

IMPACTO ENTRE QUEIMADAS E ALTERAÇÕES NO AUMENTO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIA NO ESTADO DE RONDÔNIA.

IMPACT BETWEEN BURNS AND CHANGES IN THE INCREASE IN HOSPITALIZATION FOR DUE TO RESPIRATORY IN THE STATE OF RONDÔNIA.

Fabiana Silva de Souza¹; Fernanda Teixeira Emerick²; Robson Rodrigues Bucarath³; Saulo Guimarães Belo⁴

¹Orientadora, Docente no Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, Fisioterapeuta pela Faculdade de Reabilitação do Rio de Janeiro, fabiana.souza@fimca.com.br, <http://lattes.cnpq.br/2177651361226223>; ²Acadêmica de Medicina, Faculdade Metropolitana, Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário São Lucas, fernandaemerick87@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/4862815015834652>; ³Acadêmico de Medicina, Faculdade Metropolitana, Graduado em Biomedicina pelo Centro Universitário São Lucas, robson.bucarath@hotmail.com, <http://lattes.cnpq.br/7344156937967883>; ⁴Acadêmico de Medicina, Faculdade Metropolitana, Graduado em Farmácia pelo Centro Universitário Aparício Carvalho (FIMCA), saulogbelo@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/4208255578693415>.

DOI: <https://doi.org/10.37157/fimca.v10i1.672>

RESUMO

Introdução: As causas das queimadas são diversas, envolvendo fatores humanos e naturais, tais focos de incêndio são fatores cruciais para uma série de efeitos negativos. Dentre os efeitos negativos causados pelas queimadas podemos citar o aumento de gases de efeito estufa e poluentes na atmosfera que contribui para o crescimento de internações hospitalares por doenças respiratórias. **Objetivo:** Verificar a quantidade de internações hospitalares no estado de Rondônia, no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021, e os CIDs que foram mais evidenciados pelo aumento das queimadas na região. **Materiais e Métodos:** Este artigo foi conduzido através de um estudo ecológico com dados do Sistema de Internações Hospitalares (SIH) integrado aos dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Um modelo Bayesiano estrutural de série temporal foi utilizado para verificar o efeito das queimadas no número mensal de internações hospitalares. **Resultados e Discussão:** No período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021 o sistema brasileiro de informações registrou 77.004 internações decorrentes de alguma doença respiratória no estado de Rondônia, na qual 20 mil internações registradas neste período foram de Amigdalite Aguda (CID J039). Sendo possível observar que em todo o período deste estudo o foco mais evidente deste tipo de internação é em meados do mês de junho e taxas mínimas entre os meses de janeiro e março, meses nos quais as chuvas são mais evidentes na região. **Conclusão:** Em nosso estudo não foi possível observar uma relação direta entre Potência radioativa de fogo e Risco de queimada e número de internações por doenças respiratórias no estado de Rondônia. Entretanto, esses dados devem ser interpretados com cautela, uma vez que nesse estudo foram considerados todos os CIDs de doenças respiratórias e um estudo com CIDs isolados poderia levar a um resultado diferente do encontrado. **Palavras-chave:** doenças respiratórias, internações, queimadas, Rondônia.

ABSTRACT

Introduction: The causes of fires are diverse, involving human and natural factors, such fires are crucial factors for a series of negative effects. Among the negative effects caused by fires, we can mention the increase in greenhouse gases and pollutants in the atmosphere, which contribute to the growth of hospitalizations due to respiratory diseases. **Objective:** To verify the number of hospital admissions in the state of Rondônia, from January 2015 to December 2021, and the CIDs that were most evidenced by the increase in fires in the region. **Materials and Methods:** This article was conducted through an ecological study with data from the Hospitalization System (SIH) integrated with data from the National Institute for Space Research (INPE). A time-series structural Bayesian model was used to verify the effect of fires on the monthly number of hospital admissions. **Results and Discussion:** From January 2015 to December 2021, the Brazilian information system recorded 77,004 hospitalizations due to some respiratory disease in the state of Rondônia, of which 20,000 hospitalizations recorded in this period were for Acute Tonsillitis (ICD J039). It is possible to observe that throughout the period of this study, the most evident focus of this type of hospitalization is in the middle of June, and minimum rates between the months of January and March, months in which the rains are more evident in the region. **Conclusion:** In our study, it was not possible to observe a direct relationship between radioactive firepower and the risk of burning and the number of hospitalizations due to respiratory diseases in the state of Rondônia. However, these data must be interpreted with caution, since in this study all ICDs for respiratory diseases were considered and a study with isolated ICDs could lead to a result different from the one found.

Keywords: Respiratory diseases, hospitalizations, burned, Rondônia.

INTRODUÇÃO

Os impactos respiratórios das queimadas e incêndios florestais têm sido evidenciados ao longo dos anos em todo o mundo, no Brasil em grande parte são consequências das áreas florestais desmatadas para agricultura e pecuária, pois o fogo é utilizado como técnica de manejo. Tal técnica ocasiona na liberação de gases de efeito estufa, como monóxido de carbono e dióxido nítrico, além de poluentes tóxicos, como partículas finas e já sendo evidenciado em estudos seu efeito no clima, é fundamental também que se ressalte que gases e poluentes também podem agravar doenças cardíacas e causar inflamação, distúrbios nervosos, aterosclerose e até câncer (Ribeiro H. et al 2002). Além disso, efeitos indiretos podem ser apontados em decorrência de alterações climáticas provocadas pela poluição do ar, para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em sua resolução de nº05 de 15 de junho de 1989 determina que os poluentes atmosféricos sejam:

“qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em

desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde” (CONAMA, 1989, p.01).

Conforme Rocha e Fagg (2016), a região norte é a que concentra cerca de mais de 85% das queimadas que ocorrem em todo o país, o período de maior número de focos das queimadas na Amazônia, para Rodrigues; Ignotti; Hacon et al., (2013), é nos períodos de seca, entre os meses de junho a outubro, quando uma camada de fumaça provinda da queima de biomassa se dispersa sobre a Amazônia brasileira, cobrindo essencialmente as macrorregiões Centro-Oeste e Norte do país.

Gonçalves et. al (2010) corrobora que há poucos estudos sobre os potenciais efeitos à saúde da população e as graves ocorrências destes eventos, estudar os impactos das queimadas sobre a saúde humana significa avaliar todos os diferentes níveis de complexidade desde os atendimentos ambulatoriais, às internações bem como as visitas frequentes à emergência hospitalar quanto à mortalidade associada à este tipo de ocorrência.

O monóxido de carbono contido na fumaça proveniente das queimadas ocasiona em prejuízos a saúde, pois ao ser inalado ele aumenta a incidência de insuficiência respiratória, agravando também àqueles que já possuem doenças respiratórias preexistentes como bronquite, asma, rinite, sinusite e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (VEJA, 2019). A pesquisadora Sandra Hacon (Brasil, 2021) corrobora que as micropartículas que estão presentes na composição da fumaça são fatores de riscos para as pessoas que já possuem comorbidades, uma vez que elas ficam depositadas nas cavidades dos pulmões o que agravam os problemas respiratórios. A autora enfatiza o fato de as queimadas terem um impacto significativo para a saúde e a perda de qualidade do bem-estar da sociedade além de acarretar elevado custo financeiro para o sistema único de saúde (SUS), tal fragilidade do sistema respiratório é demasiadamente preocupante no cenário pandêmico que vivenciamos através das semelhanças dessas doenças dificuldades ao respirar, ardência na garganta e olhos bem como a frequente sensação de falta de ar.

Diante do exposto, este trabalho visa identificar a quantidade de internações hospitalares impactadas pelas queimadas no estado de Rondônia. Conhecer os principais códigos CIDs das doenças respiratórias na região Amazônica, que foram evidenciadas nos resultados, que possibilitem subsídios para as tomadas de decisão e implantação de ações e serviços em saúde e ambiente, estudos feitos no Brasil, pela Agência Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) de notícias, apontam que as queimadas na Amazônia foram responsáveis pela elevação dos percentuais de internações hospitalares por problemas respiratórios nos últimos 10 anos (2010-2020) sendo os estados com maiores números de focos de calor: Pará, Mato Grosso, Rondônia, Amazonas e Acre (BRASIL, 2021).

Sabe-se que os grupos mais suscetíveis aos efeitos das queimadas são os de crianças, idosos e indivíduos portadores de doenças do aparelho respiratório e do sistema cardiovascular. Quanto às crianças, as doenças mais comuns que aumentam a taxa de morbimortalidade são aquelas que afetam o aparelho respiratório, em especial, as infecções respiratórias agudas, asma e bronquite (ROCHA E FAGG, 2016, p. 05).

Segundo Corrêa et al. (2021), no mundo, infecções respiratórias inferiores são a principal causa de mortalidade, causando quase 12% de todas as mortes. De acordo com mais de um bilhão de pessoas sofrem de doenças respiratórias crônicas em todo o mundo, cerca de 300 milhões sofrem de asma, 210 milhões de doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC). Com isso, ressalta-se a relevância da realização do presente estudo que é trazer informações mais atuais quanto aos impactos de queimada na saúde respiratória da população, bem como trazer evidências da vulnerabilidade da população, podendo enfatizar aqui crianças e idosos nos quais são mais acometidos pelas doenças respiratórias causadas por queimadas. Gomes (2002) afirma que os poluentes atmosféricos têm efeitos diversos e a sua inalação, deposição e podem afetar o aparelho respiratório e ainda ser absorvidos pela circulação sistêmica, atingindo outros órgãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção dos dados

Os dados utilizados para a elaboração deste estudo foram obtidos no site do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021, disponível em DATASUS, a proposta deste artigo trata-se de um estudo ecológico retrospectivo sobre as admissões hospitalares ocorridas neste período no estado de Rondônia. Esses dados são

armazenados originalmente pelo MS e estão disponibilizados sobre a CC-by 4.0 (Creative Commons Attribution License), portanto não há necessidade de aprovação do comitê de ética para utilização dos mesmos. De uma maneira geral o SIH contém informações sociodemográficas (e.g. raça, sexo, escolaridade etc), internações (e.g. data de internação, desfecho, tempo de uso de leito etc), custos (e.g. valor da diária, procedimento, etc). Assim, utilizando a variável de diagnóstico principal foram selecionadas todas as admissões relacionadas às doenças respiratórias (CID-10 códigos J00-J99).

Os dados referentes às queimadas foram coletados no banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. A base de dados geradas pelo INPE contém informações sobre tempo, área e coordenadas de onde a queimada ocorreu. Além disso, a base disponibiliza informações sobre precipitação, risco de fogo e potência radiativa da queimada.

Análises Estatísticas

Para verificar a associação entre queimadas e o número de internações por doenças respiratórias foi utilizado um modelo bayesiano estrutural de série temporal. O modelo foi ajustado utilizando a Aproximação de Laplace Aninhada Integrada (INLA) (RUE et al., 2009). As análises estatísticas foram realizadas no software estatístico livre R (R Development Core Team, 2021), principalmente as funções contidas no pacote Tydiverse (WICKHAM 2017) e INLA (LINDGREN E RUE 2015). Todos os códigos e dados utilizados estarão disponíveis como material suplementar (S1).

RESULTADOS

Foi identificado que de janeiro de 2015 a dezembro de 2021, o sistema Brasileiro de Informações (SIH) registrou 77004 internações por alguma doença respiratória no estado de Rondônia. O principal diagnóstico de internação por doença respiratória nesse período foi Amigdalite Aguda (CID J039) com mais de 20 mil internações registradas no período (Figura 1).

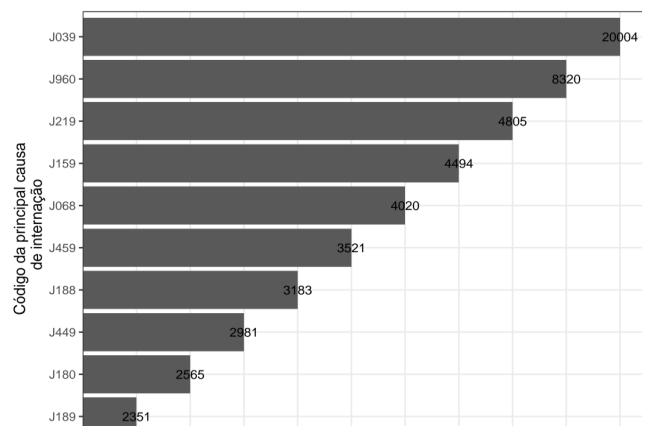


Figura 1. Os 10 principais diagnósticos de doença respiratória em internações no estado de Rondônia entre janeiro de 2015 a dezembro de 2021.

Durante o período de estudo é possível observar uma ciclicidade nos registros de internações por doenças respiratórias sendo que a mesma atinge o pico por volta do mês de junho e os valores mínimos entre os meses de janeiro a março. Já quando consideramos a tendência de longo prazo é possível observar o número de registros mensais de internações por doenças respiratórias que eram superiores a 800 casos e se manteve constante até o ano de 2020, quando é possível verificar uma grande queda nas notificações

(Figura 2). A área de estudo apresenta um claro padrão sazonal para risco de queimada e Potência radioativa de fogo (FRP). Geralmente, os valores de FRP começam a subir no mês de maio atingindo seu valor máximo entre os meses de agosto e setembro, quando voltam a cair (Figura 2B e 2C). Anualmente, a potência radioativa de fogo é de 34,9 (DP; 22,6) e o risco de queimada médio é de 38% (SD 30%).

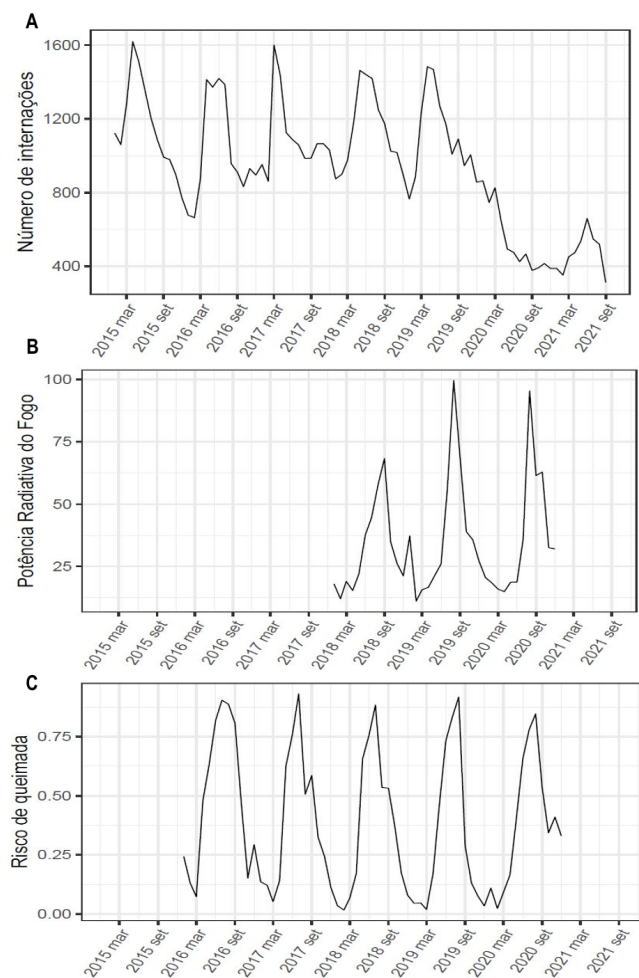


Figura 2. Série temporal de (A) internações por doenças respiratórias, (B) Potência radioativa do fogo e (C) risco de fogo no estado de Rondônia entre janeiro de 2015 a dezembro de 2021.

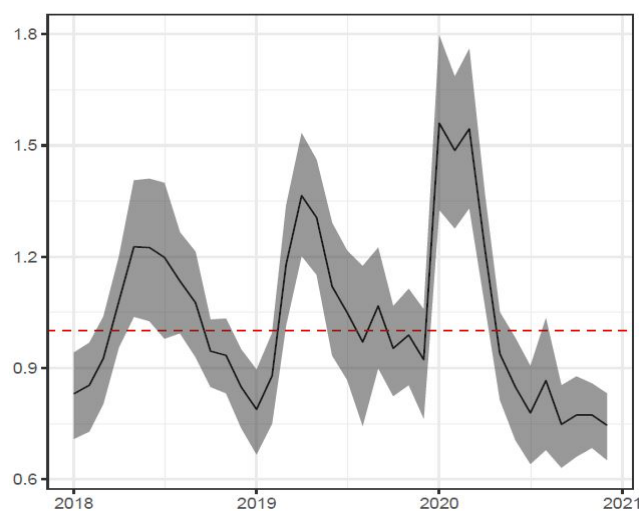


Figura 3. Tendência temporal do Risco Relativo (RR) de internações por doenças respiratórias por mês em Rondônia, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020.

O modelo usado para explorar a evolução temporal do risco relativo (RR) de internações por doenças respiratórias no período de estudo estão apresentados na figura 3. Nesse caso, é possível observar que, no período de chuva (novembro a março) o RR e seu respectivo CrI para internações de doenças respiratórias no estado de RO está abaixo de 1 indicando haver um fator de proteção (Figura 3). Não foi encontrado durante a pesquisa associação entre a FRP e o risco de fogo e internações por doenças respiratórias, nesse caso, o aumento de uma unidade no FRP leva a um aumento médio de 0,99 vezes (CrI: 0,99 – 1,00) no número de internações, enquanto que o aumento de 1% no risco de queimada leva a um aumento de 1,00 vezes (CrI: 0,99 – 1,00) nesse indicador.

DISCUSSÃO

Nota-se que no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021, conforme dados do SIH, (Sistema de Internações Hospitalares) houve um registro elevado de internações em decorrência de doenças respiratórias. Os poluentes atmosféricos têm efeitos diretos e indiretos ao meio ambiente e principalmente à saúde humana e eles derivam em sua grande maioria dos incêndios florestais e queimadas, para que sejam monitorados esses fatores que interferem na saúde o Conselho Nacional de Saúde (CNS) instituiu na resolução nº 588 a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS) com o intuito de recomendar e adotar medidas que promovam a saúde e previnam os fatores de riscos às doenças ou agravos à saúde como são os casos das queimadas. (Brasil, 2018).

Salienta-se que a forma mais inteligente é prevenir e evitar queimadas e incêndios florestais que acarretam na destruição de ecossistemas, secam nascentes, deixam o solo pobre e promovem na poluição do ar ocasionando no surgimento e agravamento de doenças respiratórias. Evidencia-se neste artigo que o auge das internações é em meados do mês de junho e uma redução nos meses entre janeiro a março, conforme o Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde - ICICT (BRASIL, 2019, p.01):

Todos os anos, grandes quantidades de fumaça podem ser facilmente observadas usando imagens de sensoriamento remoto, principalmente na região chamada “arco do desmatamento”, na parte sul da Amazônia. A nuvem de fumaça se estende por milhões de km², cobrindo finalmente grandes áreas da América do Sul, com impactos significativos que se estendem para áreas distantes da região amazônica. As exposições a partículas de aerossóis afetam diretamente a saúde humana, como o aumento da incidência de doenças respiratórias como a asma e as cardiovasculares, que afetam principalmente crianças e idosos, além daqueles com doenças progressivas e gestantes.

Entretanto avaliando as informações obtidas em longo prazo esse volume de internações manteve-se em constância até o ano de 2020, posterior a isso evidenciou uma queda na notificação deste tipo quadro hospitalar. O risco de queimada e potência radioativa de fogo destacou-se entre os períodos de maio a setembro com alto índice para nos últimos meses, conforme pesquisas do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde – (ICICT) através da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), (Brasil, 2019), é evidente nos últimos anos o quanto a fumaça produzida pelas queimadas libera na atmosfera um valor alto de materiais particulados que afetam claramente na saúde de toda a população, o estado de Rondônia sofre alterações significativas referentes ao uso da terra desde meados da década de 60 resultando em cerca de três milhões de hectares de florestas desmatadas.

É inerente a relevância do acompanhamento das queimadas em

toda a região para que haja estimativas mais realistas sobre as alterações ambientais bem como o monitoramento das mudanças e características destes locais. Almeida; Sabogal e Brienza Júnior (2006) caracterizam que a Região Amazônica contém cerca de um quarto de todas as florestas tropicais do mundo, sendo a maior floresta tropical catalogada heterogênea e complexa, está entre as regiões com maior índice de desmatamento. As queimadas provenientes da Amazônia resultam na proliferação de vários gases de efeito estufa e tais eventos são derivados em grande parte por ação humana o que ocorre rotineiramente como uma técnica de manejo para limpeza de áreas florestais para as atividades de agricultura, pecuária, dentre outras.

Em 2010 foi criado o Observatório de Clima e Saúde que possui o objetivo de acompanhar frequentemente a extensão das queimadas e os efeitos da proliferação dos gases que compreende todo o Arco do Desmatamento e abrangem os estados do Acre, Amapá, Amazonas, parte do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. O Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde – (ICICT) (Brasil, 2019) corrobora que nesta época de seca eleva-se o aumento da incidência de doenças respiratórias.

Conforme a nova resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2018), dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no Brasil, ele considera o padrão da qualidade do ar como um instrumento de gestão que determina o valor específico de um poluente na atmosfera associado a um determinado período de tempo para exposição da população para que o meio ambiente e a saúde de toda a população sejam preservadas. A Organização Mundial de Saúde (BRASIL, 2020) considera a poluição do ar como uma das dez principais ameaças à saúde e os efeitos têm sido estudados frequentemente por várias instituições de pesquisas em todo o mundo.

Dados da OMS mostram que nove em cada dez pessoas respiram ar contendo altos níveis de poluentes, com cerca de 7 milhões de mortes prematuras a cada ano como resultado do aumento da mortalidade por doenças pulmonares, infecções respiratórias agudas, doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, câncer de pulmão. (BRASIL, 2020, p. 07)

Tais impactos à saúde conforme a OMS, (BRASIL, 2020), ocorrem, pois no processo dos incêndios florestais e da queima de biomassa são proliferados no ambiente inúmeros poluentes como o material particulado (PM), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (Nox), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), hidrocarbonetos (HC), poluentes climáticos de vida curta (PCVC) como o carbono negro e também muitas outras substâncias tóxicas. Os riscos de infecções respiratórias agudas provenientes da inalação da fumaça das queimadas deixam a população vulnerável à morte e a doenças.

A OMS (BRASIL, 2020) ressalta que a exposição a esta fumaça apresenta os mais variados sintomas como dores de cabeça, irritação e ardência nos olhos, nariz e garganta, rouquidão, lacrimejamento, tosse seca, dificuldade de respirar, cansaço, dermatites bem como ansiedade. Tais sintomas afetam as vias respiratórias agravando doenças pré-existentes como a rinite, asma, bronquite e doença pulmonar obstrutiva crônica (Dpoc) e caso a exposição seja por um longo período ou permanente pode ocasionar no desenvolvimento de doenças como câncer e doenças cerebrovasculares.

Considerando que o novo corona vírus também afeta o trato respiratório, assim como a exposição aos poluentes derivados de queimadas e incêndios florestais, a literatura recente tem mostrado que pode haver correlação entre o aumento da poluição do ar e o aumento do número de adoecimentos e mortes pela Covid-19. (BRASIL, 2020, p.

08)

Atualmente convivemos como uma doença infecciosa que foi ocasionada pelo novo corona vírus (Sars – Cov-2) que ocasiona em quadros clínicos respiratórios graves principalmente neste período em que apresenta os maiores índices de poluição do ar resultando no aumento de procura pelos serviços de saúde. A OMS (BRASIL, 2020) recomenda que a população reduza a exposição à fumaça estando sempre atento aos sintomas respiratórios e que aos que possuem doenças pré-existentes procure o atendimento precocemente visando evitar maiores agravamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que a liberação de gases de efeito estufa, como monóxido de carbono e dióxido nitroso, além dos poluentes tóxicos, como partículas finas tem relação direta e prejudicial tanto no efeito do clima quanto à saúde da população podendo agravar doenças cardíacas bem como causar inflamações, distúrbios nervosos, dentre outros. Estudos refletem que no mundo umas das principais causas do aumento da mortalidade são as infecções respiratórias, totalizando quase que 12% das mortes, além do que mais de um bilhão de pessoas sofrem com doenças respiratórias. Caracterizar as admissões hospitalares causadas por doenças respiratórias no estado de Rondônia reflete a necessidade de compreender quais as doenças respiratórias mais ocasionadas neste período em relação às fumaças provenientes de queimadas e incêndios florestais.

Os resultados evidenciam que no período da investigação desta pesquisa, de janeiro de 2015 a dezembro de 2021, através dos dados coletados no site do Sistema Brasileiro de Informações, o estado de Rondônia apresentou como principal diagnóstico de internações hospitalares para o quadro da doença respiratória categorizada no Cid J039 (amigdalite Aguda). Totalizando 77004 internações por alguma doença respiratória no estado de Rondônia no Sistema de Internações Hospitalares (SIH), evidenciando que o índice de queimadas deste período tem relação direta com esses perfis de internações.

Tendo em vista os aspectos observados no decorrer deste trabalho evidencia-se que as queimadas, destacando àquelas realizadas na região voltadas às práticas de manejo em áreas de pastagem sejam para limpeza de vegetação ou preparo do solo, possuem inúmeras consequências tais qual a perda de biodiversidade, aquecimento global e problemas de saúde corroborando a temática principal deste artigo na incidência do aumento de internações no estado de Rondônia por doenças respiratórias no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021.

Para tanto o objetivo desta pesquisa foi completamente eficaz ao constatar um número significativo no índice de internações hospitalares no estado de Rondônia associados à proliferação de materiais poluentes no ar proveniente das queimadas ambientais. Sendo relevante a participação dos governos para que a degradação ambiental seja contida, a fauna e a flora preservadas e o índice de mortalidade promovido por doenças respiratórias sejam evitados, no entanto, observa-se uma desconstrução de parte significativa das políticas ambientais construídas desde 1988 no Brasil, com ampla defesa desse desmonte por parte do governo federal.

Pautando-se nesse entendimento, ao pesquisar os impactos das queimadas às internações hospitalares no estado de Rondônia, através de um estudo do tipo ecológico de série retrospectivo, em que foram analisados os índices de internações hospitalares no estado de Rondônia associadas às queimadas identificou-se a importância e o entendimento da pesquisa ao avaliar a

sazonalidade das doenças respiratórias evidenciando a principal doença identificada no banco de dados do Sistema de Internações Hospitalares (SIH). Considerando que a prática da utilização do fogo como manejo agropastoril além dos danos causados a fauna e a flora colocam em risco também a vida e saúde das pessoas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Moreno Magalhães de Souza Rodrigues pelo suporte dado nas análises de dados e confecção dos resultados desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Everaldo; SABOGAL, César e BRIENZA JUNIOR, Silvio. **Recuperação de Áreas Alteradas na Amazônia Brasileira: Experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas.** Cifor: Pará, 2006.
- BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO Nº005, DE 15 DE JUNHO DE 1989.** Diário Oficial da União, Brasília, 1989. Disponível em <<https://www.in.gov.br>> Acessado em 20/06/2022.
- BRASIL, Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 588, De 12 De Julho De 2018.** Brasília, 2018. Disponível em <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso588.pdf>>. Acessado em 03/02/2023.
- _____, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde – (ICICT). Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). **Queimadas na Amazônia e seus impactos na saúde: A incidência de doenças respiratórias no sul da Amazônia aumentou significativamente nos últimos meses.** Brasília, 2019. Disponível em <https://climaesaude.icict.fiocruz.br/sites/climaesaude.icict.fiocruz.br/files/informe_observatorio_queimadas.pdf> Acessado em 25/02/2023.
- _____, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde – (ICICT). Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). **Queimadas na Amazônia aumentam problemas respiratórios.** Brasília, 2021. Disponível em <<https://www.icict.fiocruz.br/content/queimadas-na-amazonia-aumentam-problemas-respiratorios>> Acessado em 25/02/2023.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. **Queimadas e incêndios florestais: alerta de risco sanitário e recomendações para a população.** Brasília, 2020. Disponível em <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/queimadas_incendios_florestais_alerta_risco.pdf> Acesso em 22/06/2022.
- BRASIL, Fundação Oswaldo Cruz. **Queimadas na Amazônia aumentam problemas respiratórios.** Agência Fiocruz de Notícias, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em <<https://agencia.fiocruz.br/queimadas-na-amazonia-aumentam-problemas-respiratorios>> Acesso em 25/07/2022.
- CORRÊA, Ana Vitória Souza, et. all. **Relação das queimadas e os casos de doenças respiratórias em crianças e idosos na época da seca no Tocantins.** Revista de Patologia do Tocantins, 2021. Disponível em <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/>> Acessado em 20/02/2023.
- CHUVIECO, E., YUE, C., HEIL, A., MOUILLOT, F., ALONSO-CANAS, I., PADILLA, M., PEREIRA, J. M., OOM, D., and TANSEY, K.: **A new global burned area product for climate assessment of fire impacts, Glob. Ecol. Biogeogr.**, 25, 619–629, <https://doi.org/10.1111/geb.12440>, 2016.
- GOMES, Maria. João Marques. **Ambiente e pulmão.** Journal de Pneumologia, Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. São Paulo, 2002. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S0102-35862002000500004>> Acessado em 15/01/2023
- GONÇALVES, Karen dos Santos. **Queimadas e atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias em crianças no município de Porto Velho, Rondônia.** 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.
- LINDGREN F, Rue H. **Bayesian Spatial Modelling with R - INLA.** *J Stat Softw.* 2015;**63(19)**. Disponível em <<https://www.wwf.org.br>> Acessado em 25 de fevereiro de 2022.
- RIBEIRO H, Assunção JV. **Efeitos das queimadas na saúde humana.** Instituto de Estudos Avançados. São Paulo, 2002. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000100008>> Acessado em 30/01/2023.
- R Core Team (2021). **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <<https://www.R-project.org/>> acesso 05 de março de 2022.
- ROCHA, Lilian Rose Lemos; FAGG, Christopher William. **A correlação entre doenças respiratórias e o incremento das queimadas em Alta Floresta e Peixoto de Azevedo, norte do Mato Grosso - Amazônia Legal.** Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, 2016.
- RODRIGUES, Poliany Cristiny de Oliveira; IGNOTTI, Eliane; HACON, Sandra de Souza. **Distribuição espaço temporal das queimadas e internações por doenças respiratórias em menores de cinco anos de idade em Rondônia, 2001 a 2010.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 22, n. 3, p. 455–464, set. 2013.
- RUE H, MARTINO S, CHOPIN N. **Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations.** Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology) 2009; 71:319–392. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>> acessado em 07 de março de 2022.
- VEJA, Revista. **Queimadas: a fumaça pode matar, alertam os médicos.** Revista publicada em 22 de agosto de 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/queimadas-a-fumaca-pode-matar-alertam-os-medicos/>. Acesso em 07 de fevereiro de 2023.
- WICKHAM H. **Tidyverse: Easily Install and Load the 'Tidyverse'.** R package version 1.2.1. 2017 [cited 2019 Jun 17]. Available from: Available from: <https://CRAN.Rproject.org/package=tidyverse>