

## O IMPACTO DAS QUEIMADAS NA SAÚDE DE CRIANÇAS NA CIDADE DE CASTANHEIRA - MATO GROSSO

Leandro Tenório da Silva<sup>1</sup>, Claudete Rempel<sup>2</sup>

**Resumo:** O processo de queimadas de biomassa, de ordem natural ou por intermédio do homem, afeta diretamente a saúde populacional. Estudos apontam direta relação entre queimadas e busca por atendimento hospitalar para crianças. Este estudo tem por objetivo analisar a relação entre queimadas florestais e possíveis causas de doenças respiratórias em crianças de até 12 anos de idade incompletos, considerando as condições meteorológicas como variáveis de controle. Foi realizado um levantamento de dados no Pronto Atendimento Municipal - PAM onde verificou-se buscas por atendimento médico para crianças, via Sistema Único de Saúde - SUS, contribuindo para construção e fortalecimento das políticas de enfrentamento das queimadas, promovendo a saúde humana. Considerando as condições meteorológicas como variáveis de controle, fez-se a detecção dos focos de calor e condições climáticas por meio das bases de dados disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e pela Organização Internacional de Meteorologia - OGIMET, para o período compreendido entre 01 de janeiro de 2020 a 31 de dezembro de 2020. Observou-se número de internações por doenças respiratórias em crianças de até 12 anos de idade incompletos, sua relação e o número de focos de queimadas ocorridos na cidade de Castanheira - MT. Os resultados apontam que as maiores taxas de comorbidades coincidem com o aumento dos focos de incêndios florestais, porém, não houve associações significativas se comparadas à diminuição da umidade relativa do ar. Portanto, é possível verificar correlação significativa entre os índices de queimadas e doenças do aparelho respiratório em crianças.

**Palavras-chave:** queimadas; Amazônia legal; saúde da criança; sustentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a realização de queimadas é uma prática cultural e histórica, principalmente na agricultura em períodos de seca, visando assim preparar a

---

1 Enfermeiro. Especialista em Urgência e Emergência e Atendimento pré-hospitalar. Mestre em Ambiente e Desenvolvimento.

2 Bióloga. Doutora em Ecologia. Coordenadora Administrativa e Professora do Programa do Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento.

terra para futuras plantações. Porém, esse hábito histórico cultural traz danos não somente ao meio ambiente, mas também à saúde humana, devido à poluição do ar, o que aumenta doenças respiratórias e cardiovasculares (Corrêa *et al.*, 2020).

Na região amazônica o uso de queimadas como prática agrícola representa uma constante e, em períodos de seca, a prática se relaciona a uma maior frequência e dimensão das queimadas, as quais são responsáveis por gerar cerca de 15 vezes mais custos, quando comparado a outros períodos, decorrentes de danos infraestruturais, perdas de produção, emissões de gases do efeito estufa e morbidades respiratórias (Campanharo *et al.*, 2019).

Sendo assim, a queimada de origem rural provenientes dos poluentes gasosos e do material particulado fino apresenta efeitos diretos para o sistema respiratório. A poluição atmosférica gerada pela queima de biomassa, tem sido associada ao aumento de morbimortalidade por doenças respiratórias, principalmente em função do material particulado que é um composto tóxico e multielementar gerado por essa queima da matéria orgânica (Castro *et al.*, 2017).

Pode-se dizer que a poluição atmosférica, gerada pela queima de biomassa tem sido associada ao aumento de morbimortalidade por doenças respiratórias, principalmente em função do material particulado - um composto tóxico e multielementar gerado por essa queima. Essas queimadas apresentam efeitos diretos para o sistema respiratório (Conceição *et al.*, 2020). As queimadas são apontadas também com um fator complicador se tratando dos agravos de saúde, devido a fragilidade do sistema respiratório dos pacientes doentes e aqueles em processo de recuperação pós-doença (Bortolucci; Quinallia; Andrade, 2017).

Diante disso, estudos relacionados ao tema evidenciam que os grupos mais suscetíveis aos danos causados pela inalação dos componentes produzidos pelas queimadas são as crianças, pelo fato de estarem com seu sistema imunológico ainda em desenvolvimento e aparelho respiratório ainda em formação e os idosos, com histórico de doenças do aparelho respiratório (DAR) e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (Andrade *et al.*, 2013).

Por meio de estudos foi possível demonstrar que as partículas de queimadas da Amazônia ao entrarem nos pulmões aumentam a inflamação e o estresse oxidativo provocando danos genéticos nas células. Os prejuízos ao DNA podem ser tão graves a ponto de as células perderem a capacidade de sobreviver e morrerem, ou perderem o controle celular se produzindo desordenadamente e evoluindo para um câncer pulmonar (Fiocruz, 2017).

Os reflexos negativos na saúde humana, relacionados ao aumento de queimadas não apenas afetam populações diretamente em áreas propensas a incêndios, mas também podem afetar populações localizadas a milhares de quilômetros a favor do vento por inalação de fumaça. Os poluentes e

composição da fumaça podem variar, dependendo do tipo de combustível, temperatura do fogo e condições do vento. Se tratando de poluentes, o material particulado é o mais preocupante, devido ao seu tamanho muito pequeno e capacidade de serem profundamente inalados nos pulmões (Corrêa *et al.*, 2020).

As queimadas são responsáveis por desencadear riscos à saúde pessoal e coletiva posto que a consequente exposição ao material particulado se relaciona a diversas afecções de caráter agudo ou crônico dentre as quais figuram a asma, as doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), obesidade, neoplasias malignas pulmonares e quadros psiquiátricos, tais como a depressão (Bortolucci; Quinallia; Andrade, 2019).

A redução de áreas de vegetação nativa em função da ocorrência de incêndios e queimadas e, ao mesmo tempo, a consequente ocorrência de doenças, exigem a reflexão sobre as associações entre a degradação ambiental e a saúde. Uma vez que são temas relevantes para o século XXI, não só por se observar na atualidade um desmonte das políticas públicas ambientais, mas também do elevado gasto público devido ao crescimento de doenças (Barbosa; Alves; Grelle, 2021).

Com isso, ressalta-se a relevância da realização do presente estudo por trazer informações mais atuais quanto aos impactos de queimada na saúde respiratória da população, bem como trazer evidências da vulnerabilidade de crianças e idosos às doenças respiratórias causadas por queimadas.

Diante disto, é importante identificar e analisar o possível agravamento na saúde de crianças e sua relação com as queimadas ocorridas no território de Castanheira, município este, localizado no território da Amazônia Legal. Sendo assim, o presente estudo traz como objetivo geral avaliar o impacto das queimadas na saúde de crianças na cidade de Castanheira - MT.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo trata-se de um estudo descritivo do tipo ecológico de série temporal com análise de tendência. Estudos ecológicos caracterizam-se pela análise de um grupo de indivíduos definidos por uma região geográfica, seja uma população de um bairro, cidade, estado ou país.

Quanto ao modo de abordagem, a pesquisa classifica-se como quantitativa, onde permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente.

A cidade de Castanheira está localizada na região noroeste do estado do Mato Grosso, mais especificamente a 790 quilômetros da capital, Cuiabá. Segundo o IBGE (2020) o município possui uma área territorial de 3.909,537 km<sup>2</sup> (2019), uma população estimada em 8.749 pessoas e densidade demográfica de 2,11 hab/km<sup>2</sup> em 2010. Castanheira está situada ao noroeste do Estado de Mato Grosso, teve sua origem no programa de ocupação das áreas da Amazônia, que detinha pouca densidade populacional na época de sua colonização, sendo

o local que se encontra o município hoje, uma bifurcação com o propósito de ligar o município de Aripuanã, ao projeto de colonização do município de Juína, situado na bacia do rio Juruena, rio que converge no Tapajós, um dos principais afluentes do rio Amazonas (Baldissera *et al.*, 2018).

Para levantamento das condições meteorológicas do ano de 2020 no município de Castanheira, foram utilizadas as informações registradas pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, no período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2020.

As informações a respeito dos pacientes, como idade, sexo, diagnóstico, procedimentos realizados e local de procedência, foram tabuladas e registradas em planilha de cálculo. Os focos de queimadas foram analisados como variáveis independentes, enquanto a internação por doenças respiratórias foi considerada como variável dependente. Os dados das queimadas foram obtidos no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e das internações no aplicativo TABNET do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) e do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) e DATASUS, tendo como critério de seleção capítulo X da CID-10, que se refere a doenças do Aparelho Respiratório para o ano de 2020.

Foram analisados os índices de queimadas no ano de 2020 e comparados com dados acerca das doenças respiratórias. Além disso, foi realizado o teste de correlação linear de Pearson (no mesmo programa), buscando associar as duas variáveis onde foi estabelecido o valor de  $\alpha$  0.05.

O estudo obedeceu às recomendações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa com seres humanos no Brasil. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Taquari - Univates (COEP/UNIVATES), conforme parecer 5.603.308.

### **3 RESULTADOS**

Observou-se que ao longo do período, o grupo das doenças do aparelho respiratório aumentou proporcionalmente em relação ao total de consultas registradas, sendo que os meses de agosto e setembro foram os que apresentaram maiores percentuais de atendimentos ambulatoriais por DAR para a categoria, apresentando 12,1% e 16,1% do total respectivamente.

As crianças que procuraram atendimento ambulatorial na unidade, com diagnóstico médico para doenças do aparelho respiratório, foram categorizadas em menores de um ano, 1 a 4 anos, 5 a 8 anos e 9 a 12 anos incompletos. Neste sentido, o Quadro 1 traz o percentual mensal de atendimentos por DAR, em Castanheira, para o ano de 2020.

Quadro 1- Proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais por DAR, segundo sexo e faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.

MESES	MASC		FEM		MENOR DE 1 ANO		1 A 4 ANOS		5 A 8 ANOS		9 A 12 ANOS INC.		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
JAN/20	42	60,0	28	40,0	10	14,2	26	37,1	22	31,4	12	17,1	70	4,1
FEV/20	49	57,6	36	42,3	8	9,4	39	45,8	30	35,2	8	9,4	85	5,0
MAR/20	63	54,7	52	45,2	12	10,4	45	39,1	38	33,0	20	17,3	115	6,8
ABR/20	44	52,3	40	47,6	10	11,9	39	46,4	29	34,5	6	7,1	84	5,0
MAI/20	56	56,5	43	43,4	13	13,1	45	45,4	34	34,3	7	7,0	99	5,9
JUN/20	59	55,1	48	44,8	13	12,1	52	48,5	36	33,6	6	5,6	107	6,4
JUL/20	85	61,5	53	38,4	20	14,4	49	35,5	43	31,1	26	18,8	138	8,2
AGO/20	123	56,1	96	43,8	36	16,4	64	29,2	74	33,7	45	20,5	219	13,1
SET/20	143	52,9	127	47,0	45	16,6	86	31,8	92	34,0	47	17,4	270	16,1
OUT/20	110	51,6	103	48,3	26	12,2	71	33,3	86	40,3	30	14,0	213	12,7
NOV/20	87	58,0	63	42,0	18	12,0	63	42,0	47	31,3	22	14,6	150	8,9
DEZ/20	72	61,0	46	38,9	13	11,0	49	41,5	39	33,0	17	14,4	118	7,0
<b>TOTAL</b>	<b>933</b>	<b>55,9</b>	<b>735</b>	<b>44,0</b>	<b>224</b>	<b>12,4</b>	<b>627</b>	<b>37,5</b>	<b>517</b>	<b>34,2</b>	<b>246</b>	<b>14,7</b>	<b>1668</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

As informações meteorológicas do estudo foram obtidas através do banco de dados público, disponível no endereço eletrônico do INPE, segundo o monitoramento de focos de queimadas (<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>) e o monitoramento da floresta amazônica brasileira através de satélite e programa PRODES para o município de Castanheira, através do site Prodes Digital (Quadro 2).

Quadro 2- Proporção mensal dos focos de calor detectados pelo satélite NOAA-20 para o município de Castanheira e o estado de Mato Grosso. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.

MESES	Nº	Nº NO ESTADO DE MT	%
JAN./20	25	14.067	0,10%
FEV./20	11	3.623	0,3%
MAR./20	35	9.499	0,4%
ABR./20	24	8.685	0,3%
MAI./20	52	17.729	0,3%
JUN./20	103	52.223	0,2%

MESES	Nº	Nº NO ESTADO DE MT	%
JUL./20	189	69.772	0,3%
AGO./20	712	292.672	0,2%
SET./20	1.205	638.508	0,2%
OUT./20	512	237.725	0,2%
NOV./20	116	105.776	0,1%
DEZ./20	68	28.097	0,2%
<b>Total</b>	<b>3.052</b>	<b>1.478.376</b>	

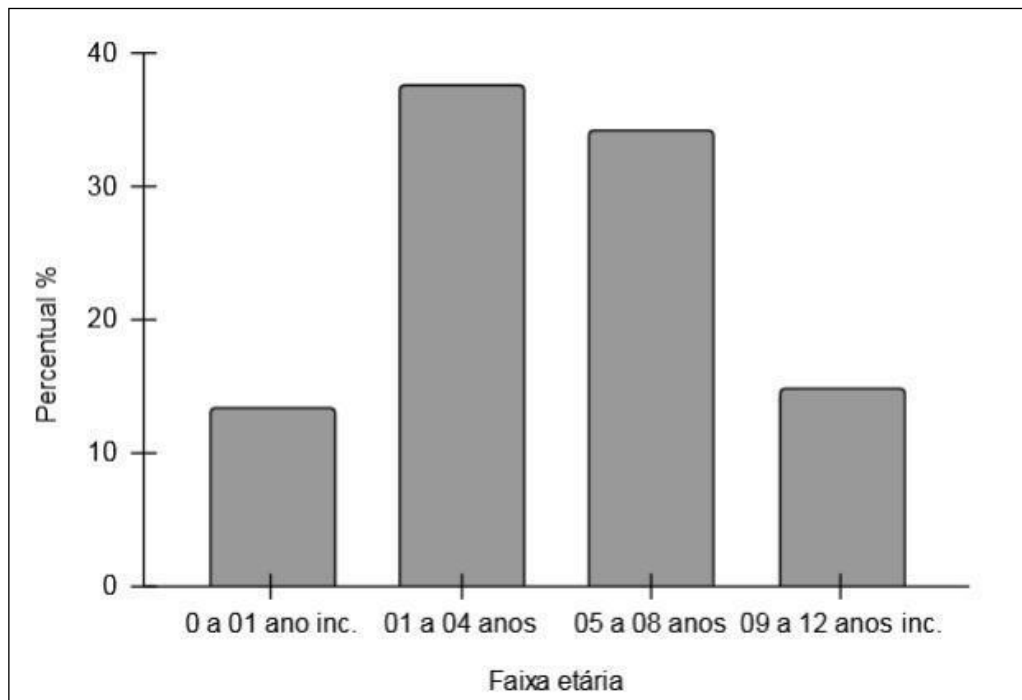
Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Observando este perfil, não se nota um padrão nos focos de calor nos meses analisados, notando maior concentração dos focos de calor no período seco, compreendendo os meses de julho, agosto e setembro, representando 69,0% dos focos detectados. Nota-se ainda que este perfil sofreu pequena alteração com aumento proporcional no período de transição seca-chuva, em especial para o mês de outubro, apresentando 512 focos.

Analisando a distribuição proporcional mensal dos atendimentos por DAR segundo o sexo, verificou-se que as consultas foram mais frequentes em crianças do sexo masculino (55,9%) e crianças do sexo feminino (44,0%).

Por outro lado, conforme apresentado no Gráfico 1, a distribuição por faixa etária, demonstrou que 13,4% ocorreram em crianças menores de 01 ano de idade incompletos, em crianças entre 01 a 04 anos de idade com 37,5%, com idade entre 05 e 08 anos 34,2%, e por final, crianças com idades entre 09 e 12 anos de idade incompletos apresentou percentual de 14,7%.

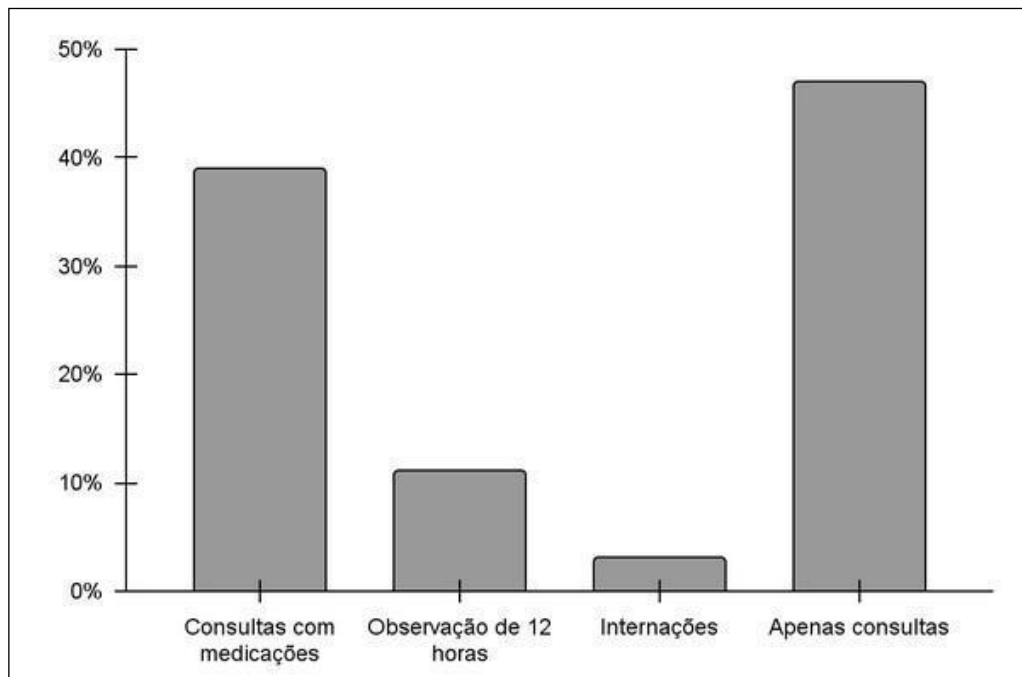
Gráfico 1 - Proporção dos atendimentos ambulatoriais por DAR segundo faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Considerando os atendimentos de crianças com doenças respiratórias e o tipo de procedimento realizado, conforme representado no Gráfico 2, observou-se que em sua totalidade (100%) referiram-se a consultas ambulatoriais. Destas, 47% referiram apenas a consultas, 39% foram realizadas consultas e utilização de medicação, sendo que 9% permaneceram em observação por até 12 horas, e apenas 3% dos atendimentos resultaram em internação.

Gráfico 2 - Proporção dos procedimentos realizados para os atendimentos de pacientes com DAR. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.

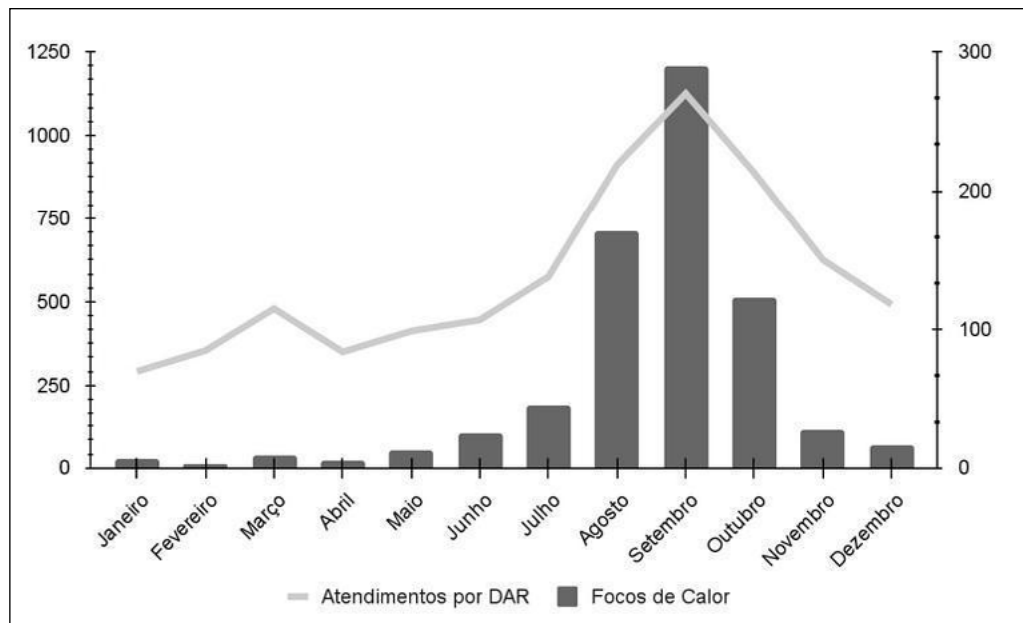


Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Os resultados para os atendimentos ambulatoriais em comparação aos dados de focos de calor e condições meteorológicas merecem destaque dentre as análises. O Gráfico 3 apresenta o comportamento das médias mensais de atendimentos por DAR, em relação às médias dos focos de calor, umidade e temperatura mínima. De acordo com os dados, observou-se um padrão sazonal entre os períodos de chuva, seca e transição.



Gráfico 3 - Média mensal dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação à média mensal dos focos de calor. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.

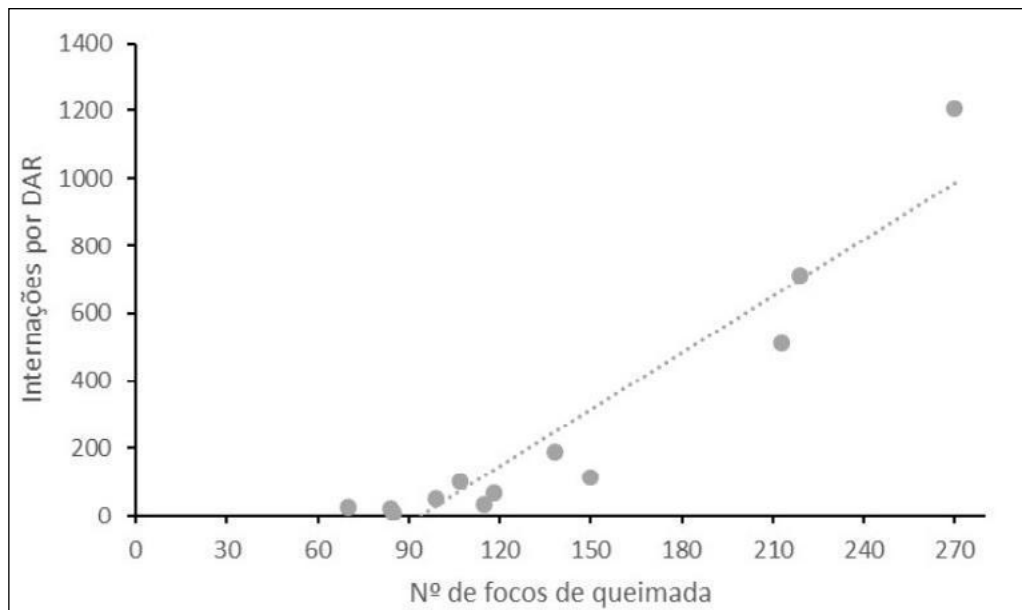


Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Comparando estes dados com os registros de focos de calor entre os meses de 2020, verificou-se um incremento dos atendimentos por doenças respiratórias e causas, entre julho, agosto, setembro e outubro, meses que compõem o período seco do ano e de intensificação das queimadas na região, junto ao início do período seca-chuva.

O Gráfico 4 apresenta a correlação entre o número de DAR e os focos de queimadas para o período de 2020. Sendo que, verificaram-se modificações importantes no padrão dos atendimentos ambulatoriais por agravos respiratórios à medida que houve aumento nos registros de focos de calor. Há uma correlação muito forte, significativa e positiva entre o número de focos de queimada e de internação por DAR, ou seja, a medida que aumenta o número de focos de queimadas, aumenta significativamente o número de internações. O número de focos de queimada determina 89% dos números de internações ( $r_p = 0,94$ ;  $R^2 = 0,89$ ;  $p < 0,0001$ ).

Gráfico 4 - Comparação dos registros dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação à média mensal dos focos de queimadas. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Analisando os dados entre o número de focos de queimada e a umidade ou a umidade e as internações, não há correlação significativa. No comparativo a outros estudos realizados a partir da metodologia proposta, notou-se que devido à liberação de gases poluentes resultantes das queimadas, podem-se agravar casos de doenças cardíacas e respiratórias, sendo crianças, pessoas com problemas cardiovasculares ou respiratórios e idosos que são evidenciadas como populações mais vulneráveis à fumaça de queimadas (Ribeiro; Assunção, 2002).

#### 4 DISCUSSÃO

Dentre as principais complicações, as DAR são aplicadas como aquelas decorrentes de infecções do sistema respiratório e que podem afetar principalmente o pulmão, cavidade pleural, brônquios, traqueias e músculos do sistema respiratório (Rocha; Fagg, 2016). Aponta-se ainda que essa atenção deve acontecer pelo fato de que infecções respiratórias são responsáveis por 12% das causas de mortalidade no Brasil. Sendo assim, nota-se a existência de forte relação entre aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças na cidade de Manaus. Estudos recentes evidenciam que as internações hospitalares de crianças por doenças respiratórias em Manaus estão mais

relacionadas às condições meteorológicas e em particular à umidade do que à exposição à fumaça oriunda das queimadas e às concentrações de PM2.5 da região de Manaus, seguindo uma linha contrária ao evidenciado no presente estudo (Andrade *et al.*, 2013; Baldissera *et al.*, 2018).

São vários os efeitos à saúde causados por queimadas. A saúde humana pode ser afetada pela fuligem contida na fumaça, que durante a respiração se deposita nas vias respiratórias e pulmão causando aumento de doenças respiratórias, diminuindo também a capacidade pulmonar e aumento de ataques de asma em asmáticos. O dióxido de enxofre SO<sub>2</sub> liberado em queimadas, se inalado, pode interferir na eliminação de bactérias, aumentar o catarro e causar dificuldades em respirar (Conceição *et al.*, 2020).

Portanto, analisando um estudo que buscou estudar a distribuição espaço-temporal dos focos de queimada e das internações por doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos de idade no Estado de Rondônia, verificou-se que a distribuição espacial mostra de nas áreas quentes as taxas de internação são mais elevadas (Rodrigues; Ignotti; Hacon, 2013).

Em um estudo que buscou descrever os efeitos da exposição de poluentes do ar na saúde de crianças de Cuiabá - Mato Grosso, os autores apontam que são poucas as pesquisas realizadas com dados de Cuiabá sobre os efeitos da exposição aos poluentes do ar nas internações por doenças respiratórias em crianças com até dez anos; as doenças selecionadas neste trabalho correspondem à cerca de 80% de todas as internações por doenças respiratórias nesta faixa etária (Machin; Nascimento, 2018). Esse resultado é similar ao de um estudo referente a temática, empregado no município de Tangará da Serra (MT) (Rosa; Ignotti; Hacon, 2008). Os danos causados à saúde humana, além de impactar diretamente a pessoa afetada, também impacta negativamente o sistema de atenção básica à saúde uma vez que aumenta o número de atendimentos em unidades de saúde (Fiorelli *et al.*, 2019).

Portanto, na queima da biomassa os poluentes particulados estão associados a diversos problemas de saúde e o aumento de sua concentração nos ambientes urbanos conduz a preocupações pelos seus possíveis efeitos sobre a incidência e a mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares. A inalação desses poluentes em níveis elevados pode ocasionar danos sobre o Sistema Nervoso Central e pode levar a quadros neurológicos (Sarra; Mülfarth, 2021).

No caso específico do município de Castanheira, os resultados demonstraram que as doenças do aparelho respiratório representam a primeira causa de atendimento ambulatorial em crianças, ao compará-las com o total de consultas registradas no PAM. Portanto, ao comparar as informações, percebe-se que houve sim aumento da busca por atendimento médico por doenças respiratórias, nos meses onde houve aumento dos registros de queimadas florestais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo identificou a importância da avaliação das causas das doenças respiratórias em crianças e sua relação com as queimadas florestais e condições meteorológicas. Os resultados apontam que as maiores taxas de comorbidades coincidem com o aumento dos focos de incêndio. Portanto, é possível verificar correlação significativa entre os índices de queimadas e DAR.

Esta pesquisa também permitiu realizar um diagnóstico situacional da região de extrema importância socioeconômica, clínica, epidemiológica e ambiental para auxiliar na elaboração de políticas públicas no combate a queimadas e a promoção e prevenção da saúde coletiva.

Como limitações de estudo, pode-se inferir que o curto período analisado pode não ter sido suficiente para se ter uma ideia dos reais danos dos incêndios florestais na saúde respiratória de crianças. A escassez de estudos retratando a temática incêndios florestais e saúde humana no Brasil, evidencia a necessidade de novos estudos, para que possam servir de base para criações de políticas públicas de combates a incêndios florestais, e criação de mecanismo de ações de saúde pública, para controle e tratamento de doenças respiratórias em crianças.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE FILHO, V. S.; ARTAXO, P.; HACON, S.; CARMO, C. N. C.; CIRINI, G. Aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças, Manaus, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 239-247, 2013. Doi: 10.1590/S0034-8910.2013047004011

BALDISSERA, R. S.; DALLACORT, R.; SEABRA JÚNIOR, S.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Perfil socioeconômico dos produtores (PNAE E PAA) em Castanheira - MT, sudoeste da Amazônia Legal. Campo-Território. **Revista de Geografia Agrária**, v. 13, n. 29, -. 131-161, 2018. Doi: 10.14393/RCT132906

BARBOSA, L. G.; ALVES, M. A. S.; GRELE, C. E. V. Actions against sustainability: Dismantling of the environmental policies in Brazil. **Land Use Policy**, v. 104, p. e105384, 2021. Doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105384

BORTOLUCCI, A. B.; QUINALLIA, G.; ANDRADE, J. M. O. A estreita relação entre o meio ambiente e a saúde. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 5, n. 31, p. 39-53, 2017. Doi: 10.17271/2318847253120171574

CAMPANHARO, W. A.; LOPES, A. P.; ANDERSON, L. O.; SILVA, T. F. M. R. da; ARAGÃO, L. E. O. C. Translating Fire Impacts in Southwestern Amazonia into Economic Costs. **Remote Sensing**, v. 11, n. 764, 2019. Doi:10.3390/rs11070764

CASTRO, F. R.; BASTOS, D. M. R. F.; SILVA LUANA, M. M. e; NUNES, J. L. S. Impactos das queimadas sobre a saúde da população humana na Amazônia Maranhense. **Revista de Pesquisa em Saúde**, v. 17, n. 3, p. 141-146, 2017. <http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/download/5400/4328>.

CONCEIÇÃO, D. S.; VANCCI, P. D. A.; BATISTA, A. K. R.; VIANA, V. S. S.; ACLÂNTARA, A. S. S.; ELERES, C. M.; RIBEIRO, R. S.; ROCHA, A. M. O Impacto das Queimadas na Saúde Pública. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 59498-59502, 2020. Doi: 10.34117/bjdv6n8-390

CORRÊA, A. V. S.; JUNCAL, A. M. S.; CASTANHEIRO, B. M.; BORGES, D. S.; AMARAL, G. N.; SANTOS, G. S. S.; BESSA, N. G. F. de; AMARAL, S. H. R. 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. Doi: 10.20873/uft.2446-6492.2021v8n1p69

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Fumaça das queimadas na Amazônia causam sérios danos ao material genético e morte de células pulmonares humanas**. Fiocruz. 2017. Disponível em:<<http://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/42509>> Acesso em: 15 out. 2023

FIGLIOLI, M. M.; MAZZIERO, F. F. F.; VITTI, D. M. C.; VENIZIANO JUNIOR, J. C. T. Mapeamento e disponibilização em ambiente web das ocorrências de queimadas urbanas: um estudo de caso no município de Jaú-SP. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 2, p. 344-360, 2019. Doi: 10.19177/rgsav8e22019344-360

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

MACHIN, A. B.; NASCIMENTO, L. F. C. Efeitos da exposição a poluentes do ar na saúde das crianças de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. e00006617, 2018. Doi: 10.1590/0102-311X00006617

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados [online]**, v. 16, n. 44, p. 125-148, 2002. Doi: 10.1590/S0103-40142002000100008.

ROCHA, L. R. L.; FAGG, C. W. 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**, v. 6, n. 1, p. 245-254, 2016. Doi: 10.5102/rbpp.v6i1.3484.

RODRIGUES, P. C. O.; IGNOTTI, E.; HACON, S. S. 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. 45-464, 2013. Doi: 10.5123/S1679-49742013000300010.

ROSA, A. M.; IGNOTTI, E.; HACON, S. S.; CASTRO, H. A. Análise das interações por doenças respiratórias em Tangará da Serra-Amazônia Brasileira. **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 34, n. 8, p. 575-582, 2008. <https://www.jornaldepneumologia.com.br/how-to-cite/1172/pt-BR>

SARRA, S. R.; MÜLFARTH, R. C. K. Impactos das queimadas da região Centro-Oeste do Brasil sobre as cidades do estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 51237-51257, 2021. Doi: 10.19177/10.34117/bjdv7n5-493