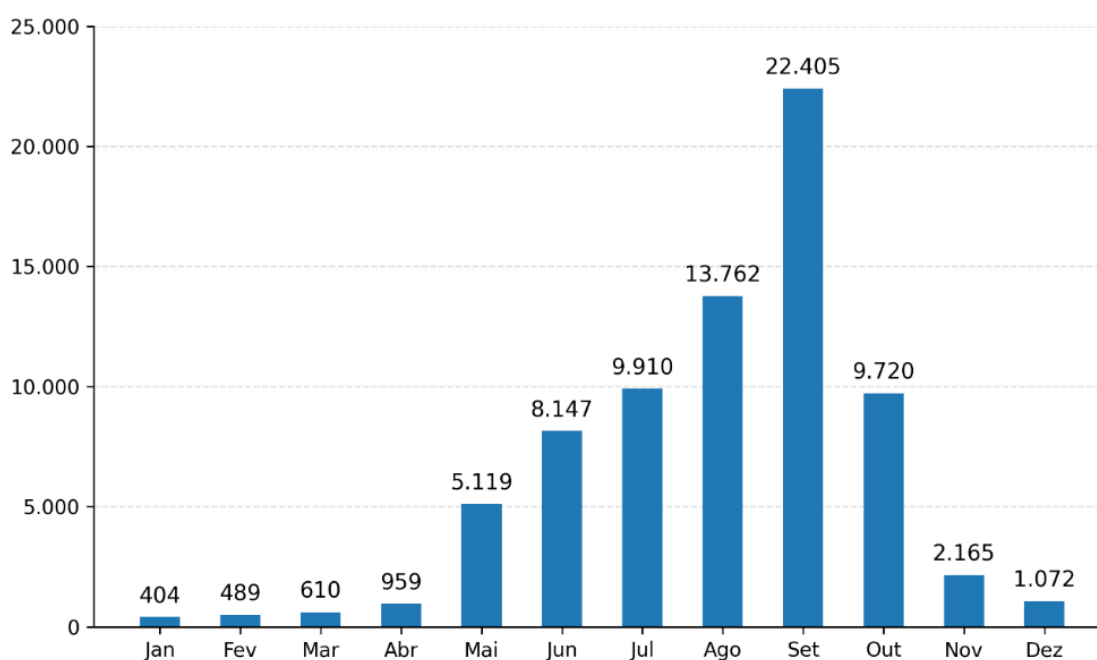
Figura 4– Distribuição das internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo o mês de atendimento, Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Quanto aos focos de queimadas, verificou-se acentuada sazonalidade. Os menores números foram observados entre janeiro e abril, variando de 404 a 959 focos. A partir de maio ocorreu aumento expressivo, atingindo 5.119 focos, com crescimento contínuo até setembro, mês que apresentou o maior quantitativo, com 22.405 focos. Após esse período, verificou-se redução progressiva, registrando-se 9.720 focos em outubro, 2.165 em novembro e 1.072 em dezembro.

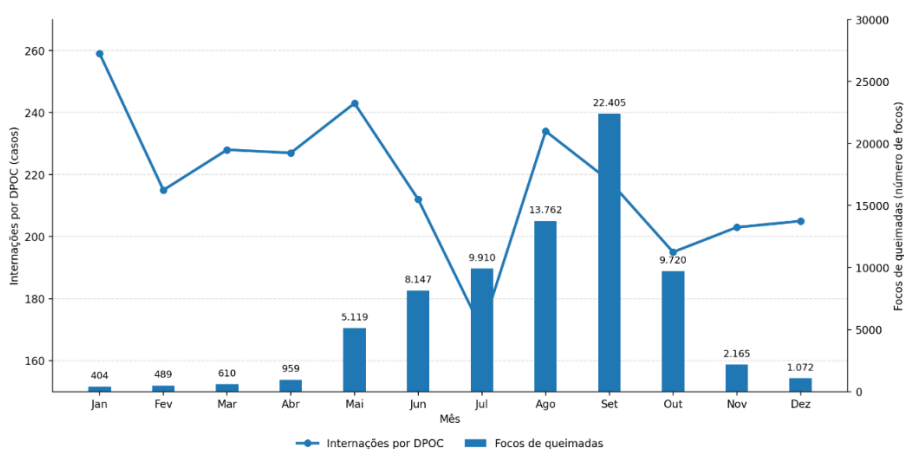
Figura 5 – Distribuição mensal dos focos de queimadas no estado do Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Programa Queimadas. Dados de focos de calor no estado do Tocantins, 2019–2024 (2026).

Ao comparar as internações por DPOC com os focos de queimadas, constatou-se que os maiores registros de queimadas ocorreram entre maio e setembro, período caracterizado pela estação seca no estado do Tocantins. Embora as internações não tenham acompanhado proporcionalmente o aumento dos focos, verificou-se a ocorrência de internações durante todo o período analisado. Os resultados evidenciam a coexistência temporal entre os eventos estudados, destacando a relevância da investigação da relação entre queimadas e agravos respiratórios.

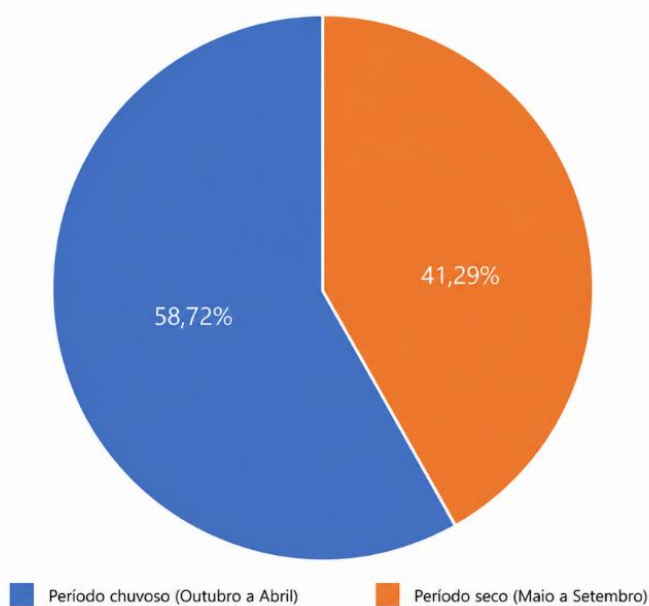
Figura 6 – Comparação da distribuição mensal das internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e dos focos de queimadas no estado do Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Na análise sazonal, constatou-se que 58,72% das internações ocorreram durante o período chuvoso (outubro a abril), enquanto 41,29% foram registradas durante o período seco (maio a setembro).

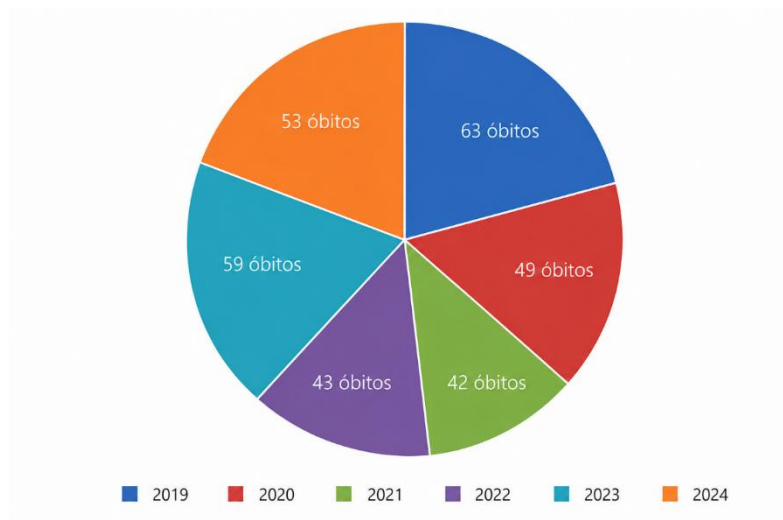
Figura 7 – Distribuição das internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo o período sazonal de queimadas e não queimadas, Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Por fim, em relação aos óbitos por DPOC, foram registrados 309 óbitos no período estudado. O maior número ocorreu em 2019, com 63 óbitos, seguido de 2023, com 59 óbitos, e 2024, com 53 óbitos. Os menores registros foram observados em 2021 e 2022, com 42 e 43 óbitos, respectivamente.

Figura 8 – Óbitos por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) segundo o ano de ocorrência, Tocantins, 2019–2024.



Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS/DATASUS), 2019–2024 (2026).

Os resultados apresentados evidenciam a distribuição das internações e dos óbitos por DPOC ao longo do período analisado, bem como o comportamento sazonal dos focos de queimadas no estado do Tocantins.

DISCUSSÃO

No período de 2019 a 2024, foram registradas 2.609 internações por DPOC no estado do Tocantins, sendo observada maior frequência no ano de 2019 (21,3%) e menor ocorrência em 2021 (11,7%). Esses resultados acompanham o panorama descrito por Gonçalves-Macedo *et al.* (2019), que identificaram a DPOC como importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil. De maneira semelhante, Cruz e Pereira (2020) destacam que a doença permanece entre as principais causas de hospitalização por condições respiratórias crônicas, gerando impacto significativo sobre os serviços de saúde.

Quanto ao sexo dos pacientes internados, verificou-se discreto predomínio masculino, correspondendo a 52,51% dos casos. Esse resultado é compatível com os achados de Toyoshima,

Ito e Gouveia (2005), que observaram maior frequência de internações por doenças respiratórias entre homens. Tal comportamento tem sido associado à maior exposição histórica da população masculina aos principais fatores de risco da DPOC, especialmente o tabagismo e determinadas exposições ocupacionais.

Em relação à faixa etária, observou-se aumento progressivo das internações com o avanço da idade, sendo que indivíduos com 80 anos ou mais concentraram 35,88% dos registros. Resultado semelhante foi descrito por Silva *et al.* (2023), que identificaram maior frequência de hospitalizações por DPOC entre idosos. Graudenz e Gazotto (2014) também verificaram que a morbimortalidade associada à doença aumenta significativamente nas faixas etárias mais avançadas, fato frequentemente relacionado ao declínio fisiológico da função pulmonar e à presença de comorbidades.

A distribuição mensal das internações demonstrou comportamento relativamente estável ao longo do período analisado, com maiores frequências em janeiro (9,93%), maio (9,31%) e agosto (8,97%). Esses achados reforçam a observação de Jenkins *et al.* (2012), segundo os quais as exacerbações da DPOC podem apresentar comportamento sazonal variável, influenciado por fatores climáticos, ambientais e epidemiológicos específicos de cada região.

Os focos de queimadas apresentaram forte sazonalidade, com aumento expressivo a partir de maio e pico em setembro, quando foram registrados 22.405 focos. Esse comportamento acompanha o padrão observado por Rodrigues *et al.* (2013) na Amazônia Legal, onde a estação seca favorece o aumento dos incêndios florestais. De forma semelhante, Corrêa *et al.* (2020) identificaram maior concentração de queimadas nos meses de menor precipitação no estado do Tocantins, evidenciando a influência das condições climáticas sobre a ocorrência desses eventos.

A comparação entre as internações por DPOC e os focos de queimadas revelou que o aumento expressivo das queimadas durante a estação seca não foi acompanhado por crescimento proporcional das hospitalizações. Embora setembro tenha apresentado o maior número de focos, as internações permaneceram distribuídas ao longo de todo o ano. Esse resultado difere parcialmente dos achados de Moore *et al.* (2016), que demonstraram associação entre exposição ao material particulado e aumento das exacerbações da DPOC. Da mesma forma, Capistrano *et al.* (2017) destacaram a fumaça de biomassa como importante fator de risco para o agravamento de doenças pulmonares crônicas. Yee *et al.* (2021) também observaram relação entre a exposição ao material particulado fino (PM_{2,5}) e o aumento de hospitalizações

por doenças respiratórias. Entretanto, os resultados encontrados neste estudo sugerem que a ocorrência das internações pode ser influenciada por outros fatores além da exposição à fumaça das queimadas.

Um dos achados mais relevantes da presente pesquisa foi identificado na análise sazonal. Apesar da maior concentração de queimadas ter ocorrido durante o período seco, 58,72% das internações por DPOC foram registradas no período chuvoso, enquanto 41,29% ocorreram entre maio e setembro. Tal resultado diverge da expectativa inicial de maior frequência de hospitalizações durante a estação de queimadas. Segundo Donaldson e Wedzicha (2014), as exacerbações da DPOC apresentam caráter multifatorial, podendo estar relacionadas não apenas à poluição atmosférica, mas também à circulação de agentes infecciosos, à umidade relativa do ar, às variações de temperatura e às características clínicas dos pacientes. Dessa forma, os dados observados sugerem que a dinâmica das internações por DPOC no Tocantins não pode ser atribuída exclusivamente à ocorrência de queimadas.

No que se refere aos óbitos, foram registrados 309 casos durante o período analisado, com maior frequência em 2019 (63 óbitos). Achados semelhantes foram relatados por Torres, Cunha e Valente (2018), que identificaram a DPOC entre as principais causas de mortalidade por doenças respiratórias no Brasil. Além disso, Gonçalves-Macedo *et al.* (2019) verificaram maiores taxas de mortalidade nas faixas etárias mais avançadas, evidenciando a influência do envelhecimento sobre a gravidade e a evolução da doença. Os resultados encontrados reforçam a importância da DPOC como relevante problema de saúde pública, especialmente entre indivíduos idosos.

CONSIDERAÇÕES

O presente estudo permitiu caracterizar o perfil das internações por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) no estado do Tocantins entre os anos de 2019 e 2024, evidenciando maior frequência de internações entre indivíduos do sexo masculino e nas faixas etárias mais avançadas. Além disso, observou-se acentuada sazonalidade dos focos de queimadas, concentrados predominantemente durante o período seco.

A análise dos dados demonstrou que, apesar da maior ocorrência de queimadas entre os meses de maio e setembro, a maior proporção de internações por DPOC foi registrada no período chuvoso. Esse achado sugere que a dinâmica das hospitalizações por DPOC envolve múltiplos fatores, incluindo condições ambientais, climáticas e epidemiológicas.

Dessa forma, os resultados contribuem para o conhecimento do comportamento da DPOC no estado do Tocantins e fornecem subsídios para o planejamento de ações voltadas à vigilância e à prevenção dos agravos respiratórios. Recomenda-se a realização de novos estudos que investiguem a influência conjunta das queimadas, da qualidade do ar e das condições climáticas sobre as internações por DPOC.

REFERÊNCIAS

CAPISTRANO, S. J.; VAN REYK, D.; CHEN, H.; OLIVER, B. G. Evidence of biomass smoke exposure as a causative factor for the development of COPD. *Toxics*, v. 5, n. 4, p. 36, 2017.

CORRÊA, A. V. S.; AMARAL, G. N.; SANTOS, G. S.; JUNCAL, A. M. S.; CASTANHEIRO, B. M.; BORGES, D. S.; et al. Relação entre queimadas e casos de doenças respiratórias em crianças e idosos na época da seca no Tocantins. *Revista de Patologia do Tocantins*, v. 7, n. 3, p. 75-79, 2020.

CRUZ, M. M.; PEREIRA, M. Epidemiologia da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica no Brasil: uma revisão sistemática e metanálise. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 11, p. 4547-4557, 2020.

DONALDSON, G. C.; WEDZICHA, J. A. The causes and consequences of seasonal variation in COPD exacerbations. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, v. 9, p. 1101-1110, 2014.

GONÇALVES-MACEDO, L.; LACERDA, E. M.; MARKMAN-FILHO, B.; LUNDGREN, F. L. C.; LUNA, C. F. Tendências da morbidade e mortalidade da DPOC no Brasil, de 2000 a 2016. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 45, n. 6, e20180402, 2019.

GRAUDENZ, G. S.; GAZOTTO, G. P. Mortality trends due to chronic obstructive pulmonary disease in Brazil. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 60, n. 3, p. 255-261, 2014.

JENKINS, C. R.; CELLI, B.; ANDERSON, J. A.; FERGUSON, G. T.; JONES, P. W.; VESTBO, J.; YATES, J. C.; CALVERLEY, P. M. Seasonality and determinants of moderate and severe COPD exacerbations in the TORCH study. *European Respiratory Journal*, v. 39, n. 1, p. 38-45, 2012.

MOORE, E.; CHATZIDIAKOU, L.; KUKU, M. O.; JONES, R. L.; SMEETH, L.; BEEVERS, S.; KELLY, F. J.; BARRATT, B.; QUINT, J. K. Global associations between air pollutants and chronic obstructive pulmonary disease hospitalizations: a systematic review. *Annals of the American Thoracic Society*, v. 13, n. 10, p. 1814-1827, 2016.

SILVA, G. D.; PATRIOTA, A. B. G.; TORRES, A. J. A.; OLIVEIRA, D. L. A. R.; LACERDA, L. S.; SILVA, V. G. C.; FERNANDES, A. T. N. S. F.; SOUZA, I. T. C. Perfil epidemiológico de internações por doenças respiratórias no Brasil em 10 anos. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 7, e13712742659, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i7.42659.

TORRES, K. D. P.; CUNHA, G. M.; VALENTE, J. G. Tendências de mortalidade por doença pulmonar obstrutiva crônica no Rio de Janeiro e em Porto Alegre, 1980-2014. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 27, n. 3, e2017139, 2018.

TOYOSHIMA, M. T. K.; ITO, G. M.; GOUVEIA, N. Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo/SP. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 51, n. 4, p. 209-213, 2005.

YEE, J.; CHO, Y. A.; YOO, H. J.; YUN, H.; GWAK, H. S. Short-term exposure to air pollution and hospital admission for pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Health*, v. 20, n. 1, p. 6, 2021.