



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO  
CURSO DE MESTRADO

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

Leandro Tenório da Silva

Lajeado, Junho de 2023

Leandro Tenório da Silva

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

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do título de Mestre

Orientadora: Dra. Claudete Rempel

Coorientadora: Dra. Paula Michele Lohmann

Lajeado, Junho de 2023

Leandro Tenório da Silva

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

A Banca examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Mestre em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento, na linha de pesquisa em Espaço e Problemas Socioambientais.

Profa. Dra. Claudete Rempel - orientadora  
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profa. Dra. Paula Michele Lohmann - Coorientadora  
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profa. Dra. Cássia Regina Gotler Medeiros  
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profa. Dra. Neli Teresinha Galarce Machado  
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Profa. Dra. Arlete Eli Kunz da Costa  
Egressa da Instituição

Lajeado, 06 de Junho de 2023

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e ao Espírito Santo por se fazerem presente em minha vida e não me deixarem desistir.

À minha família, mãe e pai por serem minha base, pelo incentivo e apoio incondicional.

À minha amiga pessoal Marli Dias, pelas palavras de conforto nos momentos de impaciência.

À minha amiga e comadre Magda Roberto, pela força e por acreditar em mim, mesmo quando eu passava por momentos de desânimo e pensava em desistir.

À Maria Irmã Lúcia, doutoranda do PPGAD, amiga e irmã que a instituição me presenteou, pelas palavras e pelo seu apoio incondicional.

À minha orientadora Profa. Dra. Claudete Rempel pela paciência, pelo apoio e pela atenção dispensados à construção deste trabalho.

À minha coorientadora Profa. Dra. Paula Michele Lohmann, que em meio ao caminho, juntou-se a nós e abraçou a causa em prol da construção do conhecimento, da ciência e pesquisa.

A todos os professores e professoras do mestrado em Ambiente e Desenvolvimento, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados.

Aos componentes da banca, pelas valiosas contribuições.

À Capes pelo apoio financeiro.

Enfim, agradeço a todos que enriqueceram o meu trabalho com diversos conselhos e diferentes ideias que favoreceram a concretização desse sonho.

## RESUMO

O processo de queimadas de biomassa, de ordem natural ou por intermédio do homem, afeta diretamente a saúde das populações. É uma prática socioambiental que carece de maior discussão teórica, diante do seu avanço em territórios amazônicos, bem como dos danos causados à biodiversidade e, em particular, à espécie humana. As crianças, bem como idosos e pessoas com histórico de doenças respiratórias, são parte dos grupos de risco. Estudos apontam a direta relação entre as queimadas e a busca por atendimento hospitalar no que se refere às crianças. Diante disso, este estudo tem por objetivo avaliar o impacto das queimadas na saúde de crianças na cidade de Castanheira - MT. Para tanto, foi realizado um levantamento de dados no Pronto Atendimento Municipal - PAM para verificar a busca por atendimento médico para crianças, via Sistema Único de Saúde - SUS, contribuindo assim para construção e o fortalecimento das políticas de enfrentamento às queimadas, promovendo a saúde da população, considerando as condições meteorológicas como variáveis de controle, onde a detecção dos focos de calor e condições climáticas se deu 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. Foi observado o 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 relações significativas se comparadas à diminuição da umidade relativa do ar. Portanto, foi possível verificar correlação significativa entre os índices de queimadas e doenças do aparelho respiratório. Conclui-se que, os resultados evidenciam que há relação entre o número de queimadas e internações de crianças de até 12 anos de idade incompletos, que consultaram no PAM apresentando Doenças do Aparelho Respiratório - DAR.

Palavras-chave: Queimadas, Amazônia Legal, Saúde da Criança, Sustentabilidade.

## ABSTRACT

The process of burning biomass, whether natural or man-made, directly affects people's health. It is a socio-environmental practice that needs further theoretical discussion, given its advance in Amazonian territories, as well as the damage caused to biodiversity and, in particular, to the human species. Children, as well as the elderly and people with a history of respiratory diseases, are part of the risk groups. Studies point to a direct relationship between fires and the search for hospital care with regard to children. Therefore, this study aims to evaluate the impact of fires on the health of children in the city of Castanheira - MT. To this end, a survey of data was carried out at the Municipal Emergency Room - PAM to verify the search for medical care for children, via the Unified Health System - SUS, thus confident for the construction and strengthening of policies to combat fires, promoting health of the population, considering meteorological conditions as control variables, where the detection of hot spots and climatic conditions was made through the databases made available by the National Institute for Space Research - INPE and by the International Meteorological Organization - OGIMET for the period between January 1, 2020 and December 31, 2020. The number of hospitalizations due to respiratory diseases in children up to 12 years of age was observed, their relationship and the number of outbreaks of fires that occurred in the city of Castanheira - MT. The results indicate that the highest rates of comorbidities coincide with the increase in forest fire outbreaks, however, there was no reported relationship if found with the decrease in relative humidity. Therefore, it was possible to verify significantly between the rates of burns and diseases of the therapy device. It is concluded that the results show that there is a relationship between the number of burns and incomplete hospitalizations of children up to 12 years of age, who consulted the PAM presenting Diseases of the Respiratory System - RAD.

Keywords: Burning, Legal Amazon, Children's Health, Sustainability

## SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Queimadas Na Amazônia	17
2.2 Efeitos das queimadas no meio ambiente	19
2.3 Efeito das queimadas na saúde humana	21
2.3.1 Efeito das queimadas na saúde de crianças	24
2.4 Cicatrizes de incêndios florestais em Mato Grosso nas últimas décadas.	34
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
3.1 Tipo de pesquisa	37
3.2 Área de estudo	38
3.2.1 Localização	39
3.2.2 Condições climáticas do local	40
3.2.3 Vegetação	40
3.2.4 Relevô	41
3.3 Coleta dos dados	41
3.3.1 Identificação das condições meteorológicas	42
3.3.2 Verificação das internações e busca de atendimento no Pronto Atendimento Municipal, para crianças de 0 a 12 anos de idade incompletos.	43
3.4 Análise dos dados	44
3.5. Aspectos éticos	44
4 RESULTADOS	47
4.1. Análise Descritiva	47
4.1.1 Atendimentos Ambulatoriais	47
4.1.2 Focos de Calor captados por satélites na cidade de Castanheira- MT	54
4.1.3 Condições Meteorológicas	56
4.2 Análise da Relação Queimadas e Atendimentos Ambulatoriais	59
6 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	67

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pirâmide dos efeitos das queimadas à saúde.....	21
Figura 2. Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistemática sobre “alternativas ao uso do fogo”.....	29
Figura 3. Localização da área de estudo.....	38
Figura 4. Pronto Atendimento Municipal (PAM).....	43
Figura 5. Distribuição dos focos de calor captados pelo satélite NOAA-20 para o município de Castanheira, Mato Grosso. Ano 2020.....	55

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Registro de atendimentos por DAR, percentual mensal. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso. (%).....	49
Gráfico 2- Proporção dos atendimentos ambulatoriais por DAR segundo faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.....	50
Gráfico 3- Proporção dos procedimentos realizados para os atendimentos de pacientes com DAR. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.....	51
Gráfico 4- Proporção dos atendimentos ambulatoriais por DAR em crianças segundo o município de procedência, Mato Grosso. Período de 2020.....	52
Gráfico 5- Média mensal da precipitação para o município de Castanheira, Mato Grosso. Período de 2020.....	59
Gráfico 6- Média mensal dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação a média mensal dos focos de calor. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.....	60
Gráfico 7- Correlação de Pearson, comparação dos registros dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação a média mensal dos focos de calor. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.....	61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Descrição dos trabalhos incluídos na revisão.....	30
Tabela 2- Medidas alternativas ao uso do fogo.....	31
Tabela 3- Medidas citadas no estudo 4 e suas divisões.....	33
Tabela 4- Proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais, segundo sexo e faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.....	46
Tabela 5- Proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais por DAR, segundo sexo e faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.....	48
Tabela 6- Proporção dos procedimentos por DAR de acordo com o diagnóstico e localização anatômica. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.....	53
Tabela 7- 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.....	56
Tabela 8- Média mensal da temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, e número de dias com chuva para o ano de 2020. Castanheira, Mato Grosso.....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Acre
AVHRR	Advanced Very High Resolution Radiometer
CAR	Cadastro Ambiental Rural

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CO <sup>2</sup>	Dióxido de Carbono
CO	Monóxido de Carbono
DAR	Doença do Aparelho Respiratório
DNA	Deoxyribonucleic Acid
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo cruz
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEFED	Global Fire Emissions Database
Ha	Hectare
Hab/Km <sup>2</sup>	Habitantes por Quilômetros Quadrado
HVET-UNB	Hospital Veterinário da Universidade de Brasília
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
ICPC-2	International Classification Primary Care
ILPF	Sistema de Integração Lavoura - Pecuária - Floresta
Km <sup>2</sup>	Quilômetro Quadrado
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IVAS	Infecções das Vias Aéreas Superiores
IVAI	Infecções das Vias Aéreas Inferiores
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário

MMA	Ministério do Meio Ambiente
MODIS	Moderate - Resolution Imaging Spectroradiometer
MS	Ministério da Saúde
MT	Mato Grosso
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NO <sup>3</sup>	Óxidos Nitrosos
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOAS	Norma Operacional de Assistência à Saúde
O <sup>3</sup>	Ozônio
OGIMET	Organização Internacional de Meteorologia
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PA	Pará
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PAM	Pronto Atendimento Municipal
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
ROAs	Registros de Ocorrências de Ambulatoriais
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SES-MT	Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos

SPD	Sistema de Plantio Direto
SRAG	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
Tis	Terras Indígenas
UBS	Unidade básica de Saúde
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a busca por qualidade de vida tem sido objeto de estudos em todo o mundo. Os fatores que impedem uma vida saudável, podem estar relacionados diretamente ao fator climático e à degradação da natureza, ou seja, através de queimadas florestais, seus poluentes podem trazer grandes prejuízos à saúde humana, e o desequilíbrio na fauna e flora.

No Brasil, a realização de queimadas é uma prática cultural e histórica, principalmente na agricultura em períodos de seca, visando assim preparar a 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, 2020).

Projetos desenvolvimentistas governamentais, instaurados entre os anos de 1965 e 1985, com objetivo de desenvolvimento da região, crescimento da produção e infraestrutura, determinaram novos usos para o território amazônico, produzindo graves efeitos sociais e ambientais para a região, transformando assim sua dinâmica econômica e social. Efeitos que perduram até os dias atuais e que hoje é marcada pela persistência do ciclo pecuária-desflorestamento-madeira, conflitos sociais, grilagem de terras, extração ilegal da madeira e queimadas (ALBUQUERQUE et al., 2007).

Uma das notáveis expressões dessa relação é o adoecimento no que se refere a saúde respiratória da população. As queimadas e suas substâncias tóxicas têm influenciado de maneira direta no processo de adoecimento populacional e na necessidade de busca por internações e atendimentos hospitalares em geral. Uma pesquisa de Alves *et al.* (2014) demonstrou de maneira inédita as danificações na saúde geradas pela exposição à fumaça das queimadas ocorridas na floresta

Amazônica.

Conforme dados da FIOCRUZ (2017), foi possível demonstrar pela primeira vez que as partículas de queimadas da Amazônia ao entrarem nos pulmões aumentam a inflamação e o estresse oxidativo provocando danos genéticos nas células. Os danos ao DNA podem ser tão graves que as células perdem a capacidade de sobreviver e morrem, ou perde o controle celular se produzindo desordenadamente e evoluindo para um câncer de pulmão.

Artaxo et al. (2013) aponta 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). 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, como já apresentado, localizado no território da Amazônia Legal.

O presente estudo tem como temática o impacto das queimadas na saúde de crianças na cidade de Castanheira-MT. Este buscou responder à seguinte problemática: "qual o impacto das queimadas na saúde de crianças na cidade de Castanheira - MT? "

Para isso, levou-se em consideração algumas hipóteses:

- As queimadas têm impactado negativamente na saúde de crianças na cidade de Castanheira - MT.
- Devido aos problemas causados pela fumaça inalada por estas crianças, as mesmas têm desencadeado uma série de doenças respiratórias.
- Nos casos onde crianças já têm doenças pulmonares progressas, aumentam as chances de hospitalização, internações em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), e até mesmo morte.
- As crianças de até 12 anos de idade incompletos, submetidas à inalação de fumaças e poluentes advindos da queimada florestal, estão susceptíveis a doenças do trato respiratório, o que complica ainda mais o quadro de saúde, se esta tiver comorbidades, isto é, históricos de doenças respiratórias progressas.

Sendo assim, o presente estudo traz como objetivo geral avaliar o impacto das queimadas na saúde de crianças na cidade de Castanheira - MT. O mesmo apresentará três objetivos específicos:

- Identificar as condições meteorológicas do ano de 2020 no município de Castanheira – MT;
- Verificar as consultas e internações de crianças de até 12 anos de idade incompletos no Sistema Único de Saúde (SUS), diagnosticadas por DAR no período de 2020 no município de Castanheira;
- Relacionar os focos de queimadas no município de Castanheira à incidência de atendimentos ambulatoriais de crianças de até 12 anos de idade incompletos, por doenças respiratórias no Pronto Atendimento Municipal (PAM) - SUS.

Para tal, o estudo justifica-se que sendo o autor enfermeiro do PAM, e tendo se deparado constantemente com consultas e internação de crianças por doenças respiratórias, surgiu a ideia da necessidade de investigação para resposta do porquê do elevado número de diagnósticos por Doenças do Aparelho Respiratório (DAR), principalmente no período seco do ano, coincidindo com o período de queimadas florestais.

Logo, porém, conhecendo as causas da incidência de DAR em crianças de até 12 anos de idade incompletos, torna viável aos gestores de saúde a elaboração de planos de ação e combate às doenças respiratórias, podendo então, esse plano ser inserido às políticas de atenção primárias em saúde das Estratégias de Saúde da Família (ESF) do município.

Considerando ainda o elevado registro de queimadas florestais no período seco do município, e ao mesmo tempo a grande procura por atendimento médico voltado ao DAR, existem grandes probabilidades dessas ações estarem interligadas. Comprovando essa relação, pode ainda, o resultado deste estudo, embasar os gestores municipais na elaboração de instrumentos e políticas para prevenção e enfrentamento aos incêndios florestais, minimizando assim a emissão de seus poluentes e reduzindo as DAR em crianças na cidade de Castanheira- MT.

Este estudo engloba-se à linha de pesquisa, Espaço e Problemas Socioambientais do Programa do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e

Desenvolvimento (PPGAD) da Universidade do Vale do Taquari - Univates. Para tal, traz ao longo do seu segundo capítulo a seguinte questão: O que já se conhece de métodos sustentáveis que servem de alternativa ao uso do fogo na agricultura brasileira?

Este estudo ainda buscou promover uma visão integrada da questão ambiental, onde demonstra que é possível produzir alimentos e manter o equilíbrio do ecossistema, apresentando alternativas para produção saudável sem prejuízos à saúde humana e à natureza, conforme preconizado nas diretrizes de estudos das Ciências Ambientais.

Ainda o segundo capítulo, apresenta alternativas sustentáveis que substituem o uso do fogo na agricultura e pecuária, fomentando assim a utilização do solo sem prejuízos à natureza e ao homem. Dentre tais alternativas, podemos elencar: Sistema de plantio direto (SPD), Sistema de integração lavoura - pecuária - floresta (ILPF), Uso de composto orgânico, Adubação verde e Educação ambiental que embora não seja medida de substituição para o uso do fogo, é através da educação ambiental que essas medidas podem ser transmitidas à população.

No terceiro capítulo, evidencia-se o procedimento metodológico, sendo que este trata-se de um estudo descritivo do tipo ecológico de série temporal com análise de tendência. Quanto ao modo de abordagem, a pesquisa classifica-se como quantitativa, e o objetivo da pesquisa, é um estudo descritivo que utilizará como procedimento técnico o levantamento de dados de forma transversal.

Também no terceiro capítulo, faz-se uma análise descritiva da área de estudo, onde aponta que Castanheira é uma cidade localizada a noroeste do estado do Mato Grosso, mais especificamente a 790 quilômetros da capital, Cuiabá. Segundo o IBGE possui uma área territorial de 3.909,537 km<sup>2</sup> (2019), uma população estimada em 8.749 pessoas (IBGE, 2020) e densidade demográfica de 2,11 hab/km<sup>2</sup> em 2010.

No terceiro capítulo, faz-se também a contextualização do Pronto Atendimento Municipal (PAM), onde acontecem os atendimentos médicos de baixa e média complexidade, e ainda, onde acontecem as observações de até 12 horas e internações pelo fato da cidade não possuir hospital. Foi no PAM onde ocorreu as buscas por atendimentos por DAR, em crianças de até 12 anos de idade na cidade de Castanheira-MT.

No quarto capítulo, evidencia-se os resultados do estudo, sendo os estes apresentados em formas de gráficos e tabelas, e concluindo-se com a correlação entre os focos de queimadas e a busca de atendimento médico por DAR.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Queimadas Na Amazônia

Pode-se afirmar que os desmatamentos e as queimadas são duas das maiores questões ambientais enfrentadas pelo Brasil. Embora consideradas atividades distintas, são práticas tradicionalmente relacionadas, pois em sequência a derrubada da vegetação, quase sempre há queima de material vegetal.

A queimada, caracterizada pelo processo de queima de biomassa ocorrida por razões naturais ou por iniciativa humana, tem comumente sido utilizada como técnica recorrente na agricultura. Segundo aponta em seu estudo Castro, Gonçalves e Hacon (2012) essa prática se qualifica como uma das principais responsáveis mundial pela emissão de gases do efeito estufa. Corroborando para tal, Freitas et al. (2010), apontam que no Brasil, a Amazônia Legal concentra mais de 85% das queimadas que ocorrem no “Arco do Desmatamento”, o qual possui 3.000 km de extensão e mais de 300 km de largura, se estendendo do Acre ao estado do Maranhão.

A região da Amazônia Legal está passando por um processo acelerado de ocupação, que nas últimas três décadas levou ao desmatamento de cerca de 10% de sua área. Esta região concentra mais de 85% das queimadas que ocorrem no Brasil durante o período de estiagem das chuvas na região (MENDES *et al.*, 2017).

Notadamente, 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 considerado um composto tóxico e multielementar gerado por essa queima. Essas queimadas e seus poluentes apresentam efeitos diretos para o sistema respiratório. Sendo assim, vários são os estudos que comprovam a relação entre poluição do ar e morbimortalidade

cardiorrespiratória (SILVA *et al.*, 2018).

Mais de 70% das emissões de carbono 25 no Brasil são resultantes do processo de queimadas, sendo que o estado de Mato Grosso é um dos que apresentam maiores índices de focos de queimada. Em um estudo relacionado ao tema nos anos de 2008 e 2009, foram apontados mais de 160 mil focos (NASCIMENTO; MEDEIROS, 2012). Sendo assim, é importante pontuar que, o processo de queimadas configura-se como um problema socioambiental à medida que se trata de uma resultante da relação entre homem e natureza com objetivo único de aumentar e sustentar os territórios para a produção, em geral pecuária, sustentando o consumo interno e externo como resposta a demanda de consumo do mercado econômico.

Confirmando esta ideia, na agricultura, atividade dentre as mais antigas praticadas pelos seres humanos, o procedimento de queimadas tem sido cada vez mais utilizado no território brasileiro. Esse procedimento, porém, causa consideráveis danos ao meio ambiente e conseqüentemente as populações neles existentes, afetando diretamente a saúde respiratória das mesmas.

Essa vocação para o uso do fogo na Amazônia remonta há séculos desde os primeiros paleoíndios que dominaram o seu uso. Com a entrada dos europeus, o uso do fogo decorreu da necessidade de limpar a área de forma mais barata, rápida e prática, além de proporcionar nutrientes, permitindo o seu cultivo. É mais barato utilizar o fogo para o preparo de áreas, retirar o entulho, limpar pastos, evitar animais peçonhentos, etc. Mesmo produtores que não tinham o costume de tocar fogo, como os imigrantes japoneses, passaram a adotar as mesmas técnicas utilizadas pelos caboclos ao se instalarem na Amazônia (HOMMA, 2020, p. 15).

Portanto, esses processos avançam em detrimento às questões de saúde priorizando interesses da Capital. Antunes (1990), traz, em seu estudo, que o atual sistema socioeconômico esgota simultaneamente suas próprias fontes de riqueza e de sustentação: o homem e a natureza. Nesse sentido, a problemática ambiental enceta uma crise muito maior que a destruição da natureza. Traz ainda em seu estudo que, é expressão de uma crise muito mais ampla, cujo cerne está na sociedade e no modo de vida essencialmente voltado para fins econômicos.

Considerando que a maior problemática se atrela às queimadas na floresta amazônica, estudos apontam que a mesma permaneceu completamente intacta até

o início da era “moderna” do desmatamento, com a inauguração da rodovia Transamazônica em 1970. Embora áreas extensas permaneçam intocadas, a taxa de perda florestal é elevada, principalmente na região do “arco do desmatamento” (que se estende do município de Paragominas, PA até Rio Branco, AC). (FEARNSIDE, 2005). Entre os principais motivos para a degradação da floresta, estão o corte seletivo, incêndios (facilitados pelo corte) e atividades agropastoris.

Pode-se enfatizar que, conhecer os responsáveis pelo desmatamento é vital para qualquer programa que busca sua redução. Levantamentos realizados no ano de 1998, na região do arco do desmatamento, encontraram apenas 25% das áreas desmatadas em propriedades iguais ou menores a 100 hectares (NEPSTAD *et al.*, 1999). Em seu estudo, Barbosa e Fearnside 1999, traz que um dos grandes exemplos de perda florestal ocorreu durante o fenômeno do El Niño, em 1997 e 1998. O incêndio de Roraima queimou uma área entre 11.394 km<sup>2</sup> e 13.928 km<sup>2</sup> de floresta primária intacta.

É importante ressaltar que o desmatamento na Amazônia é decorrente de um conjunto de forças subjacentes como fragilidade institucional, políticas públicas (econômicas e ambientais), agrotecnológicas e socioeconômicas, que combinam entre si e agem sinergisticamente na manutenção desta prática no estado (BRASIL, 2009).

Pode-se dizer que, os desmatamentos e as queimadas não são um “problema ambiental” novo no Brasil. A consciência generalizada da dimensão dos danos ambientais que estas práticas acarretam no país, tem crescido somente nas últimas décadas e merecem ser investigados. Sendo assim, a intensificação e o uso indiscriminado das queimadas no Brasil, tem se transformado em um grave problema ambiental no país, à medida que tem se ampliado as áreas de pecuária bovinas, o emprego do fogo foi se intensificando. Pode-se, ainda, associar o aumento do desmatamento aos incentivos fiscais concedidos pelo governo nas décadas de 70 e 80, no intuito de alavancar a economia do país (GONÇALVES, 2010).

## **2.2 Efeitos das queimadas no meio ambiente**

Estudos relacionados ao tema, apontam que, há tempos os povos têm

percebido a estreita relação entre o homem e o clima devido à influência das variações climáticas no bem-estar social. Com o incremento das necessidades de consumo associadas ao aumento da população nos últimos 10.000 anos, cresceram as atividades agropecuárias (MÉLO *et al.*, 2011).

Sendo assim, considerando a grande importância da diversidade biológica para o equilíbrio do planeta é que tanto a comunidade científica internacional quanto governos e entidades não-governamentais ambientalistas vêm alertando para a sua irreversível perda em todo o mundo, e particularmente, nas regiões tropicais. A degradação biótica que está afetando o planeta encontra raízes na condição humana contemporânea, agravada pelo crescimento explosivo da população humana e pela distribuição desigual da riqueza. A perda da diversidade biológica envolve aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos (MESQUITA, 2016).

Mesquita (2016), aponta que o Brasil é o país considerado mais rico em plantas, animais e microrganismos e o detentor da maior parte das florestas tropicais intactas do planeta. O Brasil conta com cerca de 60 mil espécies, sendo elas somente em plantas superiores, o correspondente a algo em torno de 22% do total aproximado de 250 mil existentes em todo o globo terrestre. Mais de 7% delas são endêmicas, isto é, existem apenas no Brasil.

Ribeiro e Bonfim (2000), afirma que, quando o fogo queima uma determinada vegetação, o mesmo pode ser classificado como incêndio florestal ou queimada controlada. Caso o mesmo esteja sendo utilizado como forma de manejo em atividades agropastoris ou florestais, com objetivos definidos e área delimitada, é chamado de queimada controlada. Já quando o fogo está descontrolado, consumindo toda ou parte de qualquer tipo de vegetação, é classificado como incêndio florestal.

Os prejuízos das queimadas também provocam o empobrecimento do solo, a destruição da vegetação, problemas de erosão, e estão ligados a alterações na composição química da atmosfera. Fenômenos como queimadas e incêndios florestais nem sempre têm sido atribuídos diretamente à ação humana. A ocorrência do fogo depende de alguns fatores que permitem o início da reação da combustão, e a sua continuação depende principalmente da energia potencial armazenada no material combustível (RIBEIRO; SOARES, 1998).

Considera-se, que tanto as queimadas controladas, quanto os incêndios florestais, são uma das maiores ameaças à preservação da biodiversidade do planeta. Além dos seus impactos diretos sobre a fauna e a flora, contribuem, indiretamente, com a degradação ambiental, deixando o solo mais susceptível a processos erosivos e liberando na atmosfera grande quantidade de gases responsáveis pelo efeito estufa (SOARES; BATISTA, 2007).

Portanto, apesar de alguns ecossistemas terrestres, a exemplo do Cerrado Brasileiro e das Savanas Africanas, estarem adaptados e serem dependentes do fogo, a sua elevada frequência também é responsável por danos ambientais nessas comunidades ecológicas, danos estes que como forma de efeitos dominó refletem diretamente na saúde humana.

A Lei nº 8080/90, que institui o Sistema Único de Saúde (SUS), destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, que entre outros podemos elencar a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais” (BRASIL, 1990, art. 3º). Sendo assim, ao definir do art. 6º, o campo de atuação do SUS, inclui as ações inerentes à vigilância sanitária; vigilância epidemiológica; participação na proteção do meio ambiente, entre outros.

Para tanto, os impactos das queimadas são destacados em questões que envolvem as mudanças climáticas futuras, sobretudo na intensificação do Aquecimento Global (AG), onde a queima de biomassa desempenha um papel importante nas emissões globais de carbono e outros gases-traços. Acredita-se que as queimadas, a nível global, seja a segunda maior fonte de emissões de gases de efeito estufa, sendo que a quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) liberada nas queimadas da Indonésia nos anos de 1997 e 1998 foi equivalente a 25% do total emitido anualmente devido à queima de combustíveis fósseis (MÉLO et al., 2011).

### **2.3 Efeito das queimadas na saúde humana**

Atualmente, a poluição do ar é considerada uma das maiores ameaças à saúde humana. Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2020), 90% da população mundial respira ar abaixo de níveis seguros. Entretanto, apesar de toda a literatura disponível sobre a relação saúde e poluentes atmosféricos em centros

urbanos, poucos são os estudos que abordam os efeitos à saúde das populações expostas à fumaça das queimadas, principalmente na região Amazônica.

Portanto, conforme a American Lung Association, isto é, a associação americana que se dedica a estudar doenças do pulmão, mais de 800 novos estudos que associam os efeitos do material particulado em suspensão no ar, devido à queima de combustíveis fósseis sobre a saúde, foram publicados entre 1997 a 2001. Entretanto, a literatura é escassa e parcimoniosa ao avaliar os efeitos devido à queima de biomassa (ARBEX *et al.*, 2004).

Na figura 1, pode-se notar os principais efeitos à saúde relacionados às queimadas e a parcela populacional exposta. Porém, podemos considerar que quanto mais sério é o desfecho, menor é a população atingida.

**Figura 1 - Pirâmide dos efeitos das queimadas à saúde**



Fonte: Gonçalves (2010).

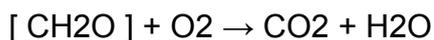
Neste contexto, a OMS (1999) preconiza quatro abordagens básicas para tratar dos riscos à saúde devido a emissões de queimadas, sendo elas:

- ❖ Caracterização da magnitude e da composição das emissões e suas transformações durante o transporte;
- ❖ Quantificação de concentrações resultantes de poluentes tóxicos na atmosfera de áreas povoadas;
- ❖ Avaliação de cenários prováveis da exposição para populações afetadas (ambientes fechados e abertos);

- ❖ Avaliação de riscos de saúde para as exposições humanas.

Sendo assim, nota-se também que quanto maior a proximidade da queimada, geralmente é maior o seu efeito à saúde. Porém, não menos importante, a direção e a intensidade das correntes aéreas têm muita influência sobre a dispersão dos poluentes atmosféricos e sobre as áreas afetadas pela pluma oriunda do fogo. Se os ventos predominantes se dirigirem para áreas urbanas ou áreas densamente povoadas, um número maior de pessoas estará sujeito aos efeitos dos contaminantes aéreos (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

Esse processo de queima de matéria orgânica resulta inicialmente em produtos como a água e dióxido de carbono, como demonstrado pela seguinte equação química (CASTRO; GONÇALVES; HACON, 2012):



O componente [CH<sub>2</sub>O] refere-se a representação da composição média da biomassa que pode ser matéria de origem vegetal ou animal utilizada como fonte de energia (CASTRO; GONÇALVES; HACON, 2012). Outros componentes são produzidos também nesse processo de queima como o monóxido de carbono (CO), óxidos nitrosos (NO<sub>3</sub>), hidrocarbonetos e partículas de aerossóis, sendo estes incorporados na atmosfera, transportados e misturados.

Componentes estes que, como apontam Castro, Gonçalves e Hacon (2012), sofrem reações fotoquímicas que contribuem para a formação de poluentes secundários (ozônio (O<sub>3</sub>), aldeídos e os peroxiacetil nitratos) tendo estes maior teor de toxicidade que seus iniciadores. A contaminação do indivíduo acontece quando o monóxido de carbono atinge o sangue através da inalação (hemoglobinas) impedindo o transporte natural de oxigênio para todas as células corporais e demais tecidos do corpo (TURBIANI, 2019).

Já o material particulado, considerado o mais perigoso, ao ser inalado “percorre todo o sistema respiratório conseguindo transpassar a barreira epitelial (a pele que reveste os órgãos internos), atingindo os alvéolos pulmonares durante as trocas gasosas e chegando até a corrente sanguínea” (TURBIANI, 2019).

Notadamente, a avaliação dos efeitos da poluição causada pela queima de biomassa à saúde humana pode envolver diversos profissionais: médicos clínicos para verificar a saúde dos indivíduos expostos, toxicólogos para definir os danos causados pelo poluente, epidemiólogos e geógrafos ligados à medicina para identificar os efeitos sobre grupos expostos. No entanto, como já afirmado em momentos anteriores, estudos nessa área são bastante escassos (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

Ainda no estudo de Ribeiro e Assunção (2002), os principais riscos à saúde humana decorrentes dos poluentes atmosféricos foram avaliados, sobretudo, por estudos realizados em áreas urbanas, preocupados com emissões atmosféricas de origem industrial ou veicular. Os riscos resultantes das queimadas, entretanto, podem ser parcialmente inferidos a partir de pesquisas em áreas urbanas, pois já existem dados disponíveis sobre os níveis de alguns poluentes emitidos durante as queimadas.

### **2.3.1 Efeito das queimadas na saúde de crianças**

As crianças, especialmente os recém-nascidos e os lactentes, apresentam maior morbidade e mortalidade relacionados a vários patógenos, quando comparadas à população adulta. Isso ocorre em função de uma imaturidade imuno fisiológica, que resulta em limitações nos mecanismos inatos e adaptativos (LOPEZ, 2009).

O desenvolvimento do sistema imunológico na criança inclui o amadurecimento da resposta imune inata, a indução da resposta antígeno-específica e a memória imunológica para patógenos, em paralelo ao desenvolvimento e a manutenção de tolerância aos antígenos próprios, à flora saprófita e aos antígenos alimentares (LOPEZ, 2009).

Nessa ótica, as micropartículas oxidantes das queimadas causam uma resposta inflamatória nas frágeis vias respiratórias das crianças agravando casos como asma, fibrose cística, broncodisplasias e desencadeando rinites alérgicas e pneumonites (BERNSTEIN, 2009).

As doenças respiratórias abrangem uma gama de eventos mórbidos de diferentes etiologias e gravidade que, em conjunto, podem afetar qualquer ponto do

trato respiratório da criança. No entanto, possui grande importância epidemiológica e dentre seus determinantes imediatos estão os agentes infecciosos como vírus, fungos e bactérias, e de outras fontes, como alérgenos, agentes químicos, físicos e traumas (BENÍCIO *et al.*, 2000).

Neste sentido, as queimadas florestais, podem ser consideradas grandes responsáveis pelas doenças respiratórias e pelas doenças recorrentes, e além das doenças cardiovasculares e mortalidade infantil, sendo as mais suscetíveis crianças com idade inferior a 5 anos (FIOCRUZ, 2019). Corroborando com o estudo, Artaxo *et al.* (2013) traz que 13 milhões de crianças menores de cinco anos são vitimadas fatalmente no mundo por doenças respiratórias, sendo 95% destas em países emergentes.

Preocupados com esta realidade, o Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, junto aos demais órgãos fiscalizadores, se esforçam em fazer valer a lei, se tratando do assunto defesa dos direitos das crianças e adolescentes. A Constituição Cidadã de 1988 e o ECA, formulado através da Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990, nortearam passos decisivos na garantia legal desse grupo social, reconhecendo-os como sujeitos de direito, de protagonismo, de proteção integral por parte da sociedade e do estado, sendo prioridade no uso dos recursos públicos garantindo assim a efetivação da proteção, sendo que entre esses direitos, estão assegurados também o direito à saúde (DIGIÀCOMO; DIGIÀCOMO, 2013, p. 5-6).

Em seu artigo 2º o ECA estabelece que: “considera-se criança para efeito desta Lei, a pessoa até 12 anos de idade incompletos e adolescentes entre 12 e 18 anos de idade”. (BRASIL, 1990). Em todos os seus capítulos, dedica-se a especificar o que considera proteção integral, e como ela deve ser provida e a indicar penalidades para os transgressores dos direitos do grupo social em questão.

Nota-se que a vulnerabilidade biológica das crianças em relação à poluição atmosférica decorre de peculiaridades fisiológicas. Fatores como maior velocidade de crescimento, maior área de perda de calor por unidade de peso, elevadas taxas de metabolismo em repouso e consumo de oxigênio, possibilitam que os agentes químicos presentes na atmosfera acessem suas vias respiratórias de forma mais rápida em comparação aos adultos. Além disso, a imaturidade fisiológica, a baixa capacidade dos mecanismos físicos de defesa, como tosse, espirro e movimento

ciliar, contribui para maior susceptibilidade deste grupo etário (OPAS, 2005).

Considera-se ainda que, além da localização, as patologias do aparelho respiratório são classificadas em função do início e período de duração. Dentre as doenças agudas, de início abrupto e duração limitada, destacam-se: sinusite aguda, faringite, amigdalite, pneumonia, entre outras. Por outro lado, as doenças de caráter crônico, apresentam início gradual e período de duração variável, representadas na infância, principalmente pela bronquite e asma, sendo esta última, a doença crônica mais prevalente na infância (GARD, 2007).

Araújo *et al.* (2012), trazem números importantes sobre a mortalidade mundial por doenças respiratórias, o autor enfatiza que chega a 13 milhões de crianças menores de cinco anos, 95% nos países emergentes. As doenças respiratórias são responsáveis por aproximadamente 10% das mortes entre os menores de um ano e mais de 50% das internações hospitalares em crianças menores de cinco anos no Brasil.

A exposição à poluição atmosférica está relacionada a efeitos sistêmicos como a ativação de vias inflamatórias e estresse oxidativo, vasoconstrição arterial e alterações imunológicas, e aos fatores de coagulação do sangue. Poucos estudos brasileiros avaliaram os efeitos da exposição a aerossóis de queimadas nas funções cardiorrespiratórias e na mortalidade de crianças e idosos na Amazônia brasileira.

Importante estudo de Mendes (2020), aborda que pesquisas em crianças pré-escolares de países desenvolvidos, e em desenvolvimento, sugerem que a maioria das infecções respiratórias tem etiologia viral representando cerca de 90% de todas as infecções de vias aéreas superiores (IVAS) e as bactérias representam aproximadamente apenas 10%. Ainda segundo a autora, as IVAS e as IVAI virais estão entre as doenças mais comuns nos seres humanos, mas são as crianças que mais sofrem com estas infecções, geralmente apresentando 5 a 6 episódios por ano.

Neste sentido, Alvim e Lazmar (2009), trazem uma análise das principais IVAS que comumente acometem crianças, sendo que o resfriado comum, é uma das causas mais frequentes de consulta em crianças. Os agentes etiológicos responsáveis são os vírus rinovírus, adenovírus, coronavírus e parainfluenza. As principais manifestações clínicas são: obstrução nasal, rinorreia, espirros, mal-estar, dor de garganta, febre, lacrimejamento ocular, tosse e hiporexia.

Os autores apontam também, a faringoamigdalite, grande maioria das faringoamigdalites tem etiologia viral, principalmente em crianças acima de seis anos e abaixo de três anos. Quando bacteriana, a faringoamigdalite pode ser causada por *Streptococcus pyogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* e *Moraxella catarrhalis*. Sendo assim, as possíveis complicações da amigdalite estreptocócica são: febre reumática, glomerulonefrite difusa aguda, linfadenite cervical e abscesso peritonsilar.

Relacionando as doenças respiratórias comuns na infância, Figueiredo (2009) informa que a pneumonia viral, se define como aquele acometimento em que ocorre anormalidade nas trocas gasosas a nível alveolar, acompanhada por inflamação do parênquima pulmonar. As pneumonias virais podem ser consequentes de infecções que se originam no próprio trato respiratório, progredindo, por contiguidade ou por contaminação através de aerossóis, até atingirem o bronquíolo terminal.

Corroborando com o autor, o estudo de Alvim e Lazmar (2009), aponta que a maioria de americanos e europeus, chamam a atenção para a importância da etiologia viral, sendo esta a causa predominante em lactentes e crianças com menos de cinco anos. Ainda sobre estudos de etiologia, é importante frisar que, em muitos casos, não é possível obter a etiologia e que mais de um patógeno pode ser isolado no mesmo paciente (infecção mista em 25-40%).

Quando o adoecimento de crianças, é por pneumonia bacteriana, a colonização acontece no trato respiratório é desenvolvida notoriamente por bactérias como *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, todas comumente isoladas em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Além destas, outras bactérias também são relacionadas à infecção em ambiente hospitalar via método de respiração mecânica (ASSUNÇÃO; PEREIRA; ABREU, 2018).

A asma é considerada como uma das doenças mais comuns na infância, conforme estudo de Alvim e Lazmar (2009). A doença é apontada como a segunda causa de internação hospitalar em crianças de quatro a nove anos e a terceira em adolescentes e, nas duas faixas etárias, é importante causa de consultas em serviços de urgência e unidades básicas de saúde (UBS). Já nas crianças menores de um ano, as crises de broncoespasmo são um importante problema de saúde

pública, pois 50% das crianças entre um e três anos chiam o peito após a exposição às infecções virais.

Estudos de Duarte (2019) apontam as bronquites como fatores de risco à saúde de crianças. A inflamação ou infecção causada pela doença começa em forma de catarro que persiste e ocasionar tosse crônica, podendo ainda se dividir a clássica bronquite como: bronquite aguda e bronquite crônica, que é subdividida em bronquite crônica comum e bronquite crônica obstrutiva. Sendo a principal causa de obstrução crônica do fluxo aéreo, devido a sua importância, tanto clinicamente como anatomopatologicamente.

Apresentando as doenças respiratórias comuns na infância, Mekhitarian Neto *et al.* (2007) assinalam a sinusite como fatores de risco à saúde das crianças. A doença costuma manifestar-se com rinorreia, obstrução nasal, cefaleia e febre, entre outros sinais e sintomas. O estudo traz que dentre as complicações da sinusite, as que envolvem a região orbitária são as mais frequentes, geralmente associada ao comprometimento dos seios etmoidais em pacientes mais jovens.

Conforme apontam os autores, seu tratamento clínico consiste na administração de altas doses de antibióticos endovenosos capaz de cruzar a barreira hematoencefálica e monitorização da resposta através de sintomas e sinais sistêmicos e visuais (MEKHITARIAN NETO *et al.*, 2007).

Corroborando Machin e Nascimento (2018), trazem em seu estudo que doenças respiratórias foram responsáveis por quase 421 mil internações de crianças entre 0 e 12 anos no Brasil, gerando custos para o Sistema Único de Saúde (SUS) de R\$ 85 milhões; cerca de 6.600 internações ocorreram no Estado de Mato Grosso, gerando custos acima dos R\$ 4,65 milhões; no ano de 2012.

Nascimento e Medeiros (2012), enfatizam que em decorrência da poluição do ar causada pela fumaça das queimadas, a pneumonia é uma doença com alta taxa de letalidade. Haja vista que, em pesquisa realizada no Norte do país, contabiliza-se 150 óbitos no estado de Mato Grosso, tendo como causa básica essa doença, num total de 1.956 óbitos na faixa etária de 0 a 4 anos, representando 7,7% do total de óbitos.

Sendo assim, conforme as literaturas estudadas, torna-se óbvio a necessidade de estudos que aprofundem o tema, evidenciando a relação do

adoecimento em crianças e as queimadas e mudanças climáticas. Considerando o fato de que as crianças estão com seu sistema imunológico ainda em desenvolvimento e o aparelho respiratório em formação, sendo mais suscetíveis às alergias (FIOCRUZ, 2019).

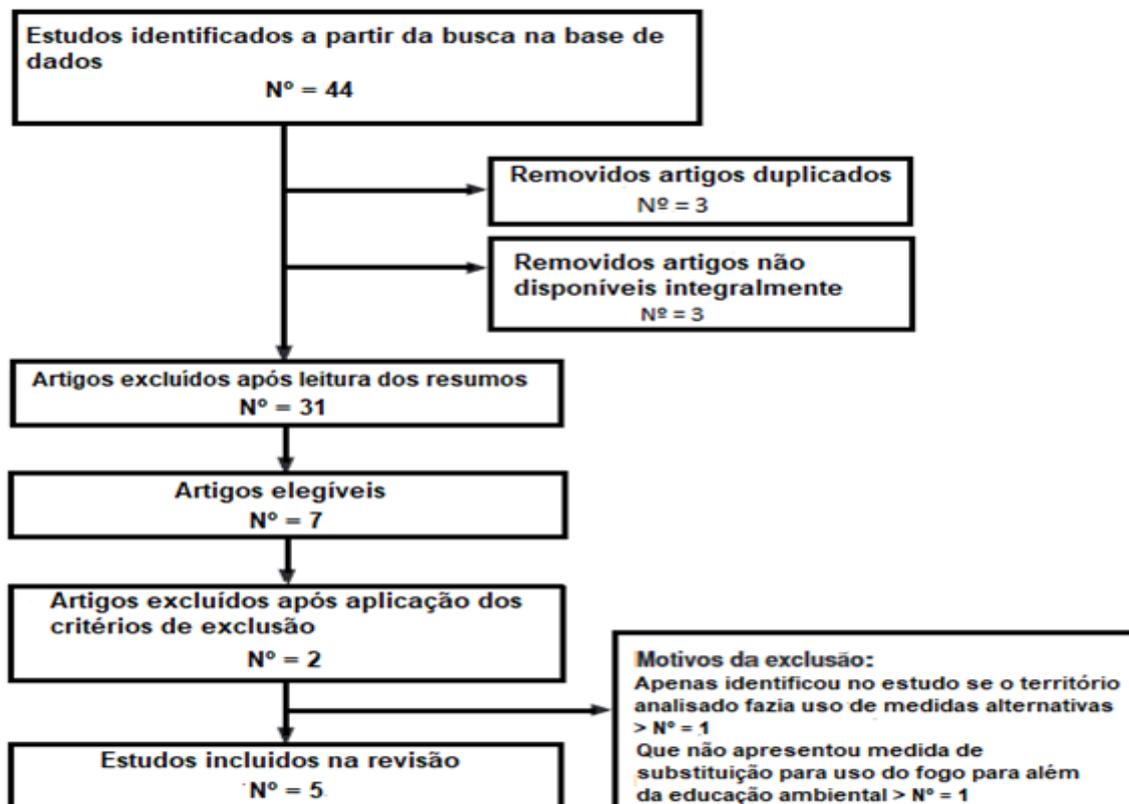
### 2.3.2 Alternativas sustentáveis que substituem o uso do fogo

O processo de queima de biomassa, no entanto, não é a única forma de realizar o procedimento de “limpa” existente, há diversas formas de alcançar o objetivo pretendido de maneira ecológica e sem causar agressão e degradação tanto da natureza quanto a saúde das populações. Diante desta problemática levanta-se a seguinte questão: O que já se conhece de métodos sustentáveis que servem de alternativa ao uso do fogo na agricultura brasileira?

Para tanto, realizou-se uma revisão da literatura, sendo uma pesquisa baseada no método de revisão sistemática integrativa, com o objetivo de obter a síntese e a análise do conhecimento científico, usando como base outros trabalhos, os quais já foram produzidos sobre o tema investigado. A partir da indagação levantada selecionou-se as palavras chave para realização de busca acerca da produção existente, sendo elas “Alternativas ao uso do fogo”, utilizadas entre aspas para especificar o objeto de busca.

No entanto, o banco de dados selecionado para a busca foi o Google Scholar por possuir grande diversidade de publicações científicas, estando estas em revistas científicas, livros, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, artigos em periódicos eletrônicos ou anais de eventos, entre outros. Sendo assim, foram encontrados, segundo a base de dados Google Scholar, 44 resultados, e diante dos resultados foi necessário iniciar um processo de seleção dos trabalhos encontrados, como podemos observar no fluxograma a seguir (FIGURA 2).

**Figura 2 - Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistemática sobre “alternativas ao uso do fogo”**



Fonte: O próprio autor (2020)

No processo de seleção dos estudos foram removidos artigos duplicados e também aqueles que não estavam disponíveis na íntegra, restando 38 estudos. A etapa seguinte tratou da leitura dos resumos ou introduções destes estudos a fim de identificar os artigos elegíveis, ou seja, aqueles que se enquadram na temática proposta. Foram utilizados como critério de inclusão estudos que apresentassem em seus resumos a abordagem de alternativas sustentáveis ao uso do fogo na agricultura, publicados entre os anos de 2017 a 2021. Apresentaram-se dentro dos critérios de elegibilidade sete estudos que foram lidos na íntegra para que fosse possível aplicar os critérios elencados de exclusão.

Como critérios de exclusão foram definidos os seguintes: Estudos que apenas identificassem, a partir da observação de determinado território, o uso ou não de alternativas sustentáveis ao uso do fogo, sem desenvolver sobre as alternativas

existentes e aplicáveis; e estudos que apresentassem como medida alternativa exclusivamente a educação ambiental.

Sabe-se, porém, que a educação ambiental é importante aliada no combate às queimadas e na substituição deste procedimento. No entanto, encontra-se interesse em trabalhos que desenvolveram investigação para além desta medida. A Tabela 1 apresenta uma breve descrição dos trabalhos incluídos na revisão.

**Tabela 1 - Descrição dos trabalhos incluídos na revisão**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Tipo</b>
1	Alternativas ao uso do fogo na agricultura como forma de mitigar queimadas na Amazônia	Silva, Pontes e Amorim (2020)	2020	Artigo
2	Vantagens da substituição da utilização do fogo por práticas agrícolas sustentáveis	Silva, Garcia (2019)	2019	Artigo
3	As queimadas nas áreas rurais de Angola. Caso de caso: Espaço geográfico do bairro Nanguanza no município de Saurimo	Rodríguez, <i>et al.</i> (2019)	2019	Artigo
4	O efeito das queimadas num cenário de Alterações Climáticas: A percepção dos agricultores nos Assentamentos Rurais na Amazônia Legal – Assentamentos São Jorge, Itacira e Pontal	Castro, (2019)	2019	Tese
5	Análise do monitoramento de focos de calor e propostas para a redução de queimadas e incêndios em áreas protegidas no estado do Pará	Alves <i>et al.</i> (2019)	2019	Artigo

Fonte: O próprio autor (2020)

A prevalência dos estudos selecionados, no que se refere a data de publicação, se deu no ano de 2019, tendo sido apenas um publicado em 2020. Dos cinco trabalhos listados, quatro são artigos e apenas um é uma tese de doutorado. Destes trabalhos três tratam-se inicialmente de estudos de caso de territórios específicos e destes um refere-se a território fora do Brasil. Todos eles, porém, apresentam no percurso do estudo alternativas sustentáveis ao uso do fogo na agricultura. Medidas alternativas ao uso do fogo são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2 - Medidas alternativas ao uso do fogo.**

Medida	X citadas	Trabalho que Citou (código)
Corte e trituração	2	1-5
Sistema de plantio direto (SPD)	2	1-3
Sistema de integração lavoura - pecuária - floresta (ILPF)	1	1
Uso de composto orgânico	1	1
Adubação verde	2	2-3-5
Educação ambiental	2	3-5

Fonte: O próprio autor (2020)

A técnica de corte e trituração consiste basicamente na trituração da biomassa aérea da vegetação de pousio e distribuição deste material sobre o solo, o que reduz as perdas de nutrientes e mantém o solo protegido (AMORIM; PONTES; SILVA, 2020). Este procedimento pode ser realizado através de ferramentas manuais (facões, foices, motosserras) e permite o inventário das espécies botânicas de valor econômico (fruteiras e essências florestais) (ALVES *et al.*, 2019).

No sistema de plantio direto (SPD) o solo não é preparado através da aragem para o plantio, o qual é feito apenas com abertura do sulco de semeadura, adubação, e havendo necessidade, aplicação de herbicidas. Nesse sistema o solo permanece coberto por plantas em desenvolvimento que acabam por proteger o solo de possíveis erosões (AMORIM; PONTES; SILVA, 2020).

O sistema de integração lavoura - pecuária - floresta (ILPF) refere-se à combinação entre a cultura agrícola, a pastagem com introdução de animais e componentes arbóreos. Tem sido muitas vezes ligado ao sistema de plantio direto e exige análise dos territórios e suas produções (AMORIM; PONTES; SILVA, 2020). Sendo assim, o uso de composto orgânico trata da utilização de matéria orgânica originária da decomposição de animais e vegetais (compostagem) como adubo.

A compostagem é a ocorrência de transformações complexas de natureza biológica e química, com a presença de vários microorganismos como os fungos e bactérias que vivem no solo,

estes são provenientes também dos restos vegetais e animais, absorvendo nutrientes minerais da degradação da matéria orgânica (GARCIA; SILVA; 2019, p. 426-427).

Adubação verde, segundo o estudo, é “a utilização de plantas no melhoramento do solo em seus aspectos físico, químico e biológico” (GARCIA; SILVA, 2019, p. 427). Consiste basicamente na adição de plantas leguminosas na superfície do solo para que a decomposição destes orgânicos atue em benefício do solo (ALFREDO *et al.*, 2019).

Por fim, dentre os procedimentos alternativos ao uso do fogo, a educação ambiental aparece como um aliado na implementação de novas técnicas sustentáveis e ecológicas. Visa a integração e participação da comunidade na construção de possibilidades de eliminar ou diminuir a ocorrência das queimadas. Embora não seja medida de substituição para o uso do fogo, é através da educação ambiental que essas medidas podem ser transmitidas à população. A Tabela 3 apresenta as medidas citadas no estudo.

**Tabela 3 - Medidas citadas no estudo 4 e suas divisões.**

Tecnologias para reduzir queimadas em sistemas de agricultura familiar	Tecnologias para reduzir queimadas em sistemas de pastagens nativas e cultivadas	Tecnologias para reduzir queimadas em sistemas de lavoura/pecuária
- Diversificação de cultura	- Controle de carrapatos	- Recuperação de pastagens pelo consórcio grão-pasto (Sistema Barreirão)
- Sistemas agroflorestais	Uso de uréia pecuária -	- Manejo da palhada
- Manejo florestal	- Uso de mistura múltipla	- Plantio direto
- Reflorestamento social	- Banco de proteína	
- Cobertura verde	- Restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens	

- Uso de corretivos	- Adubação de manutenção associadas ao manejo das pastagens
- Cultivo intensivo de produtos recomendados	- Recuperação de pastagens degradadas
Zoneamento agroecológico	- Pastejo rotacionado intensivo com adubação
	- Diversificação de espécies forrageiras
	- Controle das cigarrinhas-das - pastagens
	- Pastejo misto
	- Feno
	-Silagem
	- Controle manual ou químico de pastagens

Fonte: O próprio autor (2020)

Diante do exposto, pode-se observar que alguns estudos apontam medidas alternativas ao uso do fogo na agricultura, porém, poucos os que se dedicam exclusivamente a esse objetivo. Os impactos do uso do fogo, as chamadas queimadas, já são amplamente conhecidos pela comunidade científica e trata-se de um problema de ordem socioambiental que precisa com urgência ser combatido. Para isso, os métodos alternativos para o uso do fogo exigem maior atenção, divulgação e implementação.

Vale, portanto, investigar projetos governamentais existentes que tenham por objetivo difundir essas práticas, a fim de minimizar os impactos ambientais e os reflexos das queimadas na saúde humana.

#### **2.4 Cicatrizes de incêndios florestais em Mato Grosso nas últimas décadas.**

As queimadas provocadas pelo homem ganharam nas últimas décadas especial atenção de entidades conservacionistas, políticos, pesquisadores nacionais e internacionais, sobretudo por estarem relacionadas a algumas mudanças

comprometedoras da qualidade de vida de todo o planeta. Mudanças climáticas globais como as que podem estar causando o aumento da temperatura, pela emissão de gases causadores do efeito estufa, podem assumir consequências críticas para o futuro da humanidade (COUTINHO; VALLADARES; MARIN, 2004).

O estado do Mato Grosso situa-se na Região Centro-Oeste do Brasil e compreende 141 municípios distribuídos numa área de aproximadamente 900 mil km<sup>2</sup>, com população de pouco menos de 3 milhões de habitantes. Situa-se entre os paralelos 9° e 17° Sul e longitude 50° e 60° Oeste. Tem uma densidade populacional de 2,6 habitantes/km<sup>2</sup> (GRAEBIN, 2022).

O estado de Mato Grosso possui uma área territorial de 901.120,7 km<sup>2</sup>, dos quais 41% estão representados pelo ecossistema de Cerrado, 7% pelo Pantanal e 52% pela Floresta Amazônica, sendo que esta última cobre grande parte do norte do estado (RIBEIRO; SOARES; BEPLER, 2012).

Mesmo após o registro de alta em 2019, o ano de 2020 seguiu registrando aumento nos focos de calor, sendo que em janeiro e novembro, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020) registrou os crescentes 47 mil focos de calor no estado. Número este 54% mais elevado do que os registros do mesmo período do ano anterior.

Especificamente em Mato Grosso, os algoritmos de detecção de incêndio registram as anomalias térmicas produzidas pelas altas temperaturas gerando uma base sistemática de dados a longo prazo para monitorar as mudanças na superfície da terra que influenciam ou são influenciadas pelo clima (LOTUFO, 2020).

Braz (2021), relata que, devido à gravidade do incêndio no Pantanal mato-grossense em 2020, instituições de iniciativa pública e privada, bem como profissionais de diferentes áreas se organizaram em uma força-tarefa para auxiliar na situação. A equipe de médicos veterinários do Setor de Animais Silvestres do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVET-UNB) atuou no local entre os meses de outubro a dezembro de forma voluntária, com o propósito de auxiliar no resgate e tratamento de animais vitimados pelo fogo.

Para a monitorização dessas áreas, existem alguns fatores que limitam o mapeamento de áreas queimadas através do sensoriamento remoto. Esses fatores estão relacionados a características do sensor e a cena observada. O tipo de sensor

(passivo ou ativo) e a região do espectro eletromagnético no qual as imagens são adquiridas (LOTUFO, 2020).

Em meados de junho de 2020, uma vasta área do Pantanal mato-grossense, um bioma com 180.000 km<sup>2</sup> situado no estado do Mato Grosso (MT), reconhecido mundialmente por sua biodiversidade, foi impactada por incêndios (BRAZ, 2021). De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020) estima-se que em 2020, 1,7 milhão de hectares foram destruídos pelo fogo, com mais de 47 mil focos de calor no estado de MT. Tal desastre provocou um impacto ambiental e socioeconômico ainda imensuráveis e sem parecer oficial sobre sua origem.

Mato Grosso tem sido um dos estados com os maiores índices de queimadas e desmatamentos no Brasil, colocando-o em evidência quanto à sua contribuição às mudanças regionais e globais do clima (LEÃO; FERREIRA; STRAUCH, 2020).

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.1 Tipo de pesquisa

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. Possui a vantagem de ser relativamente barato comparado com estudos analíticos, além de ser utilizado para gerar hipóteses ou avaliar impactos populacionais de uma determinada variável, como por exemplo, a poluição atmosférica (CANÇADO, 2006).

Quanto ao modo de abordagem, a pesquisa classifica-se como quantitativa. De acordo com Moraes, Terence e Escrivão Filho (2004), a pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente.

Conforme Marconi e Lakatos (2005), o método quantitativo evidencia a observação e valorização dos fenômenos; estabelece ideias; demonstra o grau de fundamentação; revista ideias resultantes da análise; propõe novas observações e valorização para esclarecer, modificar e/ou fundamentar respostas e ideias.

Quanto ao objetivo da pesquisa, é um estudo descritivo que utilizará como procedimento técnico o levantamento de dados de forma transversal. Sendo assim, o objetivo dos estudos de corte transversal é obter dados fidedignos que ao final da pesquisa permitam elaborar conclusões confiáveis, robustas, além de gerar novas hipóteses que poderão ser investigadas com novas pesquisas (ZANJIROLAMI et al., 2018).

### 3.2 Área de estudo

Castanheira é uma cidade localizada a noroeste do estado do Mato Grosso, mais especificamente a 790 quilômetros da capital, Cuiabá. Segundo o IBGE possui uma área territorial de 3.909,537 km<sup>2</sup> (2019), uma população estimada em 8.749 pessoas (IBGE, 2020) e densidade demográfica de 2,11 hab/km<sup>2</sup> em 2010.

Conforme o IBGE (2014) Castanheira possui produto interno bruto (PIB) correspondente ao setor agropecuário de R\$ 32.430,00. Localizada a sudoeste na Amazônia Legal, reflete as políticas fundiárias do país, sendo a maior parte das áreas rurais destinadas à produção agrícola, estão situadas nos assentamentos de reforma agrária.

Em virtude da importância da agricultura familiar no município de Castanheira – MT, seu perfil econômico está ligado diretamente à participação dos agricultores familiares nos Programas de Políticas Públicas PNAE e PAA, identificando potencialidade e restrições gerando subsídios que contribuam na discussão dessas políticas no âmbito municipal.

A região do estado de Mato Grosso onde o município de Castanheira se encontra, é considerada uma das principais produtoras de carne bovina e leite, por uma alternativa viável e garantida de renda ao homem do campo, além de uma prática cultural a maioria das propriedades rurais destinam boa parte de sua área a criação do gado leiteiro e de corte.

O INCRA, por meio da Lei 11.326 de 2006, estabeleceu como pequena propriedade aquela com até quatro módulos fiscais. Por se tratar de região Amazônica, no Município de Castanheira – MT, segundo INCRA, um módulo fiscal corresponde a 100 hectares, sendo que a pequena propriedade é considerada, para o município, a que tem em sua totalidade 400 hectares (BRASIL, 2006).

Baldissera *et al.* (2018) relata em seu estudo que a economia de Castanheira se baseia atualmente na pecuária (de corte e leiteira), extração vegetal e mineral, agricultura familiar, além do setor de comércio e serviços. Segundo IBGE (2007) Castanheira conta com 1.150 estabelecimentos agropecuários espalhados ao longo de uma área total de 318.553 hectares, possui clima tropical com períodos de estação bem definidos, chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro.

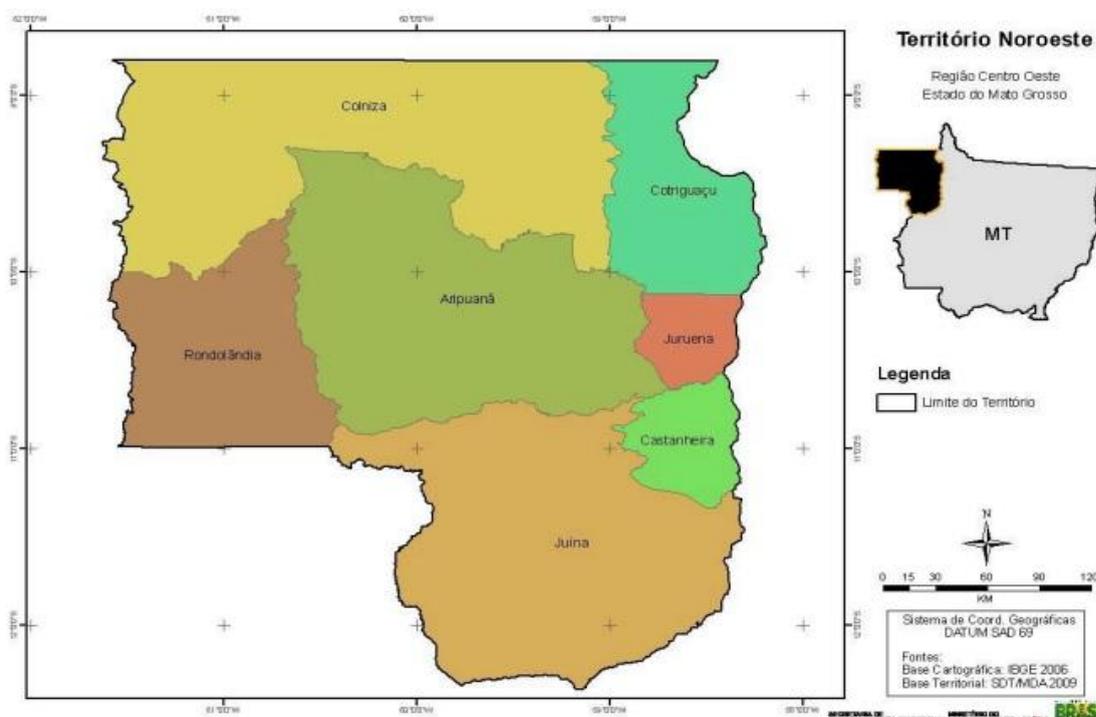
A mesma está inserida na área denominada Amazônia Legal, território

compreendido pelos Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e ainda algumas regiões do Estado do Maranhão e Tocantins (LEMOS; SILVA, 2011). A população da cidade de Castanheira é na sua grande maioria de predominância rural. A caracterização da área de estudo, inicia-se com uma descrição da sua localização, clima, vegetação e relevo.

### 3.2.1 Localização

Castanheira está situada a 45 km ao Norte-Leste do município de Juína, a maior cidade da região compreendida como Vale do Noroeste, localiza-se a uma latitude  $11^{\circ}07'57''$  sul e uma longitude  $58^{\circ}36'09''$  oeste, estando a uma altitude de 400 metros do nível do mar (BALDISSERA *et al.*, 2018). Na Figura 3, está ilustrado o mapa do estado de Mato Grosso, e o município de Castanheira, local da área de estudo, seus limites, localização no mapa do estado e vias de acesso.

**Figura 3- Localização da área de estudo**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Castanheira, Mato Grosso. 2016

### **3.2.2 Condições climáticas do local**

Castanheira é uma cidade de clima tropical, com inverno seco, de acordo com a classificação de Köppen. Este clima se caracteriza por apresentar uma estação chuvosa no verão, geralmente de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro, sendo julho o mês mais seco. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, as precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm (BALDISSERA et al., 2018)

A notável extensão territorial do Estado de Mato Grosso lhe confere uma grande diversidade de tipos climáticos associados às latitudes equatoriais continentais e tropicais na porção central do continente sul-americano. Apesar do forte aquecimento pela posição latitudinal ocupada pelo seu território, a oferta pluvial é relativamente elevada. Os valores médios encontrados para a série 1983-1994 revelam totais quase sempre superiores a 1.500 mm anuais; apenas em áreas deprimidas e rebaixadas topograficamente encontram-se valores mais modestos (SEPLAN-MT, 2011).

### **3.2.3 Vegetação**

Castanheira está inserida no bioma Amazônia, que é muito influenciado pelo clima equatorial, que se caracteriza pela baixa amplitude térmica e grande umidade, proveniente da evapotranspiração dos rios e das árvores. A sua flora é constituída por uma vegetação florestal muito rica e densa e apresenta espécies de diferentes tamanhos – algumas podem alcançar até 50 metros de altura – com folhas largas e grandes que não caem no outono (IBGE, 2012).

É a expressão florestal das formações savânicas, que se desenvolve sobre solos profundos e de média fertilidade, frequentemente podzólicos e latossolos. As árvores que constituem o dossel possuem troncos geralmente grossos, com espesso ritidoma, porém sem a marcante tortuosidade geralmente observada nas savanas (LEMOS; SILVA, 2011).

Predominam espécies perenifólias. Epífitas são muito frequentes, assim como lianas e plantas escandentes. Ocorre na área tropical mais úmida, sem período biologicamente seco (até 60 dias) durante o ano, com precipitação bem distribuída e temperaturas elevadas, sendo, portanto, sua característica principal, a ocorrência de

ambientes ombrófilos (SEPLAN, 2011).

A estratificação é simples e o componente arbóreo é perenifólio, atingindo altura em torno de 15 m, podendo chegar a 18m. Não há um estrato arbustivo nítido e o estrato graminoso esparsos é entremeado de espécies lenhosas de pequeno porte. Tem composição florística diversificada, contendo espécies das expressões mais abertas das savanas, que assumem hábito arbóreo, e da Floresta Estacional, raramente presentes em outras formações savânicas (LEMOS; SILVA, 2011).

### **3.2.4 Relevô**

A região apresenta grande diversidade de formas de relevô, parte assentadas em litologias cristalinas, sendo Depressão da Amazônia Meridional, parte em litologias sedimentares, na Chapada e Depressão de Dardanelos, com presença descontínua de Planaltos Residuais (LEMOS; SILVA, 2011).

Os solos, de modo geral, são areno-argilosos de cor vermelho-amarelada/castanha, com espessuras médias ao redor de 2 m ou ligeiramente superiores (3 m). Com relação aos aspectos ambientais, não foram constatados processos notáveis de erosão concentrada associados ao Complexo Xingu, podendo ocorrer sulcos de forma localizada, associados a estradas e originados por água servida pelas mesmas (SEPLAN, 2011).

### **3.3 Coleta dos dados**

Os dados referentes aos atendimentos por DAR em crianças de até 12 anos incompletos, foram captados do banco de dados digitalizado, contendo os registros de ocorrências ambulatoriais (ROAs), disponibilizadas pelo PAM para o período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2020. Foram selecionadas informações como: número de crianças atendidas (excluindo os casos de reatendimento), idade, sexo, diagnóstico, procedimento realizado e local de procedência.

Para as buscas dos dados, foi delimitado o período de 01 de agosto a 31 de outubro de 2022. Os casos de procura por atendimento ambulatorial na unidade, com diagnóstico médico voltado a 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.

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.

### **3.3.1 Identificação das condições meteorológicas**

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.

Já os dados de focos de calor para o período de 01 de janeiro de 2020 a 31 de dezembro de 2020 foram captados pelos sensores: AVHRR a bordo dos satélites orbitais da série NOAA; MODIS a bordo dos satélites orbitais AQUA e TERRA e satélite geoestacionário GOES.

Para o estudo, as informações sobre as condições meteorológicas foram coletadas através do banco de dados público no endereço eletrônico da Organização Internacional de Meteorologia (OGIMET) (<http://www.ogimet.com/>) mantida pela National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA, para o período de 01 de janeiro de 2020 a 31 de dezembro de 2020.

A análise da tendência dos atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias, estratificada por faixa etária, foi realizada por meio de taxas padronizadas, considerando como padrão, a população do ano de 2020 dividida por quatro períodos analisados para o ano: chuva (janeiro a março), chuva-seca (abril a junho), seca (julho a setembro) e seca-chuva (outubro a dezembro).

Houve então a necessidade em se definir tais períodos, em função de possíveis alterações climáticas ao longo do período analisado (2020), que pudessem interferir, sub ou superestimando, a análise do comportamento da série histórica.

Em seguida, realizou-se cálculos de taxas e médias, razão de taxas, desvio-padrão, proporções e variações percentuais, segundo as variáveis estudadas. A representação dos resultados se deu através de tabelas e gráficos.

As taxas para os atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias, IVAS e IVAI foram calculadas para as crianças residentes no município de Castanheira, e crianças advindas de outras localidades.

Para as análises do grupo das doenças respiratórias optou-se pela inclusão do total, os registros referentes aos sinais e sintomas, assim como dos casos que evoluíram para internação. Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados para se avaliar como as variáveis estudadas foram relacionadas entre si.

Os arquivos em shape (\*.shp) para a construção dos mapas com informações sobre a distribuição dos focos de calor para o município de Castanheira foram obtidos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE para o período analisado.

### **3.3.2 Verificação das internações e busca de atendimento no Pronto Atendimento Municipal, para crianças de 0 a 12 anos de idade incompletos.**

O PAM do município de Castanheira, ilustrado na Figura 4, é onde acontecem os atendimentos médicos de baixa e média complexidade, e ainda, onde acontecem as observações de até 12 horas e internações pelo fato da cidade não possuir hospital. Esta unidade de saúde ainda oferece serviços de urgência e emergência à população, sendo referenciados ao município de Juína ou à capital Cuiabá, os pacientes que necessitam de atendimentos de média ou alta complexidade.

Portanto, se deu através de estudo retrospectivo compreendendo o período 01 de janeiro a 31 de dezembro do ano de 2020, onde tais buscas foram feitas em prontuários físicos dos arquivos do PAM, e das internações no aplicativo TABNET do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) 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.

**Figura 4 - Pronto Atendimento Municipal (PAM) da cidade de Castanheira- Mato Grosso.**



Fonte: Arquivo pessoal. Castanheira, Mato Grosso. Dezembro de 2022.

### **3.4 Análise dos dados**

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.

Utilizando o programa Bioestat 5.3 foi obtido e retirado para fins de comparação as médias aritméticas e a variância de cada período em particular (seca, seca-chuva, chuva, chuva-seca), recorrendo – se do teste ANOVA para obter tais valores. Além disso, foi realizado o teste de correlação linear de Pearson (no mesmo programa), buscando associar as duas variáveis. Foi estabelecido o valor de  $\alpha$  0.05.

### **3.5. Aspectos éticos**

O projeto foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade do Vale do Taquari - Univates (COEP/UNIVATES), onde seguiu todas as diretrizes da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2012). Foi realizado um contato prévio junto à Secretaria Municipal de Saúde - SMS do município, para esclarecimento dos objetivos e estratégias de coleta de dados, onde a mesma demonstrou interesse em participar e contribuir com o estudo. Porém, após submissão, correção e aprovação do projeto de pesquisa, foi enviada uma solicitação oficial para autorização e realização do estudo, junto à SMS, e posteriormente submissão ao Coep/Univates, e aprovado conforme parecer 5.603.308.

Os pesquisadores comprometem-se a não revelar a identidade dos participantes registrados nos prontuários médicos, apenas apresentando os resultados em eventos científicos e de forma generalizada, para tal, foi assinado um termo de utilização de dados entre aluno, orientadora e coorientadora.

#### **Critérios de inclusão:**

Foram inclusos na pesquisa, pacientes crianças com idade de 0 a 12 anos de idade incompletos, do sexo feminino e/ou masculino, moradores da zona urbana e/ou rural, que passaram por consultas médicas no período de 01 de janeiro à 31 de dezembro de 2020, diagnosticados por DAR, IVAS ou IVAI.

#### **Critérios de exclusão:**

Foram excluídos da pesquisa: Prontuários de pacientes com diagnósticos ainda não concluídos, casos que ainda estão sendo investigados pela equipe médica, prontuários médicos com rasuras, manchas, amassados, que comprometam a leitura ou identificação do diagnóstico clínico, consultas por causas que não seja especificamente DAR e pacientes o qual não são considerados crianças, conforme as diretrizes do ECA.

#### **Benefícios aos pesquisados:**

Esta pesquisa tem beneficiado ricamente não só os envolvidos na pesquisa, mas sim, toda a população. Pois com seus resultados, foi possível identificar uma das principais causas de doenças respiratórias em crianças, tendo base científica

para elaboração de políticas públicas de combate às queimadas, elaboração de ações voltadas ao cuidado em saúde e promoção de saúde da população em geral.

### **Riscos aos pesquisados:**

A Resolução 466/2012 que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, traz que toda pesquisa possui riscos, ressaltamos que estudos que empregam técnicas e métodos retrospectivos de pesquisa e aqueles em que não se realiza nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam no estudo, entre os quais se consideram revisão de prontuários clínicos, são considerados de risco mínimo. Sendo assim, apontamos alguns destes riscos:

- Estigmatização – divulgação de informações quando houver acesso aos dados de identificação;
- Invasão de privacidade;
- Divulgação de dados confidenciais;
- Risco à segurança dos prontuários;

### **Como minimizar os riscos:**

- Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro;
- Limitando o acesso aos prontuários apenas pelo tempo, quantidade e qualidade das informações específicas para a pesquisa;
- Garantir a não violação e a integridade dos documentos como danos físicos, cópias, rasuras;
- Garantir o acesso aos resultados individuais e coletivos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1. Análise Descritiva

#### 4.1.1 atendimentos Ambulatoriais

No ano de 2020, foram registrados no PAM 3.997 atendimentos ambulatoriais para pacientes crianças com idades de 0 a 12 anos de idade incompletos, considerando os atendimentos em geral. Deste total, 1.668 registros (41,7%) foram para as doenças do aparelho respiratório. A Tabela 4 representa a proporção e percentual mensal destes atendimentos em relação ao sexo e faixa etária, e na sequência, a Tabela 5, representa a proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais por DAR, segundo sexo e faixa etária, para a cidade de Castanheira, no ano de 2020.

**Tabela 4- Proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais, segundo sexo e faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.**

MESES	MASC		FEM		MENOR DE 01 ANO		01 A 4 ANOS		05 A 08 ANOS		09 A 12 ANOS INCOMPLETOS		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
JAN	42	60	28	40	10	14,2	26	37,1	22	31,4	12	17,1	70	4,1
FEV	49	57,6	36	42,3	8	9,4	39	45,8	30	35,2	8	9,4	85	5
MAR	63	54,7	52	45,2	12	10,4	45	39,1	38	33	20	17,3	115	6,8
ABR	44	52,3	40	47,6	10	11,9	39	46,4	29	34,5	6	7,1	84	5
MAI	56	56,5	43	43,4	13	13,1	45	45,4	34	34,3	7	7	99	5,9
JUN	59	55,1	48	44,8	13	12,1	52	48,5	36	33,6	6	5,6	107	6,4
JUL	85	61,5	53	38,4	20	14,4	49	35,5	43	31,1	26	18,8	138	8,2

MESES	MASC		FEM		MENOR DE 01 ANO		01 A 4 ANOS		05 A 08 ANOS		09 A 12 ANOS INCOMPLETOS		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
AGO	123	56,1	96	43,8	36	16,4	64	29,2	74	33,7	45	20,5	219	13,1
SET	143	52,9	127	47	45	16,6	86	31,8	92	34	47	17,4	270	16,1
OUT	110	51,6	103	48,3	26	12,2	71	33,3	86	40,3	30	14	213	12,7
NOV	87	58	63	42	18	12	63	42	47	31,3	22	14,6	150	8,9
DEZ	72	61	46	38,9	13	11	49	41,5	39	33	17	14,4	118	7
	2.196		1.801		334		1.802		1.645		216		3.997	100
	54,90%		45,00%		8,30%		45,00%		41,10%		5,40%		100%	

Fonte: Dados da Pesquisa (2020). Nota: Total de atendimentos: 3.997;

Média mensal de atendimentos ambulatoriais: 333

**Tabela 5 - Proporção dos atendimentos ambulatoriais mensais por DAR, segundo sexo e faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.**

MESES	MASC		FEM		MENOR DE 01 ANO		01 A 4 ANOS		05 A 08 ANOS		09 A 12 ANOS INCOMPLETOS		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
JAN	42	60	28	40	10	14,2	26	37,1	22	31,4	12	17,1	70	4,1
FEV	49	57,6	36	42,3	8	9,4	39	45,8	30	35,2	8	9,4	85	5
MAR	63	54,7	52	45,2	12	10,4	45	39,1	38	33	20	17,3	115	6,8
ABR	44	52,3	40	47,6	10	11,9	39	46,4	29	34,5	6	7,1	84	5
MAI	56	56,5	43	43,4	13	13,1	45	45,4	34	34,3	7	7	99	5,9
JUN	59	55,1	48	44,8	13	12,1	52	48,5	36	33,6	6	5,6	107	6,4
JUL	85	61,5	53	38,4	20	14,4	49	35,5	43	31,1	26	18,8	138	8,2
AGO	123	56,1	96	43,8	36	16,4	64	29,2	74	33,7	45	20,5	219	13,1
SET	143	52,9	127	47	45	16,6	86	31,8	92	34	47	17,4	270	16,1
OUT	110	51,6	103	48,3	26	12,2	71	33,3	86	40,3	30	14	213	12,7
NOV	87	58	63	42	18	12	63	42	47	31,3	22	14,6	150	8,9
DEZ	72	61	46	38,9	13	11	49	41,5	39	33	17	14,4	118	7

MESES	MASC	FEM	MENOR DE 01 ANO	01 A 4 ANOS	05 A 08 ANOS	09 A 12 ANOS INCOMPLETOS	TOTAL	
	933	735	224	627	517	246	1.668	100
	55,90%	44,00%	12,40%	37,50%	34,20%	14,70%	100,00%	

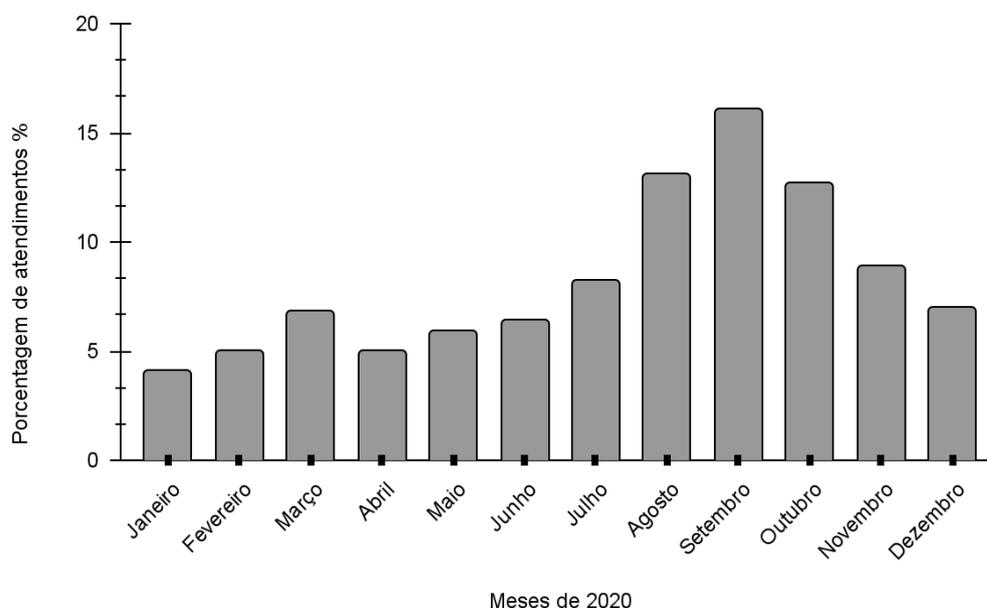
Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Nota: Total de atendimentos por DAR: 1.668;

Média mensal de atendimentos por DAR: 139; Proporção de atendimentos por DAR em relação ao total: 41,7%

Portanto, 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. Neste sentido, o Gráfico 1 traz o percentual mensal de atendimentos por DAR, em Castanheira, para o ano de 2020.

**Gráfico 1- Registro de atendimentos por DAR, percentual mensal. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso. (%).**

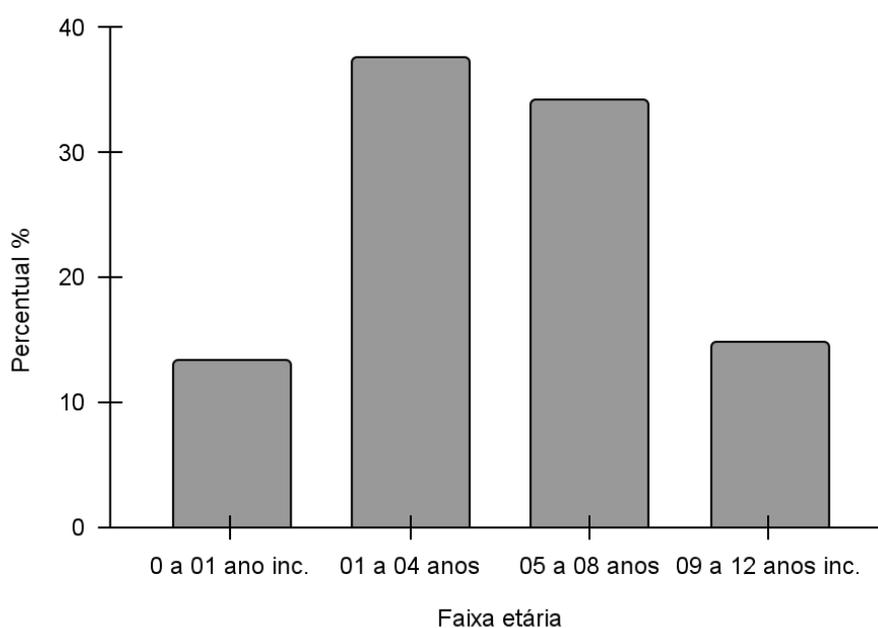


Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

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 2, 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%.

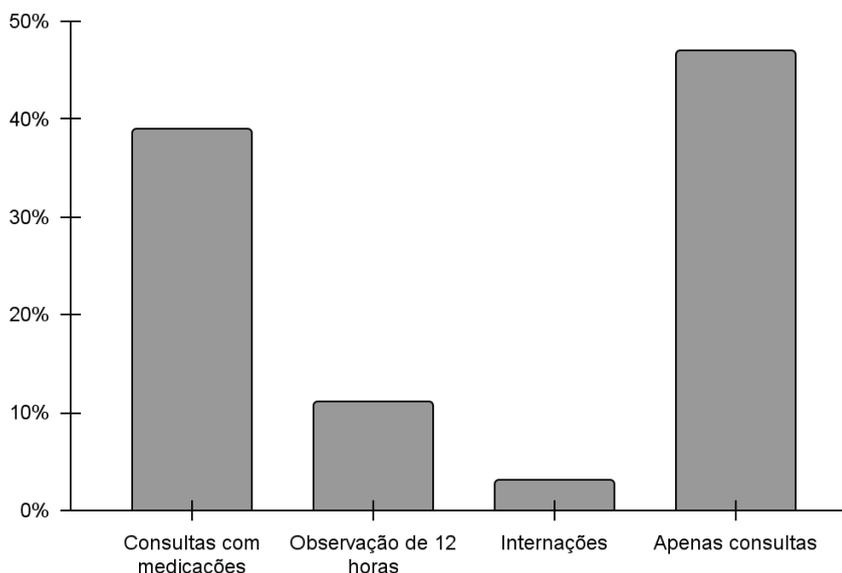
**Gráfico 2 – Proporção dos atendimentos ambulatoriais por DAR segundo faixa etária. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Considerando os atendimentos de crianças com doenças respiratórias e o tipo de procedimento realizado, conforme o Gráfico 3, 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 3 - Proporção dos procedimentos realizados para os atendimentos de pacientes com DAR. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Em relação ao local de procedência, verificou-se que 41,1% dos atendimentos ambulatoriais por DAR ocorreram em crianças residentes na área urbana do município de Castanheira. Levando em consideração o fato de que a população do município de Castanheira é predominantemente rural, devido a existência de diversos projetos de assentamento no local, o percentual de crianças atendidas oriundas de áreas rurais do município foi de 58,9%.

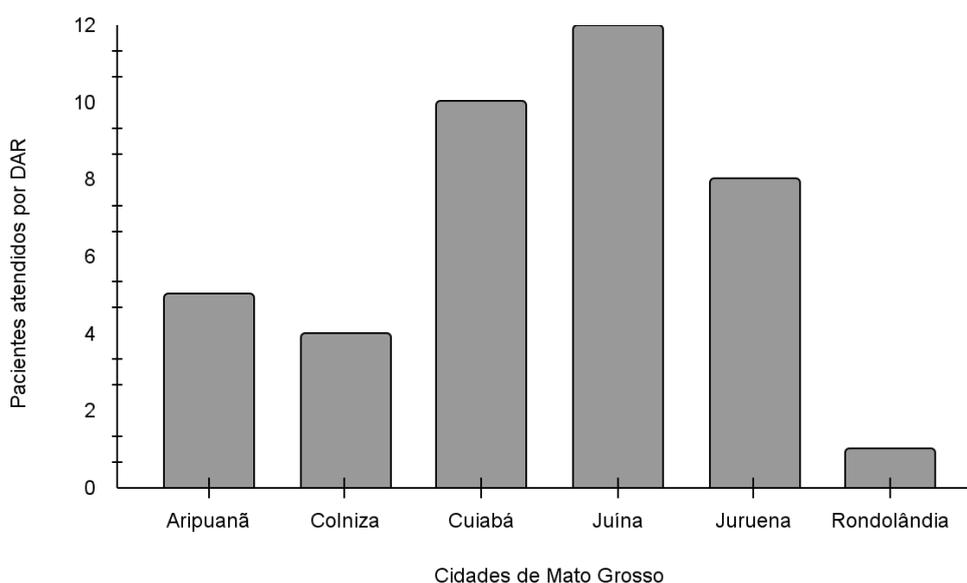
O estudo aponta ainda o número de crianças atendidas no PAM advindas de outros estados do Brasil, algumas por estar de passagem e outras a passeio no município. Sendo elas, 1 criança do Acre, 2 do Mato Grosso do Sul, 4 de Minas Gerais, 5 de Rondônia e 3 do estado de São Paulo.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição geográfica referente ao fluxo destes atendimentos, segundo municípios e estados, para o ano de 2020. Esta representação permitiu a observação do deslocamento das crianças residentes em outras localidades e que buscaram atendimento no município de Castanheira.

Dentre esses atendimentos foram registrados 5 para o município de Aripuanã,

Colniza 4, Cuiabá 10, Juína 12, Juruena 08 e Rondolândia apenas 1. Esses atendimentos acontecem por vezes, pelo fato do município de Castanheira estar localizado às margens da MT-170, corredor de acesso a outros estados como Rondônia e Mato Grosso do Sul.

**Gráfico 4 – Proporção dos atendimentos ambulatoriais por DAR em crianças segundo o município de procedência, Mato Grosso. Período de 2020.**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Para o período analisado, as IVAS representaram 35,1% dos registros para agravos respiratórios, com um número médio de 587 consultas para o período analisado. Dentre os diagnosticados como IVAS, a maioria não possuía identificação do sítio acometido (39,9). Das causas com identificação, amigdalite e gripe foram as mais frequentes, correspondendo a 19% e 13,9%, respectivamente.

O estudo aponta que, os atendimentos por IVAI, representaram 37,6% de todas as consultas por doenças respiratórias. A média de atendimentos foi de 628 atendimentos para o período analisado. Dentre as causas mais frequentes destacaram-se Bronquite (32,8%), Asma (19,1%), Broncopneumonia (15,1%) e Pneumonia (11,3%).

Dessa forma, observando os registros sem localização específica, destacam-se os atendimentos diagnosticados como Processo Viral com 51,3%. Dentre os sinais e sintomas referidos, tosse e congestão nasal foram as mais frequentes, correspondendo a 42,4% e 24,6%, respectivamente, e os registros de Epistaxe com 6,8%. A Tabela 6 apresenta o grupo das Doenças do Aparelho Respiratório classificado por sítio anatômico, divididas em Infecção das Vias Aéreas Superiores e Inferiores (IVAS e IVAÍ), localização não especificada e sinais e sintomas.

**Tabela 6 - Proporção dos procedimentos por DAR de acordo com o diagnóstico e localização anatômica. Período 2020, Castanheira, Mato Grosso.**

<b>Localização Anatômica</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
<b>IVAS</b>	IVAS não especificadas	205	39,9
	Amigdalite	112	19,0
	Gripe	82	13,9
	Faringite	67	11,4
	Resfriado	59	10,0
	Laringite	32	5,4
	Sinusite	21	3,5
	Outros	9	1,5
<b>Sub-total</b>		<b>587</b>	<b>100,0</b>
<b>IVAÍ</b>	Bronquite	206	32,8
	Asma	120	19,1
	Broncopneumonia	95	15,1
	Pneumonia	71	11,3
	Broncoespasmo	54	8,5
	Bronquiolite	40	6,3
	Traqueobronquite	32	5,0
	Outros	10	1,5
<b>Sub-total</b>		<b>628</b>	<b>100,0</b>
<b>Não especificado</b>	Processo Viral	195	51,3
	Processo Alérgico	86	22,6
	Infecção Respiratória Aguda	64	16,8

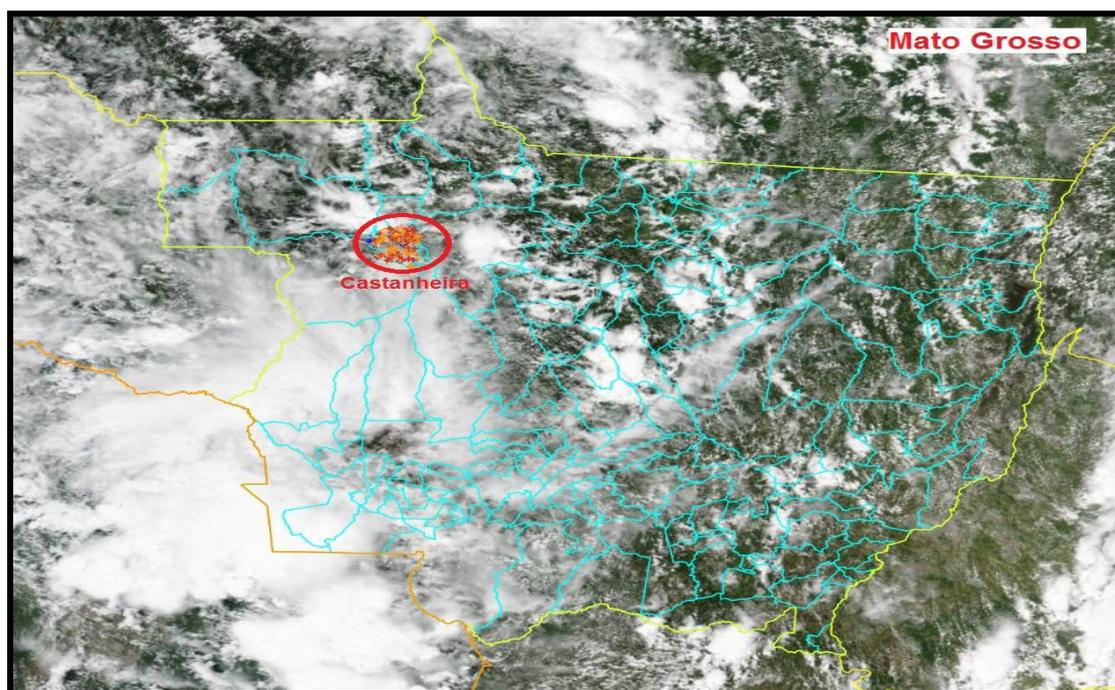
<b>Localização Anatômica</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Infecção Respiratória	35	9,2
	<b>Sub-total</b>	<b>380</b>	<b>100,0</b>
<b>Sinais e Sintomas</b>	Tosse	31	42,4
	Congestão Nasal	18	24,6
	Respiração Ruidosa	11	15,0
	Dispneia	8	10,9
	Epistaxe	5	6,8
	<b>Sub-total</b>	<b>73</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.668</b>	

Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

#### 4.1.2 Focos de Calor captados por satélites na cidade de Castanheira- MT

Na Figura 5, pode-se notar o registro de focos de calor no período de 2020, onde a cidade de Castanheira foi responsável por 0,2% de todos os focos de calor captados pelo satélite NOAA– 20 para o estado de Mato Grosso.

**Figura 5 - Distribuição dos focos de calor captados pelo satélite NOAA-20 para o município de Castanheira, Mato Grosso. Ano 2020**



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Castanheira, Mato Grosso. 2020

De acordo com a Tabela 7, a época de queimadas em Castanheira se concentrou entre os meses de agosto a outubro, abrangendo o período de Seca e Seca-chuva, com discretas variações ao longo dos meses analisados. Nota-se ainda números surpreendentes, mesmo em meses considerados proibitivos para a queimada, que se iniciou em 1º de julho e se estendeu até 12 de novembro, período ampliado pelo Decreto 659/2020, publicado pelo Governo de Mato Grosso.

**Tabela 7 - 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.**

<b>MESES</b>	<b>Nº CASTANHEIRA</b>	<b>Nº ESTADO DE MT</b>	<b>%</b>
<b>Janeiro</b>	25	14.067	0,1%
<b>Fevereiro</b>	11	3.623	0,3%
<b>Março</b>	35	9.499	0,4%
<b>Abril</b>	24	8.685	0,3%
<b>Mai</b>	52	17.729	0,3%
<b>Junho</b>	103	52.223	0,2%
<b>Julho</b>	189	69.772	0,3%
<b>Agosto</b>	712	292.672	0,2%
<b>Setembro</b>	1.205	638.508	0,2%
<b>Outubro</b>	512	237.725	0,2%
<b>Novembro</b>	116	105.776	0,1%
<b>Dezembro</b>	68	28.097	0,2%
<b>Total</b>	<b>3.052</b>		
<b>Total em MT</b>		<b>1.478.376</b>	

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Mato Grosso. 2020

Observando este perfil, fica claro que não aparece um padrão nos focos de

calor nos meses analisados, e sim 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.

Considerando o fato da cidade de Castanheira estar inserida na Amazônia legal, o estudo nos apresenta um dado preocupante, o fato de termos focos de calor detectados pelos satélites NOAA-20 e AQUA-M-T, mesmo nos períodos considerados “Chuva”, compreendendo os meses de janeiro, fevereiro e março.

#### **4.1.3 Condições Meteorológicas**

O estado de Mato Grosso localiza-se em uma zona de transição entre a região equatorial e a região tropical, onde normalmente a temperatura do ar é elevada e uniforme ao longo do ano. A Tabela 8, apresenta os valores mensais de temperatura, umidade, precipitação e vento para o período analisado.

Localizado no Centro-Oeste brasileiro, o Mato Grosso é o maior estado em extensão territorial da região e o terceiro maior do país. Sua área é de 903.329,700 quilômetros quadrados, sua capital é Cuiabá, considerada a cidade mais quente do país, com temperatura média de 24°C e não raro, bate os 40°C.

O estado de Mato Grosso apresenta sensível variedade de climas. Prevalece o tropical super-úmido de monção, com elevada temperatura média anual, superior a 24° C e alta pluviosidade (2.000mm anuais); e o tropical, com chuvas de verão e inverno seco, caracterizado por médias de 23°C no planalto. A pluviosidade é alta também nesse clima: excede a média anual de 1.500mm. A Tabela 8 apresenta os valores mensais de temperatura, umidade e precipitação para o ano de 2020, compreendendo os períodos de Chuva, Chuva-Seca, Seca e Seca-Chuva.

**Tabela 8 – Média mensal da temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, e número de dias com chuva para o ano de 2020. Castanheira, Mato Grosso.**

Ano de 2020	Temperatura (°C)			Umidade Rel.	Precipitação		
	Períodos	Média	Máx	Min	Média	Total (mm)	Nº dias c/ chuva
<b>Chuva</b>		25,9	30,9	23,2	80,5	166,7	47
	<b>Janeiro</b>	26,1	30,9	23,3	72,1	211,4	14
	<b>Fevereiro</b>	25,8	30,7	23,1	85,4	180,1	21
	<b>Março</b>	25,9	31,2	23,2	84	108,5	12
<b>Chuva-Seca</b>		25,9	31,4	22,2	85,1	77,6	22
	<b>Abril</b>	26,3	31,4	23,2	87,5	163,9	11
	<b>Mai</b>	25,3	30,3	21,9	87,1	55,4	9
	<b>Junho</b>	26,1	32,4	21,4	80,6	13,5	2
<b>Seca</b>		26,9	33,7	21,9	74	11,2	8
	<b>Julho</b>	26,4	32,9	21,4	75,2	10,8	3
	<b>Agosto</b>	27,1	34,4	21,3	69,5	0,8	1
	<b>Setembro</b>	27,3	33,7	22,9	77,3	22,1	4
<b>Seca-Chuva</b>		26,3	31,8	23,2	86,6	142,2	38
	<b>Outubro</b>	26,5	32,7	23	84,5	190,5	7
	<b>Novembro</b>	26,4	31,7	23,4	86,6	111,3	16
	<b>Dezembro</b>	25,9	31,1	23,1	88,7	124,8	15
	<b>Total</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>397,7</b>	<b>115</b>
	<b>Média</b>	<b>26,3</b>	<b>32</b>	<b>22,6</b>	<b>81,5</b>	<b>99,4</b>	<b>8,6</b>
	<b>Desvio padrão</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>	<b>6,5</b>	<b>77</b>	<b>6,3</b>

Fonte: Informações Meteorológicas. Aeroporto Internacional de Várzea Grande (VG). - Castanheira - MT. OGIMET. 2020

O estudo aponta ainda que para o ano de 2020, o mês considerado como o mais quente foi o mês de agosto (27,1 °C), e o mais frio o mês de maio (25,3 °C). Considerando a média anual mínima da temperatura, notou-se uma redução ao longo do período de 23,4 °C para 21,3 °C.

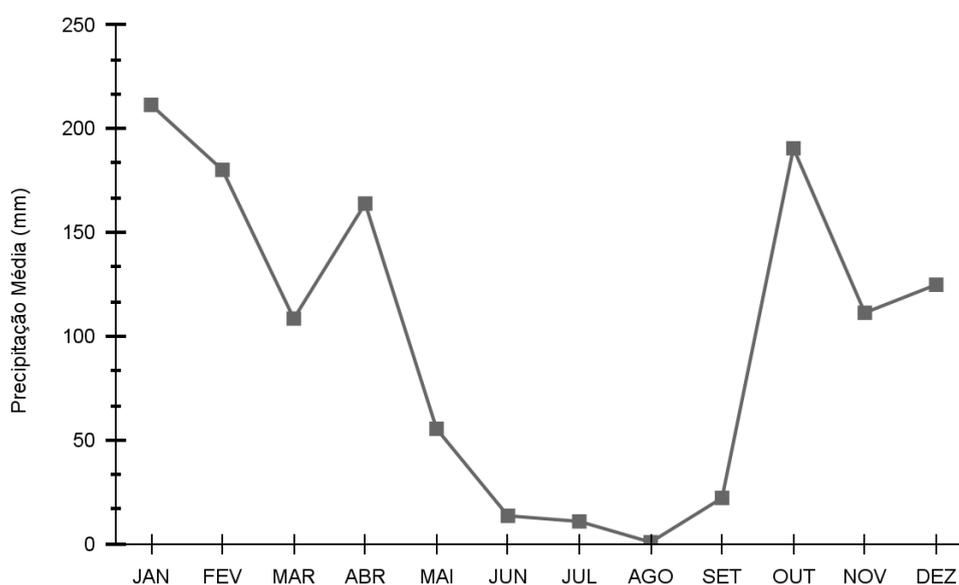
Sendo assim, apontamos que a variação mensal das médias, máxima e mínima, verificou-se que as mais relevantes ocorreram entre os meses de junho a setembro, na transição chuva-seca, com discretas modificações no decorrer dos anos

analisados.

Portanto, de acordo com os dados referentes à umidade relativa do ar, observou-se que a média anual para o período sofreu pequenas variações, registrando uma média de 81,5%. Para todo o período analisado, o mês considerado como o mais seco foi agosto, com mínimo observado de 69,5%. Ainda em 2020, os meses denominados como úmidos, foram maio (87,1%), abril (87,5%), novembro (86,6%) e dezembro (88,7%), respectivamente.

Conforme apresentado no Gráfico 5, observando a distribuição de precipitação, constatou-se que a média do total anual para o município de Castanheira foi de 99,4 mm para um total médio de 115 dias com chuva para o ano de 2020. Porém, os meses mais chuvosos foram janeiro e outubro, com precipitação máxima registrada de 397,7 mm e os mais secos foram junho, julho e agosto, com mínima de 0,8 mm.

**Gráfico 5 – Média mensal da precipitação para o município de Castanheira, Mato Grosso. Período de 2020.**

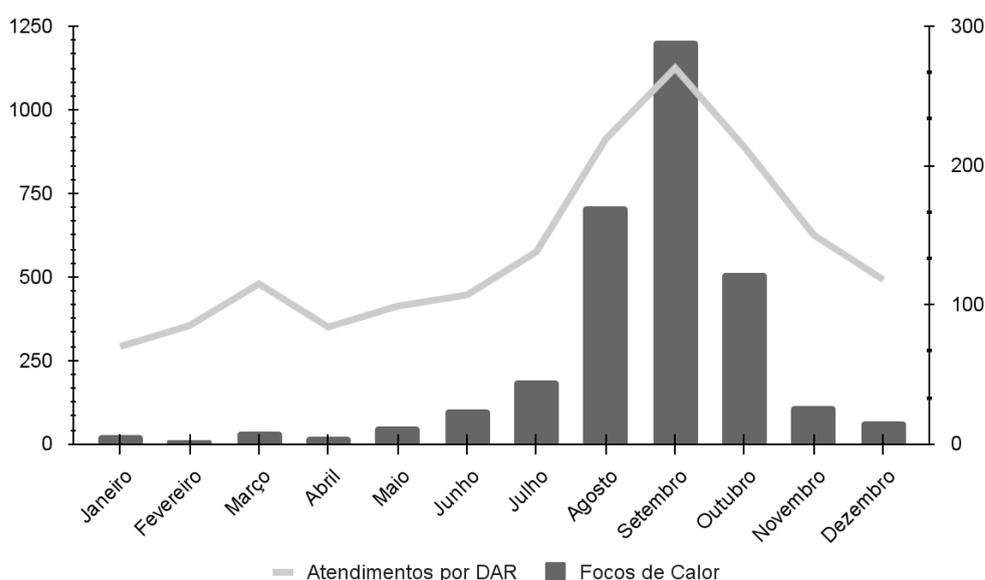


Fonte: Informações Meteorológicas. Aeroporto Internacional de VG. OGIMET. Castanheira - MT. 2020

#### 4.2 Análise da Relação Queimadas e Atendimentos Ambulatoriais

Os resultados encontrados para os atendimentos ambulatoriais em comparação aos dados de focos de calor e condições meteorológicas merecem destaque dentre as análises. Na sequência, o Gráfico 6 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 6 – Média mensal dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação a média mensal dos focos de calor. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.**



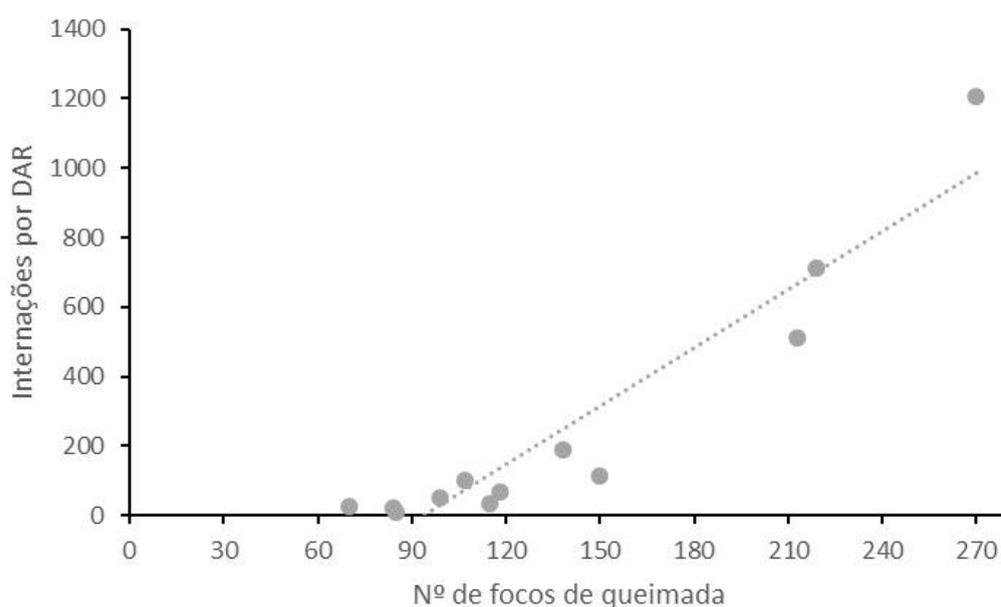
Fonte: Registros de Ocorrências Ambulatoriais - ROAs. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Castanheira - MT. 2020

Portanto, 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.

Sendo assim, o Gráfico 7 traz a correlação de Pearson, onde fez-se a

comparação dos registros ambulatoriais por DAR e os focos de queimadas para o período de 2020. Sendo que, verificou-se modificações importantes no padrão dos atendimentos ambulatoriais por agravos respiratórios à medida que houve aumento nos registros de focos de calor.

**Gráfico 7 – Correlação de Pearson, comparação dos registros dos atendimentos ambulatoriais por DAR, em comparação a média mensal dos focos de queimadas. Castanheira, Mato Grosso. Período 2020.**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Portanto, conforme os resultados da correlação de Pearson, percebe-se que há uma correlação muito forte, significativa e positiva entre o número de focos de queimada e de internação por DAR, ou seja, à medida que aumenta o número de focos de queimadas, aumenta significativamente o número de internações ( $r = 0,94$ ;  $R^2 = 0,89$ ,  $p < 0,0001$ ). O número de focos de queimada determina 89% dos números de internações. Já analisando os dados entre o número de focos de queimada e a umidade ou a umidade e as internações, não há correlação significativa.

## 5 DISCUSSÃO

As queimadas debilitam a frágil via respiratória das crianças. Sendo assim, os dados coletados para o presente estudo mostraram-se ricos em informações, as quais só corroboram com o mesmo. Os meses de seca persistente combinados com queimadas florestais representam risco de irritação das vias aéreas e agravamento das doenças crônicas respiratórias, tudo isso devido à redução da umidade relativa do ar e ao aumento de poluentes atmosféricos.

Outro ponto que devemos levar em consideração, foi o evento da pandemia do COVID-19, doença que ataca diretamente pulmões e vias respiratórias, porém, na cidade de Castanheira, não houve nenhum caso de crianças na faixa etária compreendida no estudo, no período de 2020 que tivesse sido diagnosticada por COVID-19.

Conforme Lima *et al.* (2020), desde o primeiro caso confirmado da COVID-19 no estado de Mato Grosso, em 20 de março de 2020, o número de pessoas infectadas no estado aumentou rapidamente. Até 7 de maio de 2020, foram notificados 1.100 casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) (SES-MT, 2020) e 420 casos confirmados da COVID-19, distribuídos em 36 dos 141 municípios.

A idade média é de 42,5 anos e 55,5% dos casos eram do sexo feminino. A taxa de letalidade da COVID-19, a partir dos dados oficiais do estado, foi de 3,3%, ultrapassando em muito o número de óbitos registrados por SRAG no estado de Mato Grosso no mesmo período de 2019, que era de apenas 1% (SVS-MS, 2020). Estima-se, no entanto, que os dados oficiais sobre a disseminação do vírus estejam subestimados.

Segundo Ribeiro e Assunção (2002), 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.

Dentre as principais complicações, as DAR são explicadas por Rocha (2015), como aquelas decorrentes então de infecções do sistema respiratório e que podem afetar pulmão, cavidade pleural, brônquios, traqueias e músculos do sistema respiratório. Seu estudo aponta ainda que essa atenção deve acontecer devido que infecções respiratórias são responsáveis por 12% das causas de mortalidade no Brasil.

Em estudo de Artaxo *et al.* (2013), e Andrade (2013) os autores apontam a relação dos aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças na cidade de Manaus. O resultado evidencia 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.

Rodrigues, Ignotti e Hacon (2013), onde os mesmos buscam descrever 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, os resultados apontam que a distribuição espacial trouxe as microrregiões do centro-sudeste do Estado como “áreas quentes” para esse indicador, ou seja, com taxas de internação mais elevadas.

Ignotti *et al.* (2013) explanam que a política de financiamento dos serviços de saúde adotada pelos municípios poderia influenciar nos dados de internação. A partir de 2002, os municípios aderiram gradativamente à gestão plena do sistema de saúde, por meio da Norma Operacional de Assistência à Saúde (NOAS/SUS 01/02).

Em estudo de Machin e Nascimento (2018), que estudam os efeitos da exposição de poluentes do ar na saúde de crianças de Cuiabá - Mato Grosso, apontam que são poucos os estudos realizados 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.

Rocha (2016), aponta que para as crianças e idosos, público considerados sensíveis às doenças respiratórias, grande parte das prevalências ocorreu nos municípios pertencentes ao “arco do desmatamento” BR-163, caracterizado por grandes áreas desmatadas e grandes concentrações de queimadas. Isso torna o resultado para Peixoto de Azevedo bastante intrigante, pois diversos autores sustentam que os atores mais sensíveis à exposição de poluentes proveniente de queimadas são as crianças de 0 a 5 anos de idade.

Esse resultado é similar ao apresentado por Rosa *et al.* (2008) no município de Tangará da Serra (MT). Os autores levantam a hipótese de que os registros não classificados podem ter sido codificados como virose ou processo viral, os quais seriam relacionados à rinfaringite. Talvez isso explique o resultado negativo para crianças, apesar do incremento de queimadas no período. É importante destacar que a alta proporção de diagnóstico sem a localização específica implica déficit na qualidade dos registros analisados.

Ainda assim, não se pode ignorar que resultados de estudos recentes se comportaram de modo similar para a Amazônia brasileira: frequências e taxas de morbidade por doenças respiratórias foram relativamente relacionadas a determinados níveis de concentração de material particulado, ao período de baixa umidade relativa do ar e ao incremento das queimadas na região.

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.

## 6 CONCLUSÃO

De acordo com estudos e pesquisas, foi possível observar que o período de queimadas em Castanheira se concentrou entre os meses de agosto a outubro, abrangendo o período de Seca e Seca-chuva, com discretas variações ao longo dos meses analisados. O que pode-se ainda notar é que apresentou números surpreendentes, mesmo em meses considerados proibitivos para a queimada, o qual teve início 1º de julho e se estendeu até 12 de novembro, período ampliado pelo Decreto 659/2020, publicado pelo Governo de Mato Grosso.

Observando este perfil, pode-se notar uma maior concentração dos focos de calor no período seco, compreendendo os meses de julho, agosto e setembro, representando 69,0% dos focos detectados. Notamos 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.

Portanto, 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.

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%). 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%.

Para o período analisado, as IVAS representaram 35,1% dos registros para agravos respiratórios, com um número médio de 587 consultas para o período analisado. Dentre os diagnosticados como IVAS, a maioria não possuía identificação do sítio acometido (39,9), das causas com identificação, amigdalite e gripe foram as mais frequentes, correspondendo a 19% e 13,9%, respectivamente.

Para tal, o estudo aponta que os atendimentos por IVAI, representaram 37,6% de todas as consultas por doenças respiratórias. A média de atendimentos foi de 628 atendimentos para o período analisado. Dentre as causas mais frequentes destacaram-se Bronquite (32,8%), Asma (19,1%), Broncopneumonia (15,1%) e Pneumonia (11,3%).

Os resultados da presente pesquisa nos direcionam para a importância da avaliação das causas das doenças respiratórias em crianças e sua relação com as queimadas florestais e condições meteorológicas. Foi observado o número de internações por doenças respiratórias em crianças de até 12 anos de idade incompletos, sua relação com número de focos de queimadas ocorridos na cidade de Castanheira – MT, onde os resultados elucidaram que as maiores taxas de comorbidades coincidem com o aumento dos focos de incêndios. Portanto, é possível verificar correlação significativa entre os índices de queimadas e DAR.

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, 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.

Os resultados indicam, ainda, prioridades para os gestores dos serviços de saúde da cidade de Castanheira, no sentido de reforçar o efetivo diagnóstico de DAR nos grupos populacionais sensíveis. Fazem-se necessárias, ainda, a realização de novos estudos, a utilização de métodos aprimorados, permitindo o aprofundamento da análise das variáveis envolvidas e a melhor compreensão dos processos que interferem na dinâmica saúde/ambiente no noroeste do estado de Mato Grosso.

Estudos como este são de grande relevância, pois além de preocupar-se com a saúde humana, cumpre um importante papel no contexto das ciências ambientais, oferecendo alternativas sustentáveis que substituem o uso do fogo, amenizando assim a emissão de poluentes, e conseqüentemente melhorando a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. V. *et al.* Sistema de saúde universal e território: desafios de uma política regional para a Amazônia Legal. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, Sup 2, S117-S131, 2007. Disponível em: [doi.org/10.1590/S0102-311X2007001400002](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007001400002). Acesso em: 15 out. 2020.

ALVES, N. de O. **Os efeitos das queimadas na Amazônia em nível celular e molecular**. 2014. 133f. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

ALVIM, C. G.; LAZMAR, L. M. de L. B. F. Saúde da criança e do adolescente: doenças respiratórias. Belo Horizonte: **Editora Coopmed/Núcleo de Educação em Saúde Coletiva**, Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.

ANDRADE, V. S. de *et al.* Aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças, Manaus, Brasil. **Revista de Saúde Pública [online]**. v. 47, n. 2, p. 239-247, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004011>. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004011>.

ANTUNES, C.; JUQUIN, P.; KEMP, P.; STENGERS, I.; TELKAMPER, W.; WOLFF, F. O. **Ecosocialismo, uma alternativa verde para a Europa**. Lisboa: Divergência, 1990.

ARAÚJO, T. M. C. de O. *et al.* **Perfil Nosológico e sociodemográfico das crianças de 0-12 anos assistidas no hospital das clínicas da Universidade Federal de Goiás no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2010**. 2012. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, GOIÂNIA, 2012.

ARBEX, M. A. CANÇADO, J. E. D.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F.; SALDIVA, P. H. N. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. **J Bras. Pneumol.** v. 30, n. 2, p 158-75, 2004.

ARTAXO, P. *et al.* Aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças, Manaus, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 47, n.2, p. 239-247. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v47n2/0034-8910-rsp-47-02-0239.pdf> Acesso em: 15

out. 2020.

ASSUNÇÃO, R. G.; PEREIRA, W. A.; ABREU, A. G. Pneumonia bacteriana: aspectos epidemiológicos, fisiopatologia e avanços no diagnóstico. **Rev Inv Biomédica**, v. 10, n. 1, p. 83-91, 2018.

AUDY, J. R. **Measurement and diagnosis of health**. In.: SHEPARD, P.; MCKINLEY, D. (eds.) *Environ/mental. essays on the planet as a home*. New York: Houghton Mifflin, 1971.

BALDISSERA, R. S. *et al.* Perfil socioeconômico dos produtores (PNAE E PAA) em Castanheira - MT, sudoeste da Amazônia Legal. Campo-Território. **Revista de Geografia Agrária**, v. 13, n. 29, p. 131-161, 2018. Disponível em: <<http://200.19.146.79/index.php/campoterritorio/article/view/41619/25692>> Acesso em: 14 out. 2020

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P. M. Incêndios na Amazônia Brasileira: estimativa de emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento “El Niño” (1997/98). **Acta Amazonica**, v. 29, p. 513- 534, 1999.

BENICIO, M. H. D. A.; CARDOSO, M. R. A.; GOUVEIA, N. C.; MONTEIRO, C. A. Tendência secular da doença respiratória na infância na cidade de São Paulo (1984 – 1996). **Rev Saúde Pública**, v. 34, n. 6 supl, p. 91-101, 2000.

BRAGA, A. *et al.* Poluição atmosférica e saúde humana. **Revista USP**, n. 51, p. 58-71, 2001.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei 8.069/90. São Paulo, **Atlas**, 1991.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE atualiza Mapa da Amazônia Legal**. Jul. 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28089-ibge-atualiza-mapa-da-amazonia-legal>> Acesso em: 15 out. 2020

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/castanheira.html>> Acesso em: 15 out. 2020

BRASIL. Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 1990.

BRASIL. Lei nº 11.326 de 24 de junho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2006.

BRASIL. MMA, (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). PROGRAMA PILOTO PARA A PROTEÇÃO DAS FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL – PPG7. **Diagnóstico dos principais vetores, dinâmica e tendências do desmatamento no estado de Rondônia**. Gabriel de Lima Ferreira – Produto 1 – Contrato nº 2009/00325-MMA/PNUD. Porto Velho, Rondônia. Maio/ 2009

BRAZ, C. H. de S. **Manejo de fauna resgatada nas queimadas no pantanal mato-grossense no período de setembro a novembro de 2020: relato de caso**. 2021. x, 21 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Clínica e Cirurgia de Animais Silvestres)—Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

CANÇADO, J. E. D. *et al.* Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia [online]**. v. 32, suppl 2, p. S5-S11, 2006.

CASTRO, F. R. de. **O efeito das queimadas num cenário de alterações climáticas: A percepção dos agricultores nos assentamentos rurais na amazônia Legal - assentamentos São Jorge, Itacira e Pontal - Tese (Doutorado em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável) - UNIVERSIDADE NOVA, LISBOA, 2019.**

CASTRO, H. A.; HACON, S. de S.; GONÇALVES, K. dos S. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1523-1532, 2012.

COCHRANE, M. A.; ALENCAR, A.; SCHULZE, M. D.; SOUZA JR, C. M.; NEPSTAD, D. C.; LEFEBVRE, P.; DAVIDSON, E. A. Positive feedback in the fire dynamic of closed canopy tropical forests. **Science**, v. 284, p. 1832-1983, 1999.

CONCEIÇÃO, F. J. da; SMERMAN, W. As dinâmicas da produção rural: A modernização da pecuária leiteira no município de Castanheira - MT. **Saberes Docentes**, v. 2, n. 3, p. 1-24, 2017. Disponível em: <<http://revista.ajes.edu.br/index.php/rsd/article/view/77>>. Acesso em: 14 out. 2020

CORRÊA, A. V. 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**. 2020; 7(3):75-79.

COUTINHO, A. C.; VALLADARES, G. S.; MARIN, F. R. **Dinâmica das queimadas no Estado do Mato Grosso**. 2004.

DA SILVA, J. L. C. T.; GARCIA, E. Vantagens da Substituição da Utilização do Fogo por Práticas Agrícolas Sustentáveis. **Anais Sintagro**, v. 11, n. 1, 2019.

DA SILVA, L.; *et al.* Índices Espectrais e Temperatura de Superfície em Áreas Queimadas no Parque Estadual do Araguaia em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, p. 648-663, 2020.

DA SILVA, T. P.; PONTES, A. N.; AMORIM, I. A. Alternativas ao uso do fogo na agricultura como forma de mitigar queimadas na amazônia. **Research, Society and**

**Development**, v. 9, n. 8, p. e387985938-e387985938, 2020.

DE LIMA, D. M. De. F.; DA SILVA, M. Al. S.; DOS SANTOS, E. S. Fase inicial da pandemia da COVID-19 em Mato Grosso: distribuição espacial e avaliação. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, n. Especial, p. 312, 2020.

DIGIÁCOMO, M. J.; DIGIÁCOMO I. A. Estatuto da criança e do adolescente anotado e interpretado. **Ministério Público do Estado do Paraná. Centro de Apoio Operacional das Promotorias da Criança e do Adolescente**, v. 6, 2013.

DUARTE, D. A. Bronquite e seus problemas relacionados: Uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, v. 1, p. 002-002, 2019.

EL PAÍS. Brasil. **Agência Pública**. Madrid,2020. Base de dados disponível em:<<https://brasil.elpais.com/brasil/2020-09-19/incendios-ja-tomam-quase-metade-da-s-terras-indigenas-no-pantanal.html>>. Acesso em: 18 nov. 2021

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 1997. 212p. Documentos, 1.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, 2009. **Base de dados**. Disponível em: < <http://www.embrapa.br/> >. Acesso em: 28 de out. de 2020.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v.1, n. 1, 2005.

FERNANDES, V.; SAMPAIO, C. A. C. Problemática ambiental ou problemática socioambiental? **A natureza da relação sociedade/meio ambiente. Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 18, p. 87-94, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/13427/9051>> Acesso em 15 out. 2020.

FIGUEIREDO, L. T. M. Pneumonias virais: aspectos epidemiológicos, clínicos, fisiopatológicos e tratamento. **Jornal Brasileiro de pneumologia**, v. 35, p. 899-906, 2009.

FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. São Paulo, 2019. **O Impacto das Queimadas na Saúde Infantil**. Base de dados disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-mostra-o-impacto-das-queimadas-na-saude-infantil>>. Acesso em: 20 de out. de 2020.

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. 2020.

FREITAS, S. R. *et al.*, Material particulado (PM2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 2, p. 337-351. 2010. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2010000200015&script=sci\\_abstr](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2010000200015&script=sci_abstr)>

act&tlng=pt> Acesso em: 15 out. 2020.

GARD. **Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases**. Switzerland [Disponível em: <http://www.who.int/respiratory/gard/en>]. 2007.

GONÇALVES, K. S. Queimadas e atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias em crianças no município de Porto Velho, Rondônia. 2010. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - **Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:< [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/2489/14/ve\\_Karen\\_Goncalves\\_ENSP\\_2010.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/2489/14/ve_Karen_Goncalves_ENSP_2010.pdf)> Acesso em: 15 out. 2020.

GRAEBIN, A. C. **SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO. 2022**. DISSERTAÇÃO ( Mestre em Agronegócio ) Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2022.

HOMMA, A. Da Tradição das Queimadas à Agricultura Sustentável na Amazônia: Brasília – DF: **AMAZÔNIA: A civilização do fogo**. Editora: Roça Sem Fogo – EMBRAPA, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos 2007. Inovações e impactos nos sistemas de informações estatísticas e geográficas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012, 03 de setembro. **Produção Agrícola Municipal 2010**, Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/tabelas\\_pdf/tabela02.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/tabelas_pdf/tabela02.pdf). Acesso em: 27 abr. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Produto Interno Bruto dos Municípios - 2014. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=510285&idtema=162&search=mato-grosso|castanheira|produto-interno-bruto-dos-municipios-2014>>. Acesso em: 02 de Set. de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Censo Brasileiro de 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Portaria INCRA no 981, de 02 de outubro de 2003. A outorga do Título de Domínio ou do Contrato de Concessão de Uso. Disponível em: . Acesso em: 30 mar. 2017.

LEÃO, R. S.; FERREIRA, G. S.; STRAUCH, J. C. M. Análise espaço-temporal dos focos de queimadas e incêndios em Mato Grosso, Brasil, no ano de 2016. **RAEGA-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 47, n. 1, p. 99-119, 2020.

LEMOS, A. L. F.; SILVA, J. A. Desmatamento na Amazônia Legal: Evolução, Causas, Monitoramento e possibilidades de mitigação através do Fundo Amazônia. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 1, p. 98-108, jan 2011. DOI: 0.4322/floram.2011.027. Disponível em:

<<https://floram.org/article/10.4322/floram.2011.027/pdf/floram-18-1-98.pdf>> Acesso em: 15 out. 2020.

MACHIN, A. B.; NASCIMENTO, L. F. C.. Efeitos da exposição a poluentes do ar na saúde das crianças de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de saúde pública**, v. 34, 2018.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MEKHITARIAN NETO, L. *et al.* Sinusite aguda em crianças: estudo retrospectivo de complicações orbitárias. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 73, p. 81-85, 2007.

MELO, A. S. *et al.* Suscetibilidade do ambiente a ocorrências de queimadas sob condições climáticas atuais e de futuro aquecimento global. **Revista Brasileira de Meteorologia** [online]. 2011, v. 26, n. 3 [Acessado 16 Novembro 2021] , pp. 401-418.

MENDES, A. de C. L. **Internação por pneumonia em crianças menores de cinco anos de idade: uma análise espaço-temporal e de condições nutricionais**. 2020. 97f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

MENDES, Mayana et al. IMPACTOS DAS QUEIMADAS SOBRE A SAÚDE DA POPULAÇÃO HUMANA NA AMAZÔNIA MARANHENSE/BIOMASS BURNING IMPACT ON THE HUMAN POPULATION HEALTH IN THE AMAZON REGION FROM MARANHÃO. **Revista de Pesquisa em Saúde**, v. 17, n. 3, 2017. Disponível em:

<<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/download/5400/4328>>. Acesso em: 07 de Out de 2019.

MESQUITA, A.G.G; **Impacto das Queimadas Sobre o Ambiente e a Biodiversidade Acreana**. Disponível em:

<http://www.ufac.br/portal/search?SearchableText=queimadas>.> Acesso em: 28 Out. 2020.

MONTEIRO ALVES, R. J. *et al.* Análise do monitoramento de focos de calor e propostas para a redução de queimadas e incêndios em áreas protegidas no estado do Pará. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, n. junio, 2019.

MORAES, G. D. A.; TERENCE, A. C. F. e ESCRIVÃO, E. F. A tecnologia da informação como suporte à gestão estratégica da informação na pequena empresa. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 1, p. 27-43, 2004.

NASCIMENTO, L. F. C. e MEDEIROS, A. P. P. de. **Internações por pneumonias e queimadas: uma abordagem espacial**. **Jornal de Pediatria** [online]. 2012, v. 88, n. 2 [Acessado 16 Novembro 2021] , pp. 177-183. Disponível em: <<https://doi.org/10.2223/JPED.2161>>. Epub 28 Jun 2012. ISSN 1678-4782.

<https://doi.org/10.2223/JPED.2161>.

NEPSTAD, D.C.; MOREIRA, A.G.; ALENCAR, A.A. Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia. **Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil**, Brasília, Brasil. 1999.

OPAS. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. **Evaluación de los Efectos de La Contaminación del Aire en la Salud de América Latina Y El Caribe**. Washington, DC. 2005.

O QUE É ARCO DO DESMATAMENTO. **Dinâmica Ambiental**. 2014. Disponível em: <<https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/arco-desmatamento-amazonia>> Acesso em: 15 out. 2020.

Organização Mundial de Saúde (OMS). **Indicadores para o estabelecimento de políticas e a tomada de decisão em saúde ambiental [mimeo]**. Genebra: OMS; 1998. World Health Organization (WHO). Health Guidelines for Vegetation Fire Events. Geneva: WHO; 1999.

Organização Mundial de Saúde (OMS). WHO **Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19** – 11 March 2020. Consultado a 15 fev. 2022. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/whodirector-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>.

PREFEITURA DE CASTANHEIRA. **Nossa História**. Disponível em: <<http://www.castanheira.mt.gov.br/cidades/4/nossa-historia/>> Acesso em: 15 out. 2020.

RIBEIRO, G. A.; BONFIM, M. V. R. Incêndio florestal versus queima controlada. **Revista Ação Ambiental**, ano II, n 12, p. 8-11, 2000.

RIBEIRO, G. A.; SOARES, R. V. **Caracterização do material combustível florestal e efeitos da queima controlada sobre sua redução em um povoamento de Eucalyptus viminalis**. Cerne, Lavras, v. 4, n 1, p. 57-72, 1998.

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V. de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados** [online]. 2002, v. 16, n. 44 [Acessado 16 Novembro 2021], pp. 125-148. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000100008>>. Epub 11 Mar 2005. ISSN 1806-9592. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000100008>.

RIBEIRO, L.; SOARES, R. V.; BEPLLER, M. **Mapeamento do risco de incêndios florestais no município de Novo Mundo, Mato Grosso, Brasil**. Cerne, v. 18, p. 117-126, 2012.

ROCHA, L. R. L. **Desmatamento/queimadas e seus efeitos danosos à saúde da população nos municípios de Alta Floresta, Guarantã do Norte, Novo Mundo e Peixoto de Azevedo, na área de influência da BR-163, no estado do Mato Grosso**. 2015. 214 f, il. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologias em Saúde) -

Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ROCHA, L. R. L. 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. 246-254, 2016.

RODRIGUES, P. C. de O.; IGNOTTI, E.; HACON, S. de 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. 455-464, 2013.

ROSA, A. M. *et al.* Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra-Amazônia Brasileira. **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 34, p. 575-582, 2008.

SEPLAN. Secretaria de Estado de planejamento e coordenação geral. **Atlas de Mato Grosso: Abordagem sócio econômico-ecológica**. Ligia Camargo (org), Cuiabá. MT, 96p. 2011.

SILVA, A. M. C. da *et al.* Material particulado (PM2.5) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online]. 2010, v. 13, n. 2 [Acessado 16 Novembro 2021] , pp. 337-351. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-790X2010000200015>>. Epub 01 Jul 2010. ISSN 1980-5497. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2010000200015>.

SILVA, A. M. C. da *et al.* Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. **Revista de Saúde Pública** [online]. 2013, v. 47, n. 2 [Acessado 16 Novembro 2021] , pp. 345-352. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004410>>. ISSN 1518-8787.

SILVA, E. A. *et al.* Influência da qualidade do ar dentro das Políticas Públicas de Saúde. **Cadernos UniFOA**, v. 5, n. 1esp, p. 56-56, 2010.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264 p.

SUÁREZ, J. B. *et al.* AS QUEIMADAS NAS ÁREAS RURAIS DE ANGOLA. CASO DE ESTUDO: ESPAÇO GEOGRÁFICO DO BAIRRO NANGUANZA NO MUNICÍPIO DE SAURIMO. **Revista Eletrônica KULONGESA-TES. ISSN 2707-353X**, v. 1, n. 1, p. 118-128, 2019.

TURBIANI, R. Fumaça de queimadas é ameaça à saúde pública, alertam médicos. **BBC News Brasil**, São Paulo. 22 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49430367>> Acesso em: 15 out. 2020.

WONCA – Comissão de Classificações da Organização de Ordens Nacionais, Academias e Associações Acadêmicas de Clínicos Gerais/Métodos de Família. **Classificação Internacional dos Cuidados Primários**. 2a ed. Oxford: Oxford

University Press; 1999.

ZANGIROLAMI, R. J.; ECHEIMBERG, J. de O.; LEONE, C. Research methodology topics: **Cross-sectional studies**. *J. Hum. Growth Dev.* [online]. 2018, vol.28, n.3, pp. 356-360. ISSN 0104-1282. <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.152198>.