



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA DA SAÚDE E BIOLÓGICA**

ANA KARINY COSTA ARAÚJO

**IMPACTOS PROCEDENTES DA QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A
MORBIDADE RESPIRATÓRIA NOS MUNICÍPIOS DE PETROLINA-
PE/JUAZEIRO-BA**

**PETROLINA/PE
2022**

ANA KARINY COSTA ARAÚJO

**IMPACTOS PROCEDENTES DA QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A
MORBIDADE RESPIRATÓRIA NOS MUNICÍPIOS DE PETROLINA-
PE/JUAZEIRO-BA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Ciências da Saúde e Biológicas da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências.

Linha de pesquisa: Saúde, Sociedade e Ambiente.

Orientadora: Prof. Dra. Cheila Nataly Galindo Bedor

Coorientadora: Patrícia Avello Nicola

Coorientadora: Luiza Taciana Rodrigues de Moura

**PETROLINA
2022**

FICHA CATALOGRÁFICA

Araújo, Ana Kariny Costa
A663i Impactos procedentes da queima da cana-de-açúcar sobre a morbidade respiratória nos municípios de Petrolina-PE/Juazeiro-BA / Ana Kariny Costa Araújo. – Petrolina - PE, 2022.
xii, 110 f. : il. ; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas) Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina-PE, 2022.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cheila Nataly G. Bedor.

Inclui referências.

1. Doenças respiratórias. 2. Queima da cana-de-açúcar – Petrolina(PE) – Juazeiro(BA). 3. Morbidade respiratória. 4. Fuligem. 5. Impactos na saúde I. Título. II. Bedor, Cheila Nataly G. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 616.2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS DA SAÚDE E BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA KARINY COSTA ARAÚJO

**IMPACTOS PROCEDENTES DA QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A
MORBIDADE RESPIRATÓRIA NOS MUNICÍPIOS DE PETROLINA-PE/JUAZEIRO- BA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências com ênfase na linha de pesquisa: Saúde, Sociedade e Ambiente, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 15 de março de 2022

Banca Examinadora



Cheila Nataly Galindo Bedor, Doutora
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf



Monica Aparecida Tomé Pereira, Doutora
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf



Katia Simoni Bezerra Lima, Doutora
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

Dedico este trabalho a Deus e a toda à
minha família que sempre estiveram ao
meu lado concedendo-me forças e graças.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e ao nosso Senhor Jesus Cristo, por toda luz que me foi concedida durante a vida e para elaboração deste trabalho, mostrando-me que, por mais que hajam adversidades em nossas vidas, a Fé deve sempre prevalecer que a vitória é certa.

A minha orientadora, Cheila Nataly Galindo Bedor, por toda a orientação, paciência, colaboração, incentivos e conselhos concedidos nesta trajetória acadêmica, além da confiança depositada para elaboração deste trabalho.

À minha família, em especial aos meus pais Marileia Carmen e Marcos Antônio por todo o amor depositado em minha vida e por todos seus ensinamentos, ao meu irmão Marcos Júnior, por toda a ajuda e apoio concedido. Tudo é por vocês, sempre é por vocês! À minha avó Dona Nega por todos os ensinamentos e orações. Aos meus tios que sempre me apoiam em tudo que me proponho a fazer. À minha prima Maria Raquel por todo apoio, conhecimento, paciência, sorrisos e ajuda nessa trajetória; a todos os meus amigos próximos por todos os conselhos e vibrações positivas; bem como a todos os outros que, sempre de algum modo, me ajudaram a vencer.

À minha Co-orientadora Patrícia Nicola, pelas sugestões e contribuições.

À minha Co-orientadora Luiza Taciana Rodrigues de Moura, pelas sugestões, contribuições e incentivos concedidos.

A todos os docentes que lecionaram nas disciplinas por mim cursadas no curso do PPGCSB, nos aprimorando para lidar com os desafios da academia.

A minhas colegas de turma e grupo de estudo, Daniela Costa de Oliveira e Cavalcanti e Tialla Cardeal Santos Rebouças que estiveram ao meu lado durante

esta trajetória, meu muito obrigado pelos sorrisos e experiências que compartilhamos. Ao grupo de pesquisa da professora Cheila Nataly Galindo Bedor, pelas contribuições, discussões e desafios da pesquisa, em especial ao aluno Albertino, que colaborou na elaboração deste trabalho.

A Paulina que, com sorriso no rosto e muita presteza, me atendeu, magnificamente bem, sempre que dela precisei.

A professora da faculdade, colega de profissão e grande parceira Rosana Alves de Melo, por todos os seus ensinamentos desde a faculdade, paciência, orientação, conselhos e incentivos para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu quarteto de faculdade: Daiane Torres, Gessyka Mayara e Layanna Dryelle, que, com todo carinho e compaixão, me trataram para além da amizade e me acolheram em suas vidas concedendo-me muitas alegrias e ensinamentos.

Aos amigos que Petrolina e Juazeiro me deram durante essa caminhada, que sempre estiveram ao meu lado dando-me incentivos, forças e energias positivas para sorrir e caminhar nesta trajetória.

Aos amigos que se fizeram presentes durante essa jornada, mesmo que a distância, que emanaram boas energias e torceram por essa vitória.

À todos os participantes da pesquisa

A todos que conheci e contribuíram direta ou indiretamente para que conseguisse alcançar os meus objetivos.

RESUMO

A cana-de-açúcar é amplamente cultivada na América Latina, na Ásia e no Brasil. Há na literatura científica fortes evidências sobre os efeitos da poluição do ar, destacando o material particulado fino, que causa problemas de saúde e mortalidade por doenças. O estudo tem como objetivo avaliar os impactos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde respiratória da população dos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA. Trata-se de um estudo de abordagem mista, quali-quantitativo. A pesquisa ocorreu no período de setembro de 2019 a janeiro de 2020 com moradores, enfermeiros e médicos de Hospitais e Unidades de Pronto Atendimento da região. Além disso, foi verificada a taxa de internações hospitalares por doenças respiratórias nos municípios estudados no período de 2015 a 2019, em crianças e adultos no período de queima e não queima. Na coleta dos dados primários foram utilizados para crianças e adultos questionários semi-estruturados aplicados em hospitais públicos e UPAS da região. Os dados secundários foram obtidos através do acesso ao site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, a partir das tabelas reduzidas das AIH. Para os profissionais de saúde foram realizadas entrevistas. A prevalência de atendimentos nas urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas no período de queima foi de 5,72%, sendo de 11,07% em crianças e 3,62% em adultos. Já no período de não queima esses números diminuem para 3,51%, 7,49%, 1,95% e respectivamente. Os dados sobre internação sugerem que as crianças são as mais acometidas pelas internações hospitalares no período de queima, o que pode impactar no crescimento e desenvolvimento infantil. Ao ser analisada a tendência relacionada ao período de não queima da cana-de-açúcar, foi possível identificar uma queda no número de internamentos por doenças respiratórias na população maior de 15 anos. Os profissionais de saúde, que estão na linha de frente das urgências e emergências da região, percebem que há um aumento nas visitas às urgências hospitalares no período de queima por queixas respiratórias. Dessa forma faz necessária a construção de estratégias eficientes e a curto prazo que se proponha a reduzir os danos à saúde da população que são impactadas com os derivados da produção da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Doenças respiratórias. Fuligem. Internação. Prevalência.

ABSTRACT

Sugarcane is widely cultivated in Latin America, Asia and Brazil. There is strong evidence in the scientific literature about the effects of air pollution, emphasizing the fine particulate matter, which causes health problems and deathly diseases. This study aims to evaluate the impacts caused by the soot from the burning of sugarcane on the respiratory health of the population in the municipalities of Petrolina/PE and Juazeiro/BA. This is a mixed approach, quali-quantitative study. The research occurred from September 2019 to January 2020 with local residents, nurses and doctors from Hospitals and Emergency Care Units (Unidade de Pronto Atendimento – UPA) within the region. Additionally, the numbers of hospital admissions for respiratory diseases was verified in the studied cities from 2015 to 2019, in children and adults in the burning and non-burning period. For the collection of primary data, semi-structured questionnaires, applied in public hospitals and UPA's in the region, were used for children as for adults. Secondary data were obtained through access to the website of the IT Department of the Unified Health System (Sistema Unico de Saúde – SUS), from the reduced tables of the Hospital Admission Authorization (Autorização de Internação Hospitalar – AIH). For the health professionals, interviews were conducted. The prevalence of emergency entries for adults and children with symptoms during the burning season was 5.72%, from that, 11.07% in children and 3.62% in adults. In the non-burning period, these numbers decrease to 3.51%, 7.49% and 1.95%, respectively. The data on hospitalization suggest that children are the most affected during the burning period, pointed by the hospital admissions, which can impact child growth and development. When analyzing the trend related to the period of not burning sugarcane, it was possible to identify a drop in the number of hospitalizations for respiratory diseases in the population over 15 years old. The health professionals, who are on the front lines of emergencies in the region, reported that there is an increase in hospital emergencies entries during the burning period due to respiratory complaints. Therefore, it is necessary to create efficient and short-term strategies that aim to reduce the damage to the health of the population that is affected by the derivatives of sugarcane production.

Keywords: Respiratory diseases. Soot. Internment. Prevalence.

LISTA DE TABELAS

Tabela I (Artigo 1) - Caracterização sociodemográfica de pacientes com sistemas respiratórios atendidos em urgências/emergências dos nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Pág. 39.

Tabela II (Artigo 1) – Prevalência por 10.000 pessoas de atendimento de urgência/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de açúcar nos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE. Pág. 40.

Tabela III (Artigo 1) - **Teste Quiquadrado de Qualidade de Ajuste para** o número de casos de atendimento de urgência/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de açúcar nos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE. Pág. 40.

Tabela IV (Artigo 1) - Distribuição dos principais sintomas e/ou doenças respiratórias, em crianças e adultos, referidos nos últimos 12 meses pela população atendidos nos serviços urgências/emergências dos nos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE. Pág. 41.

Tabela V (Artigo 1) - Distribuições dos sintomas e/ou doenças respiratórias, em crianças e adultos, referidos no período de queima da cana-de-açúcar. Pág. 42.

Tabela 1 (Artigo 2) - Principais causas de internamento por afecções respiratórias em residentes no município de Juazeiro - BA e Petrolina – PE (2015 a 2019). Pág. 53.

Tabela 2 (Artigo 2) - Principais causas de internamento por afecções respiratórias em residentes no município de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, período de queima e não queima da cana – de –açúcar (2015 a 2019). Pág. 54.

Tabela 3 (Artigo 2) - Total de internamento por afecções respiratórias em residentes nos municípios de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, períodos de queima e não queima da cana – de - açúcar, por faixa etária (2015-2019). Pág. 55.

Tabela 4 (Artigo 2) - Tendência das taxas de internações por afecções respiratórias nos municípios de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, períodos de queima e não queima da cana-de-açúcar, por faixa etária (2015-2019). Pág. 56.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGROVALE - Agro Indústrias do Vale do São Francisco S.A.

AIH - Autorização de Internação Hospitalar.

BA - Bahia

CID - Classificação Internacional de Doenças

CO - Monóxido de Carbono

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

ECRHS - European Health Respiratory Health Survey

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

HRJ - Hospital Regional de Juazeiro

HDM - Hospitais Dom Malan

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISAAC - Study of Asthma and Allergies in Childhood

IC - Intervalo de Confiança

MP - Material Particulado

MP 2,5 - Partículas com diâmetros inferiores a 2,5 μm

MP10 - Partículas com diâmetros inferiores a 10 μm

NO₂ - Dióxido de Nitrogênio

O₃ - Ozônio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PE - Pernambuco

RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SO₂ - Dióxido de Enxofre

SUS - Sistema Único de Saúde

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

μm - Micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 Histórico do cultivo da cana-de-açúcar.....	17
3.2 A prática da queima da Cana-de-açúcar.....	20
3.3 Impactos ambientais.....	22
3.4 Impactos na saúde.....	25
3.5 Impactos na saúde do trabalhador.....	26
3.6 Legislações sobre questões ambientais.....	26
4 METODOLOGIA.....	28
4.1 Desenho do estudo.....	28
4.2 Área do estudo.....	28
4.3 População do estudo.....	29
4.4 Instrumentos e coleta de dados.....	30
4.5 Análise dos dados.....	32
4.6 Aspectos éticos.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1 Manuscrito I.....	36
5.2 Manuscrito II.....	51
5.3 Manuscrito III.....	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICE.....	99

1 - INTRODUÇÃO

A cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) é amplamente cultivada no mundo, principalmente na China, Índia e Brasil que juntos correspondem a 2/3 da produção mundial, sendo o Brasil o maior produtor desse vegetal com 8,605 milhões de hectares plantados na safra 2020/21, um aumento de 1,9% da safra passada, gerando uma colheita de 665,105 milhões de toneladas. Assim, vê-se um aumento de 3,5% comparado a produção total da safra 2019/20. (LEITE *et al.*, 2018; TREVISAN *et al.*, 2019; BRASIL, 2020).

Com o início da safra 2021/2022, espera-se que haja uma redução quando comparada a safra passada. Essa redução se dar por alguns motivos, dentre eles, a concorrência com cultivo anual, a exemplificar o milho e soja, que tem ótima rentabilidade, além das mudanças climáticas que estão com previsão de muita oscilação. Dessa forma, a estimativa da área a ser cultivada é de 8.422,8 milhões de hectares, mostrando uma redução de 2,2% em relação a 2020/2021. Quanto a produção, a estimativa da é que seja gerada uma colheita de 628,1 milhões de toneladas, representando um volume de 4% inferior a safra passada. Essa redução, pode ser explicada devido as baixas precipitações pluviométricas (BRASIL, 2021a).

A cana foi trazida ao Brasil por volta dos anos de 1530, principalmente pelo país apresentar condições climáticas e de solo para o seu desenvolvimento. Assim, a mesma é considerada a matéria prima mais importante para a produção de açúcar e álcool, sendo uma das maiores alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao seu imenso potencial na produção de etanol e aos respectivos subprodutos (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

A produção de etanol e açúcar na safra 2020/2021 foi de 32,9 bilhões de litros e 41,8 milhões de toneladas, respectivamente, dessa forma, evidenciou-se um aumento de 40,4% em relação à safra anterior 2019/2020, que foi de 29,8 milhões de toneladas. Assim, o Brasil se firmou, em 2020, no cenário mundial como o maior produtor desses produtos, oriundos da cana de açúcar (TREVISAN *et al.*, 2019; BRASIL, 2020).

A região Nordeste, que historicamente é a pioneira na implementação dessa cultura no país, figura-se como a terceira região de maior produção do setor, com 49.121,3 mil toneladas de produção na safra 2020/21, tendo como primeiro e segundo lugar as regiões sudeste e centro-oeste, respectivamente (BRASIL, 2020).

Para a safra de 2021/2022, estima-se um aumento de 2,7% na produção dessa região, indo para um total de 53.337 mil toneladas de cana-de-açúcar (BRASIL, 2021a).

A lavoura canavieira traz consigo diversos impactos positivos e negativos, dentre estes os procedimentos produtivos que envolvem, por exemplo, uso de agrotóxicos, além da ocupação de grandes áreas para o seu plantio e a queima da biomassa antes da colheita, como forma facilitadora do corte, podendo causar importantes impactos ambientais, sociais e econômicos.

A prática da queima da palha da cana-de-açúcar é responsável pela emissão de grandes quantidades de poluentes, contribuindo dessa forma para diversos efeitos à saúde de populações de cidades próximas às regiões de queima (MAZZOLI-ROCHA et al., 2008). Essa prática da queima manual da palha é realizada para que seja otimizado o seu corte, eliminando os animais peçonhentos, porém reduzindo o teor de água e aumentando o teor de açúcar (ARBEX et al., 2000), além disso, obtém-se também com essa prática o controle de pragas (BIZIAK; BALLESTER, 2013). Embora ocorra em diversos países, a prática citada é mais difundida no Brasil, tendo o país ocupado o primeiro lugar nas emissões de queima de biomassa da cana em 2020 (8,6 milhões de toneladas) (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2016; BRASIL 2020).

O material particulado (MP) está entre os contaminantes mais comuns e mais investigados dentre os poluentes atmosféricos através de estudos epidemiológicos e toxicológicos. Na sua definição de forma geral, o MP é constituído de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu tamanho reduzido. As principais fontes de emissão do MP na atmosfera são os veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa e ressuspensão de poeira do solo (PINHEIRO, GLÁUBER ZETTLER, 2013).

Pesquisas realizadas nos anos 1990, mostram associações entre a poluição do ar com os efeitos prejudiciais à saúde da população em geral, entre essa, a associação da poluição com causas específicas de doenças cardiovasculares e respiratórias como na morbi/mortalidade geral (PEREIRA et al., 1998; SALDIVA et al., 1995; SCHWARTZ, 1991; GOUVEIA et al., 2003).

Além dessa morbidade respiratória para os expostos a fuligem da queima da cana, o trabalho no corte manual de cana-de-açúcar principalmente da cana queimada, expõe os trabalhadores a agravos à saúde como: efeitos respiratórios, renais, cardiovasculares, osteomusculares, oculares e dermatológicos, entre outros (LEITE *et al.*, 2018).

Dentre os trabalhos que mostram tais associações, os estudos brasileiros de Cançado *et al.*, (2006a), Cedon *et al.*, (2006) e Martins *et al.*, (2006) apresentam fortes evidências sobre os efeitos da poluição do ar, destacando o material particulado fino, que causa problemas de saúde e mortalidade por doenças cardiovasculares/respiratórias, por exemplo: bronquite, pneumonia, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica, gripe, dentre outras.

Uma das 73 usinas de cana de açúcar instaladas no Nordeste está localizada em Juazeiro-BA, no Submédio São Francisco. Possuindo área agriculturável de 17 mil hectares com produtividade variando entre 115,5 a 200 toneladas por hectares, superior à média nacional (75 toneladas por hectares) denotando alta produtividade e que utiliza a técnica de queima pré-colheita (CANAONLINE, 2016; AGROVALE, 2016). Devido à escassez dos estudos nessa região sobre os impactos causados à saúde respiratória da população pelo material particulado (fuligem) proveniente da queima da cana-de-açúcar, se faz necessário pesquisas sobre o assunto com o objetivo extrínseco de criação de políticas públicas referentes à temática, permitindo traçar estratégias que favoreçam a diminuição da poluição do ar e degradação ambiental.

O referido estudo tem o potencial também de alertar a sociedade quanto aos problemas de saúde advindo dessa queima, cobrando das autoridades que sejam formuladas leis, nas quais determinam o fim da queimada, como já existem no Estado de São Paulo (Lei Estadual 11.241/2002, BRASIL, 2002). Em contrapartida, a região Nordeste figurou como exemplo destes impactos em virtude da ausência de regulamentação específica. Assim, é nos impactos causados pela queima da cana na fase de pré-colheita que está o enfoque desta pesquisa.

Dessa forma, suscitam-se os seguintes questionamentos: Quais os impactos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população de Petrolina-PE e Juazeiro-BA? Há uma correlação entre a queima da cana-de-açúcar e uma maior incidência de doenças respiratórias, e

consequentemente no número de internações hospitalares? E qual a percepção dos profissionais de saúde que atuam nos serviços de emergências/urgências, sobre essa problemática?

Estruturalmente esse documento encontra-se organizado da seguinte forma: Introdução, Objetivos, Metodologia, Resultados e Discussões e por fim, Considerações finais. Os resultados e discussão estão apresentados em três manuscritos.

Manuscrito I: Prevalência de atendimento de urgências com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de-açúcar.

Manuscrito II: Análise de tendências de internamentos por doenças respiratórias no período de queima e não queima da cana-de-açúcar.

Manuscrito III: Percepção dos profissionais de saúde sobre o impacto da fuligem.

2 - OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população nos municípios de Petrolina/PE - Juazeiro/BA.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Traçar uma série histórica das internações hospitalares de adultos e crianças com afecções respiratórias no período de queimas e não queima da cana-de-açúcar de 2015-2019;
- Estimar a prevalência dos atendimentos de urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de-açúcar;
- Analisar os sintomas respiratórios agudos ou crônicos agudizados mais frequentes em adultos e crianças atendidos nos principais hospitais/UPAs da região;
- Descrever a percepção dos enfermeiros e médicos sobre os efeitos da fuligem à saúde da população no período da queima da cana-de-açúcar, na prevalência de internamentos hospitalares e atendimento na emergência.

3 - REVISÃO DA LITERATURA

A cana-de-açúcar é amplamente cultivada na América Latina na Ásia e no Brasil. Essa foi trazida ao Brasil por volta dos anos de 1530, principalmente pelo fato do país apresentar condições climáticas e de solo para o seu desenvolvimento. Sendo considerada a matéria prima mais importante para a produção de açúcar e álcool, é uma das maiores alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao seu imenso potencial na produção de etanol e aos respectivos subprodutos (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

Com essa nova realidade, localidades como o estado de São Paulo e a região do Nordeste brasileiro se engajaram para ser produtoras dessa matéria prima, assim como os estados do Paraná, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Com uma produção superior a 32,9 bilhões de litros de etanol e de 41,8 milhões de toneladas de açúcar, o Brasil se firma no cenário mundial como o maior produtor desses produtos, oriundos da cana de açúcar (TREVISAN et. al. 2019; BRASIL, 2020).

O crescente aumento da demanda mundial por etanol, oriundo de fontes renováveis, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, caracterizam o Brasil como um país promissor para a exportação dessas commodities (BRASIL, 2017).

A lavoura canavieira traz consigo diversos impactos positivos e negativos, como já citado nesse estudo. Além disso, a cana ainda é colhida manualmente em vários estados do Brasil, incluindo o Estado de São Paulo, mesmo que nesse já existam avanços tecnológicos relacionados a colheita mecanizada (RIBEIRO, 2007).

3.1 Histórico do cultivo da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma gramínea alta, originária do Sul e Sudeste Asiático, de espécie *Saccharum officinarum*, que vem sendo utilizada pelo homem acerca de mais de 10.000 anos. Tal espécie teve origem nas ilhas tropicais do Oceano Pacífico, em Papua Nova Guiné. Houve uma dispersão da cana para o Egito e países da região da Mesopotâmia após a invasão da Índia pelos árabes, que passaram a produzi-la após aprenderem seu processamento. Na época das cruzadas (século XI), saíram expedições de Roma rumo a Alexandria chegando até a Europa, levando a cana-de-açúcar. Após isso, a cana chegou até Portugal levada pelos espanhóis,

consequentemente, Portugal se tornou, naquele tempo, o maior distribuidor da cana-de-açúcar da Europa (MACINNIS, 2002).

Após o ano de 1500, ano de descobrimento do Brasil, a cana-de-açúcar chegou à região para dissolver o monopólio francês referente ao suprimento mundial de açúcar, proveniente das colônias caribenhas (CANABRAVA, 2005). Na segunda metade do século XVI, a cultura ganhou expressão econômica, quando os engenhos do nordeste brasileiro passaram a operar em Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe e Paraíba. Ademais, a partir do século XVII a produção de cana-de-açúcar difundiu-se pelo Pará e Amazonas (onde os engenhos foram orientados para a produção de cachaça) chegando ao Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Nessa época, a cultura atendia predominantemente à estratégia de Portugal (CANABRAVA, 2005).

Contextualizando o histórico da cana-de-açúcar, atualmente ela é cultivada por mais de 70 países, dentre eles os maiores produtores mundiais são: Brasil, Índia, Cuba, México, China, Filipinas, Austrália, África do sul, Estados Unidos da América, República Dominicana e Formosa (ROS, 2005 Apud PACHECO; SANTOS, 2019).

Em decorrência da crise do petróleo, houve um aumento considerável na produção de álcool no Brasil, que impulsionou o uso desse combustível nos veículos automotivos e reduziu o custo com importação de derivados do petróleo a partir de 1970. A partir disso, viu-se um crescente aumento na produção canavieira no país com o intuito de substituir combustíveis fósseis por biocombustíveis, além de atender a demanda por açúcar (ANDRADE; MARTINS 2009, URIARTE *et al.*, 2009).

O Brasil é considerado o maior produtor e exportador de derivados de cana-de-açúcar. De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a área plantada destinada a atividade sucroalcooleira é de 8.442,8 mil hectares na safra 2020/2021 com variação (%) de redução de 2,2% em relação ao ocorrido no exercício anterior, safra 2019/2020. Essa redução ocorrer por alguns motivos, dentre eles, a concorrência com cultivo anual, a exemplificar o milho e soja, que tem ótima rentabilidade, além das mudanças climáticas que estão com previsão de muita oscilação (BRASIL, 2021a).

As condições climáticas estão sendo consideradas oscilantes durante o ciclo, principalmente quando se trata das precipitações e da sua regularidade de distribuição. Com isso, a cultura pode sofrer com possíveis déficit hídricos em

algumas localidades, impactando dessa forma nos potenciais produtivos. Assim, a produtividade média da safra 2021/22 obtida foi inferior à registrada na safra anterior (2020/21), alcançando 74.576 kg/ha, uma porcentagem de 1,8% menor quando comparada a safra 2020/21 em âmbito nacional. Como resultado viu-se uma produção de 642,7 milhões de toneladas, apontando aumento de 3,6% em relação à safra passada (BRASIL, 2021a). As safras anteriores tiveram valores de produtividades similares a safra atual (76.133 kg/ha na safra 2019/20 e 72.231 kg/ha na safra 2018/19) (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019).

O Sudeste brasileiro, por sua vez, figura como a região de maior produção do setor, somando 574.800,5 mil toneladas de cana na safra 2020-2021, sendo que, deste total, o estado de São Paulo foi responsável, no mesmo período, pela produção de 326.749,6 mil toneladas, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (BRASIL, 2021a).

A região do Centro-oeste aparece em segundo lugar como maior produtor nacional do setor sulcroativo, já a região Nordeste, que historicamente é a pioneira na implementação dessa cultura, mesmo com as condições climáticas hostis do semiárido, segue, em terceiro lugar, com produção de 49.121,3 mil toneladas no ano 2020/21, essa produção quando comparada as safras anteriores vem tendo aumento importante (BRASIL, 2020).

No período entre 2019 e 2020 houve um recorde na produção de biocombustíveis, porém devido a pandemia instalada no último ano, essa produção foi extremamente prejudicada, tendo uma redução de 7,9% em relação à safra passada (BRASIL, 2021a).

3.2 A prática da queima da Cana-de-açúcar: processos, composição e suas consequências

A intervenção do homem na natureza vem causando diversos impactos, tanto para os ciclos naturais, quanto para os seres humanos. Visando o sustento e o desenvolvimento econômico, na maioria das vezes esquece que os prejuízos podem ser incalculáveis (LITTLE, 2001 Apud PACHECO; SANTOS, 2013). Diante desse cenário, surge de forma importante a problemática referente as formas da colheita da cana-de-açúcar adotadas pelo Brasil. Existem duas formas dessa acontecer,

através do processo manual (queima prévia ou não da cana-de-açúcar), ou mecanizada, por meio de máquinas criadas para essa finalidade.

Até a década de 50, a cana era colhida manualmente, sem que houvesse queima. Além de ser uma função exaustiva, era múltipla e acarretava em uma produção de apenas uma a três toneladas de cana por trabalhador ao dia (VEIGA; 2006; MORENO, 2011). Nas décadas de 1960 e 1970, foi adotada a prática da queima da palha na colheita manual como uma forma facilitadora para o corte, além do manuseio e emprego de guindastes para o transporte do produto até o caminhão, otimizando a produtividade para 12 toneladas por dia, para cada trabalhador.

São vários os motivos citados para se praticar tal modalidade como: relevo acidentado, disponibilidade da mão de obra, facilitar o transporte, aumentar a produtividade. Essa prática é realizada para que se otimize o corte manual, reduzindo o teor de água e conseqüentemente aumentando o teor de açúcar, bem como eliminando animais peçonhentos (ARBEX et al 2000), além disso obtém-se também com essa prática o controle das pragas (BIZIAK; BALLESTER, 2013). Porém, a queima da palha da cana-de-açúcar é responsável pela emissão de grandes quantidades de poluentes que contribuem para efeitos adversos à saúde das populações de cidades próximas às regiões de queima (MAZZOLI-ROCHA *et al.*, 2008). Tal prática, embora ocorra em diversos países, é mais difundida no Brasil, que ocupou o primeiro lugar nas emissões de queima de biomassa da cana em 2020 (8,6 milhões de toneladas) (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2016; BRASIL, 2020).

As queimadas que ocorrem geralmente durante o anoitecer e cessam antes do amanhecer, liberam gases como: monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, metano, dióxido de enxofre e indiretamente ozônio. Compostos químicos como aldeídos, hidrocarbonetos e também materiais particulados grossos e finos que poluem o meio ambiente e afetam a saúde da população (MNATZAGANIAN et. al. 2015; MATOS et. al. 2017; PARAISO; GOUVEIA, 2015).

Para a formação do material particulado segue-se uma sequência complexa que envolve etapas reacionais (pirólise, nucleação, crescimento e coagulação, agregação e oxidação), podendo causar sérios danos à saúde humana (DE MENEZES; CATALUNÃ, 2008).

O MP pode ser composto por poeira mineral, metais, metalóides, sais marinhos, íons inorgânicos solúveis em água, como os íons Na^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , etc, compostos orgânicos como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), carbono elementar, etc (MURILLO et al., 2013; ZHANG, et al., 2013; DESHMUKH et al., 2013; DAHER et al., 2013; ANCELET et al., 2013). Os íons inorgânicos solúveis desempenham um importante papel na determinação da higroscopicidade do material particulado atmosférico (DOMINGOS et al., 2012). Já os íons solúveis são associados à formação de partículas, crescimento, processos de evolução, podendo servir como um indicador de substâncias em nível traço de reações nas superfícies das partículas (HAN et al., 2014).

A maioria desses poluentes penetra no organismo por meio do ar inalado, as partículas maiores de 10 μm ficam retidas no trato respiratório alto, enquanto os menores de 2,5 μm atingem o trato respiratório baixo e desencadeia processo inflamatório agudo ou crônico gerando consequências restritivas e ou obstrutivas, causando ou agravando doenças respiratórias agudas e crônicas (PARAISO; GOUVEIA, 2015; MNATZAGANIAN *et al.*, 2015; MATOS *et al.*, 2017; SOUZA; NASCIMENTO, 2016).

As partículas atmosféricas são discriminadas entre si, principalmente, pelo seu diâmetro aerodinâmico. Dessa forma, distingue-se em quatro classes, a exemplo: partículas grossas (> 2,5 -10 μm), partículas finas (0,1-2,5 μm), partículas ultrafinas (0,01 - 0,1 μm) e nanopartículas (<0,01 μm) (BRITO, ARAÚJO, SILVA 2018).

Alguns estudos abordam a relação entre a poluição da queima da cana-de-açúcar e o aparecimento de doenças do trato respiratório, descrevendo também o aumento no número de internações hospitalares ou visitas às urgências/emergências das instituições de saúde (CANÇADO et al, 2006b, NASCIMENTO et al, 2006, MATSUDA, 2009, PARAISO; GOUVEIA 2015, SAMPAIO 2015, URRUTIA-PEREIRA; ÁVILA; SOLÉ 2016).

3.3 Impactos ambientais

A expressão “impacto ambiental” teve uma definição mais precisa nos anos 1970 e 1980, quando houve a necessidade de diversos países em estabelecer

diretrizes e critérios para avaliar efeitos adversos das intervenções humanas na natureza (FUTURE, 2010).

Partindo desse pressuposto, pode-se ver que o processamento e a produção da cana-de-açúcar são significantes e podem trazer impactos ambientais a sua localidade, evidenciados pela redução da disponibilidade hídrica, devido a indução de processos erosivos e da captação superficial de água, a queima da palha da cana-de-açúcar, a perda da biodiversidade e produtividade do solo, as alterações climáticas, a liberação de gases tóxicos e ainda as partículas finas e ultrafinas (FERREIRA; SIQUEIRA; BERGONOSO, 2009).

Dentre os impactos ambientais do setor sucroalcooleiro, pode-se ver que estão inclusos os efeitos na qualidade do ar e no clima global, no uso do solo e biodiversidade, na conservação do solo, nos recursos hídricos e no uso de agrotóxicos e fertilizantes.

Estudos realizados acerca dos impactos causados pelo fogo sobre os fungos, bactérias e fauna do solo em ecossistemas florestais, mostram que o fogo tem efeitos diretos sobre a biota do solo, antes e após a queima, seja ela controlada ou não. Essa prática restringe-se aos primeiros centímetros do solo, na qual ressalta que a intensidade dos danos está relacionada às variáveis ambientais (umidade, temperatura, solo, relevo e vegetação), bem como à intensidade e frequência do fogo (ARAÚJO; RIBEIRO, 2005).

Dessa forma, nota-se que o fogo provoca alterações importantes na natureza física, química e biológica no solo, que podem ser pontuais ou permanentes. O nível de intensidade dependerá de diversos fatores como o tipo do solo, a cobertura vegetal, a duração da queima e a frequência do uso. Com isso, pode-se ver que os benefícios trazidos pela prática da queima são significativamente menores que os prejuízos (REDIN et al., 2011).

Levando em consideração a queima, o ar, além do odor desagradável, propaga os poluentes atmosféricos a distâncias consideráveis, chegando o nitrogênio ativo (NO e NO₂), por exemplo, a alcançar centenas de quilômetros do local onde foram realmente formados (CARDOSO; MACHADO; PEREIRA, 2008).

Entre os vários danos causados pela queima da cana-de-açúcar, um aspecto relevante a essa prática é o grande volume de poluentes atmosféricos, no Brasil, a

queima da cana emite em média 98% dos gases produzidos a partir de resíduos agrícolas (DE ABREU et al., 2011). Ainda, no país a queima da biomassa é considerada a maior fonte de produção de material particulado (MASCARENHAS et al., 2008).

Segundo Rangel et al. (2018), a queima da cana na fase de pré-colheita gera fumaça com altas concentrações de poluentes atmosféricos, tais como dióxido de carbono (CO₂), material particulado (PM 2,5 e 10), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH), orgânicos voláteis compostos (VOC) e óxidos de nitrogênio (NOX). Arbex et al. (2004), acrescentam que a combustão da biomassa gera também formaldeídos, acroleína, ácidos inorgânicos e dióxido de Nitrogênio (NO₂).

Em contrapartida, o uso do etanol tem levado a melhorias consideráveis da qualidade do ar em centros urbanos. Comparando o etanol e o petróleo e seus derivados, o etanol apresenta baixa toxidez e elevada biodegradabilidade, fatores de maior importância no caso de derramamentos acidentais e vazamentos de combustível em costas litorâneas, solo, águas superficiais e subterrâneas. Dessa forma, pode-se ver que em caso de acidentes, os impactos ambientais do etanol são substancialmente menores e a recomposição do meio ambiente ocorre mais rapidamente em comparação com os combustíveis fósseis (FUTURE, 2010). No entanto, as queimadas de palha da cana no campo, em uma escala muito diferente, causam problemas com a dispersão de particulados e riscos com fumaça (MACEDO, 2005).

Referente ao sistema de colheita no Brasil, que vem sofrendo bastante alteração, devido as novas exigências socioambientais e à necessidade de redução de custos, o Brasil passou por um avanço significativo de implementação do sistema de colheita mecanizada, saindo de um percentual de 24,4% na safra de 2007-2008, para a estimativa de 88,4% na safra atual (2019/20) (BRASIL, 2020).

A região Centro-Sul, beneficiada por relevo que favorece a mecanização, já chega a 92,9% da colheita sendo realizada através do uso de máquinas. Ressalta-se que, pelas áreas de produção mais acidentadas e com declives acentuados, as regiões Norte e Nordeste apresentam 77% do total da colheita manual nacional, ou seja, maior incidência do uso do fogo como facilitador do corte. Em Alagoas e

Pernambuco mais de 60% da área colhida é realizada por colheita manual, essa prática da queima traz diversos impactos ambientais, sociais e à saúde como se discutirá adiante (BRASIL, 2018).

3.4 Impactos na saúde

Populações expostas a fuligem da queima da cana-de-açúcar estão susceptíveis a morbidade respiratória pela inalação de gases tóxicos e partículas finas e ultrafinas (MONTEIRO, 2011).

O material particulado, gerado pela queima da cana-de-açúcar, é o poluente mais tóxico em ambiente aberto ou fechado, sendo, por isso, o mais estudado. Contudo, os poluentes atmosféricos e este material particulado, que são “filtrados” pelo nariz ou, no caso de obstrução nasal, pela respiração bucal, causam afecções nocivas ao sistema respiratório (PARAISO, 2015).

As MP pequenas são capazes de atingir as porções mais profundas do aparelho respiratório, podendo ultrapassar a barreira epitelial, atingindo o interstício pulmonar, sendo responsáveis pelo desencadeamento de processo inflamatório. Em contrapartida, as grandes ficam retidas nas narinas. A inflamação crônica da árvore brônquica pode levar a quadros de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), enquanto a destruição do parênquima pode causar enfisema (PARAISA, 2015).

Estudos brasileiros, sejam experimentais ou observacionais, apresentam fortes evidências sobre os efeitos da poluição do ar, destacando o material particulado fino, que causa problemas de saúde e mortalidade por doenças cardiovasculares (cardíacas, arteriais e cerebrovasculares). Dessa forma, têm sido relatados efeitos agudos que podem causar elevado aumento no número de internações e mortes por arritmia, doença isquêmica do miocárdio e cerebral, assim como efeitos crônicos relacionados a exposição a longo prazo (CANÇADO et al., 2006b; CENDON et al., 2006; MARTINS et al., 2006).

Além disso, problemas respiratórios, inflamações, infecções crônicas ou até mesmo câncer, podem ser causadas por exposição dos trabalhadores à vários poluentes. O material que resulta da queima da cana-de-açúcar atua no tecido epitelial que recobre a superfície ocular e no filme lacrimal, podendo causar prejuízos irrecuperáveis à visão desses trabalhadores (MATSUDA, 2009).

Já em crianças, o dano causado por poluentes é muito significativo em comparação aos adultos, isso pode se dá ao fato do sistema imunológico não está desenvolvido, possibilitando o aparecimento de infecções respiratórias. As crianças são mais sensíveis à exposição aos poluentes aéreos, por permanecerem bastante tempo em ambientes externos, bem como realizarem atividade física em maior proporção em relação aos adultos e devido ao metabolismo basal acelerado que pode causar hiperresponsividade (broncoespasmo induzido pelo exercício) (ARBEX et al., 2012).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, em 2011, praticamente 2 milhões de pessoas podem ter tido sua causa de morte associada a poluição atmosférica. Assim, se não forem desenvolvidas políticas públicas, a poluição do ar em 2050 pode ser considerada o principal motivo ambiental de mortalidade prematura no mundo (VORMITTAG; RODRIGUES; MIRANDA, 2013).

No que se refere aos impactos de caráter social, há a carga laboral dos cortadores de cana. A postura física adotada para o corte; uso de instrumentos perfuro-cortantes; realização de atividades repetitivas e exaustivas; transporte de material com peso excessivo; exposição prolongada ao sol; descargas atmosféricas; presença de animais peçonhentos; poluição do ar; e, altas temperaturas, são as diversas condições insalubres as quais esses trabalhadores estão expostos a exercerem suas funções (VILAS BOAS; DIAS, 2009).

Segundo Parra (2009), o trabalhador rural do corte de cana recebe os salários mais baixos e indignos em relação aos empregados assalariados do setor sulcrocroleiro. O trabalhador tem sua remuneração atrelada à produtividade e se vê obrigado a trabalhar até sua total exaustão física e psíquica. Além disso, a própria natureza do trabalho é penosa e desgastante, provocado muitas doenças nos profissionais, e, podendo até mesmo, leva-los à morte.

3.6 Legislações sobre questões ambientais:

A Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei nº 6938/1981, foi pioneira na norma jurídica no âmbito federal que de forma específica e sistêmica, abordou sobre a questão ambiental, apresentando as primeiras diretrizes no intuito

de discutir a gestão ambiental no Brasil, e de forma indireta inclui os impactos relacionados as emissões atmosféricas (LEME, 2005).

Com a referida Política foi instituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), tendo como responsabilidade a proteção e melhoria da qualidade ambiental, possuindo como órgão consultivo e deliberativo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que versa sobre a determinação das normas e padrões para que o meio ambiente seja ecologicamente equilibrado, podendo ofertar uma melhor qualidade de vida (LEME, 2005).

De acordo com a resolução 01/1986, o CONAMA indica diretrizes para o Licenciamento Ambiental de atividades que podem alterar o meio ambiente e causar degradação das propriedades físicas, química ou biológica, ficando essas sujeitas a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) (LEME, 2005).

No Brasil, existem poucas leis que proíbem a queima manual da cana-de-açúcar, uma das mais conhecidas é a Lei estadual 11.241/2002 (BRASIL, 2002), que foi aprovada no estado de São Paulo, após vários movimentos ambientalistas, apoiados por pesquisadores e pela população de cidades atingidas pela queima da cana-de-açúcar. A legislação prevê planos diferenciados para áreas mecanizáveis (maiores que 150 hectares e declividade menor ou igual a 12%).

Em 2021 foi aprovado, pela Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei número 11276/18 que propõe alternativas para substituição do uso do fogo, como por exemplo a adubação verde, a agricultura orgânica e agroecológica, a permacultura, o consórcio de culturas, entre outras. Porém, a utilização do fogo ainda será permitida para queima da palha de cana-de-açúcar nas áreas em que a mecanização do processo não seja possível, de acordo com o órgão estadual competente. Para aqueles que utilizarem o fogo de maneira irregular, o projeto prevê responsabilização civil, criminal e administrativa (BRASIL, 2021b).

4. METODOLOGIA

4.1 Desenho do estudo:

Trata-se de um estudo observacional longitudinal e exploratório, de abordagem mista, quali-quantitativo, previsto inicialmente para que a coleta ocorresse de setembro de 2019 a setembro de 2020, porém com as limitações enfrentadas diante da pandemia do novo coronavírus, o mesmo foi limitado ao período de setembro de 2019 a março de 2020.

Além disso, foi verificada a taxa de internações hospitalares por doenças respiratórias nos municípios estudados no período de 2015 a 2019, relacionando períodos de não queima com o período de queima da cana-de-açúcar, bem como diferenciando a faixa etária da população (entre crianças e adultos).

4.2 Área de estudo

O estudo ocorreu nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE, localizados no submédio do São Francisco, onde está localizado a Agro Indústrias do Vale do São Francisco S.A. – AGROVALE, uma empresa produtora de Açúcar, Etanol e Bioeletricidade, sendo considerada uma das maiores indústrias do Estado da Bahia. A empresa é referência em agricultura irrigada e produtividade de cana por hectare. A localização da empresa engloba mais de 700 mil habitantes numa área com cerca de 35 mil km² (IBGE, 2011).

A região é formada por uma macrorregião Interestadual do Vale Médio do São Francisco que tem em sua composição os municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA), tais cidades são ligados por uma ponte de 801 metros. O município de Petrolina dispõe de dois hospitais públicos e uma UPA, em contrapartida, o município de Juazeiro dispõe de três hospitais públicos e uma UPA.

Para melhor organização da região, essa engloba a Rede de Atenção Interestadual de Saúde do Vale Médio São Francisco - Rede PEBA, que segrega o perfil de atendimento entre os dois municípios. O perfil de atendimento de um dos hospitais públicos de Petrolina/PE se concentra na saúde da mulher e da criança de forma geral contemplando urgências respiratórias, já o outro, que é um hospital geral, foi excluído do estudo por ter um perfil de atendimento voltado para neurocirurgia e

traumato-ortopedia. No que se refere ao hospital público de Juazeiro/BA, o seu perfil de atendimento é de doenças infecto-contagiosas, atendendo urgências respiratórias. Nesse mesmo município, existe um outro hospital público com perfil de atendimento materno infantil, que não entrou para a pesquisa por questões de logística para coleta de dados. Quando se trata do perfil de atendimento das UPA's de ambos os municípios, as mesmas têm um perfil de atendimento geral, contemplando urgências respiratórias.

4.3 População do estudo

A pesquisa foi realizada com moradores dos dois municípios, bem como com os enfermeiros e médicos de serviços de urgência e emergência de Hospitais e UPA's da região.

Foram realizados cálculos com base na população estimada para 2018 dos dois municípios, em torno de 550 mil habitantes (IBGE, 2018a,b) com o intuito de determinar a quantidade de sujeitos necessários para compor uma amostra significativa, ou seja, válida estatisticamente, afim de economizar custos e otimizar tempo.

O Cálculo foi realizado no programa OpenEpi, versão 3, calculadora de código aberto—SSPropor, admitindo-se um erro amostral de 5% e um intervalo de confiança de 95%, segundo a fórmula:

$$n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2 * 1-\alpha / 2 * (N-1) + p * (1-p))]$$

Para o mesmo foi utilizada a prevalência de alergias nasais na população Brasileira, no período da queima de 21,68% (22%), descrita por Prado et al. (2012).

Dessa forma, para a parte quantitativa a amostra do estudo ficou estimada em 269 pessoas, sendo desses 150 moradores de Petrolina e 119 de Juazeiro. Para a parte qualitativa foram entrevistados 16 profissionais de saúde, sendo desses, 6 médicos (as) e 10 enfermeiros (as) que trabalham nos Hospitais e Unidades de Pronto Atendimento dos dois municípios. Chegou-se a tal número, seguindo o critério de saturação por Minayo (2017).

A seleção da amostra dos dados quantitativos foi feita de maneira não-probabilística por conveniência. O recrutamento da amostra nos dois municípios ocorreu a partir de pacientes, crianças (de 0 a 14 anos) e adultos (de 15 anos ou

mais), que deram entrada nas urgências/emergências com algum tipo de sintoma ou doença respiratória aguda ou crônica agudizada das instituições de saúde: Hospital Regional de Juazeiro - BA, Hospital Dom Malan, em Petrolina e nas Unidades de Pronto Atendimento (UPA) dos dois municípios. Os médicos e enfermeiros das instituições foram recrutados por meio de convite verbal aos profissionais que estavam de plantão no setor da emergência quando as visitas eram realizadas aos serviços de saúde.

Foram inclusos na pesquisa todos os pacientes adultos e crianças com algum sintoma respiratório que visitaram as urgências/emergências das instituições estudadas. Bem como os profissionais médicos (as) e enfermeiros (as) que estavam de plantão em tais locais nos dias das visitas para coleta de dados e que já tivessem um vínculo de trabalho na emergência há pelo menos um ano.

Além daqueles pacientes que não responderam todas as questões na íntegra, mesmo que tivessem algum sintoma respiratório, também foram excluídos, dessa pesquisa, portadores de doenças cardiovascular, tuberculose pulmonar, fibrose cística ou que fizessem uso de broncodilatador, anticoagulantes, antiplaquetárias ou estatinas, pois pacientes com tais comorbidades ou em uso dessas medicações, já tem uma predisposição a desenvolver problemas respiratórios e isso poderia influenciar diretamente nos resultados da pesquisa.

4.4 Instrumentos e Coleta de Dados:

A prevalência de atendimentos hospitalares ou visitas as urgências/emergências com sintomas respiratórios e as infecções respiratórias mais frequentes, em adultos e crianças, associadas a fatores de risco como exposição à fuligem, foram obtidas através dos seguintes questionários:

Para as crianças - questionário escrito do protocolo Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) validado no Brasil por SOLÉ et al. (1998)

Para os adultos - o Questionário do European Health Respiratory Health Survey (Questionário de Triagem ECRHS-II, perguntas 1 a 7, validado em português) (RIBEIRO et al., 2007) e o questionário utilizado por Prado et al (2012) com questões sobre sintomas respiratórios (chiado, tosse, tosse com expectoração, dispneia aos esforços e espirros frequentes).

Aos dois questionários foram acrescentadas perguntas adaptadas de Teldeschi; Sant'anna e Aires, (2002), e de Aninger; Bedor (2017) sobre dados sociodemográficos e fator predisponente para problemas respiratórios como o convívio com fumantes (APÊNDICE A e B).

Os dados foram obtidos durante a queima da cana-de-açúcar na região, que ocorre de maio a meados de novembro, porém com a coleta de dados no período de setembro a meados de novembro de 2019, e da não queima coleta realizada de meados de novembro a final de janeiro de 2020. Vale ressaltar que, embora os estudos demonstrem que os sintomas respiratórios aparecem frequentemente em períodos frios que coincide com alguns meses do período de queima de cana-de-açúcar na região, a coleta de dados desse estudo foi realizada em meses de temperaturas altas, tendo média das temperaturas mínimas e médias das temperaturas máximas 20,4°C e 35,6°C, respectivamente.

Além dos questionários, os dados sobre internações hospitalares por doenças respiratórias no período de 2015 a 2019, foram obtidos através do acesso ao site do DATASUS, a partir das tabelas reduzidas das AIH (Autorização de Internação Hospitalar). Para tais dados, na pesquisa foi utilizado como filtro no campo diagnóstico principal o código do CID 10 (Classificação Internacional de Doenças), J00 a J99. Foram selecionados internamentos por doenças crônicas do aparelho respiratórios provocados por agentes externos, levando em consideração seu município de residência, realizando cruzamento do tipo: doenças do aparelho respiratório X ano; faixa etária X período de queima e não queima; ano X período de queima e não queima. Aquelas provocadas por agentes biológicos direto, como tuberculose por exemplo, foram excluídas da pesquisa. A descrição das doenças selecionadas seguidas de seus respectivos códigos está descrita no APÊNDICE C.

Para a descrição da percepção dos profissionais de saúde sobre o impacto da fuligem à saúde da população no período de queima e não queima da cana-de-açúcar, bem como a prevalência de internamentos hospitalares e atendimento de urgência/emergência foi realizada uma entrevista, contendo perguntas com enfoque nos problemas respiratórios mais frequentes, em que período é mais frequente, qual a percepção dos mesmos referentes aos impactos causados pela queima da cana-de-açúcar, o que poderia ser feito para amenizar tais impactos, bem como a análise

desses profissionais para diferenciar os benefícios e malefícios trazido pela indústria sucroalcooleira na região (APÊNDICE D).

As entrevistas ocorreram em locais apropriados a fim de manter sigilo e espontaneidade. Como instrumento para coleta de dados foi utilizada a entrevista semi-estruturada adaptada do roteiro de Rodrigues (2017). Este tipo de instrumento norteador, além de proporcionar um diálogo entre pesquisador e sujeito, permitiu a captação imediata das informações essenciais, disponibilizando ao entrevistador formular perguntas de forma mais livre e realizar adequações, quando necessárias (ANDRADE; MARTINS, 2009; MINAYO, 2007).

Para garantir a fidedignidade das falas, os registros foram realizados através de gravador de voz e, após contínuas escutas, transcritas na íntegra, minimizando perdas de aspectos importantes para a interpretação e análise.

4.5 Análise dos dados:

Para o cálculo de prevalência de doenças respiratórias nos períodos de colheita e não-colheita foi considerado a fórmula:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de internamentos/ atendimentos por doenças respiratórias}}{\text{População dos municípios de Petrolina-PE/Juazeiro/BA durante o período}} \times 10.000$$

As variáveis independentes e as variáveis dependentes foram examinadas usando análise descritiva. Os dados foram apresentados através de números absolutos e porcentagens. A associação entre as variáveis independentes e variáveis dependentes, bem como as diferenças de frequência nas amostras independentes foram exploradas com o teste qui-quadrado de qualidade de ajuste.

Ademais, a fim de se traçar uma série histórica e analisar as tendências dessas internações foram realizadas duas avaliações transversais dos dados, compreendendo dois períodos: O período sem colheita (compreendido entre meados maio a meados de novembro) e o período de colheita (que ocorre entre meados de novembro a meados de maio).

Para isso, foi calculada a taxa de internação por doenças respiratórias (Fórmula 1) e construída uma série histórica de cinco anos de ambos os municípios (as taxas foram padronizadas pelo método direto, conforme Fórmula 2, considerando a população padrão mundial proposta por Segi). Calcularam-se as frequências relativas e absolutas de internações por doenças respiratórias no

período de queima e não queima da cana-de-açúcar e por faixa etária mais acometidos na população estudada. A fórmula para o cálculo da taxa de internação foi a seguinte:

Fórmula 1

$$\text{Taxa de internação por doenças respiratórias} = \frac{\text{nº de internações por doenças respiratórias por faixa etária} \times 10.000}{\text{População durante o período}}$$

Fórmula 2

$$\text{Taxa de internação Padronizada} = \frac{\Sigma(\text{Taxa específica por faixa etária}) \times \text{População padrão na faixa etária}}{\Sigma(\text{população padrão})\text{faixa etária}}$$

Para realização da análise de tendência das internações por doenças respiratórias, tanto no período de queima e como no período de não queima, em uma população menor e maior de 15 anos, foi utilizado o programa estatístico Joinpoint versão 4.5.0.1. Tal modelo de análise faz o ajuste dos dados a partir do menor número possível de Joinpoints e segue testando se a inclusão de mais Joinpoints é estatisticamente significativa ou não, mostrando tipos de tendências que podem ser tanto de aumento quanto de declínio das taxas analisadas. Tendo como referência o valor de $\alpha = 0,05$ e intervalo de confiança (IC) de 95%, considera-se que, para uma tendência de aumento ser estatisticamente significativa, o limite inferior do IC deve estar acima de zero.

Os dados qualitativos obtidos por entrevista foram avaliados pela técnica de Análise de Conteúdo Temático de Laurence Bardin, que “consiste em instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos extremamente diversificados. O ponto em comum dessas técnicas múltiplas é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência” (BARDIN, 2011, p.9).

A técnica de Bardin para análise qualitativa se divide-se em três etapas:

A pré-análise, que consiste na organização do material a ser analisado, tornando-o operacional e sistematizando as ideias preliminares. Essa organização também possui um protocolo de quatro etapas: a leitura flutuante (etapa a), na qual se faz um pré-contato com os documentos coletados e busca organizá-los para que haja um entendimento do material que o pesquisador tem para que então possa realizar a escolha dos documentos (etapa b), que consiste na delimitação do que será analisado; nessa etapa ocorre também a formulação de hipóteses e dos objetivos (etapa c), além da referenciação dos índices e elaboração de indicadores (etapa d), estes são determinados por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 2010).

A exploração do material representa a segunda fase, compreendendo a exploração do material com a definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (BARDIN, 2010).

A terceira fase e última, diz respeito ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Nesta etapa os resultados são tratados, ocorrendo a condensação e a ênfase das informações para análise, resultando nas interpretações inferenciais. É o momento de intuição, de análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2010).

4.6 Aspectos éticos:

A pesquisa seguiu a Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2016), com a concordância dos indivíduos em participarem através da assinatura do Termo de Consentimento ou de Assentimento Livre Esclarecido e assinatura dos pesquisadores dos Termos de Confidencialidade e Sigilo.

O projeto a ser desenvolvido foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Vale do São Francisco (CAAE: 11953919.4.0000.5196).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MANUSCRITO I¹

PREVALÊNCIA DE ATENDIMENTOS DE URGÊNCIA COM SINTOMAS RESPIRATÓRIOS NO PERÍODO DE QUEIMA E NÃO QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR

RESUMO

O estudo tem como objetivo estimar a prevalência dos atendimentos de urgências/emergências por sintomas respiratórios agudos ou crônicas agudizados em adultos e crianças, no período de queima e não queima da cana-de açúcar na região de Juazeiro – BA e Petrolina - PE. Trata-se de um estudo observacional longitudinal, exploratório, de abordagem quantitativa. A coleta de dados aconteceu entre setembro de 2019 e janeiro de 2020 nos principais hospitais/UPAs dos municípios, através dos questionários de ISAAC e do European Health Respiratory Health Survey, além de questões sobre sintomas respiratórios. A prevalência de atendimentos nas urgências/emergências com sintomas respiratórios, no período de queima foi mais elevada que no período de não queima, sendo de 11,07% para crianças e 3,63% para adultos. Essas taxas são estatisticamente significativas quando comparado os dois períodos. Os sintomas respiratórios mais relatados foram: dispneia, tosse e gripe. Os resultados desse estudo fortalecem a necessidade de discussão acerca das causas de infecções respiratórias em populações expostas a queima da cana-de-açúcar, principalmente em criança, para que ações de promoção e proteção à saúde possam ser desenvolvidas com objetivo de diminuir as taxas dessas infecções nessa população.

Descritores: Fuligem. Doenças respiratórias. Poluição atmosférica

INTRODUÇÃO

O impacto da poluição atmosférica sobre a saúde humana vem sendo tema discutido em abundantes estudos¹⁻⁴, podendo ser assimilado a um grave problema de saúde pública. A exemplificar tal situação, pode-se ver que, em regiões canavieiras, a queima noturna da palha da cana-de-açúcar chega a ser considerada um dos maiores fatores contribuintes de agravos na saúde em cidades interioranas^{5,6}. Além disso, tais poluentes atmosféricos podem viajar quilômetros e atingir locais mais distantes da fonte de emissão e, mesmo que em concentrações mais baixas como determinados pela legislação, são capazes de provocar efeitos à saúde da população⁷⁻¹¹.

As redes hospitalares e Unidades de Pronto Atendimento (UPA) recebem diariamente pacientes em situações de urgência e/ou emergência; destes, há um grande quantitativo de quadros respiratórios agudos ou crônicos agudizados, podendo variar por fatores extrínsecos e intrínsecos¹².

O período de queima de cana-de-açúcar é um dos grandes causadores de quadros respiratórios agudos e crônicos agudizados em regiões de plantação e colheita dessa cultura, impactando diretamente na saúde da população e nos índices concernentes as admissões nos ambientes hospitalares e pronto atendimentos, sendo, portanto, um grave problema de saúde pública¹³.

A poluição atmosférica é um grande fator de risco para o aumento nos índices de morbimortalidade, levando a incapacidades e patologias para além dos quadros respiratórios, como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes *mellitus* tipo 2. Os efeitos respiratórios podem variar de acordo com o tempo de exposição, podendo levar a episódios de asma, pneumonia e DPOC, diminuindo, portanto, a capacidade e função pulmonar¹⁴.

Diante da importância das temáticas e das lacunas ainda existentes na literatura científica referente a essa problemática, o presente estudo tem como objetivo estimar a prevalência dos atendimentos de urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de açúcar e analisar os sintomas respiratórios agudos ou crônicas agudizados mais frequentes nos principais hospitais/UPAs da região.

METODOLOGIA

Estudo observacional longitudinal, exploratório, de abordagem quantitativa. A coleta de dados aconteceu entre setembro de 2019 e março de 2020, nos municípios de Juazeiro – BA e Petrolina PE, localizados no submédio do São Francisco, onde se encontra uma das maiores indústrias da Bahia, produtora de açúcar, etanol e bioeletricidade.

Os municípios são ligados pela ponte Presidente Dutra com 801 metros de extensão sobre o rio São Francisco configurando-se como uma Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA (RIDE). A articulação entre os dois estados deu início a Rede de Atenção Interestadual de Saúde do Valor Médio São Francisco - Rede PEBA, produto da interação entre pessoas, ações e serviços de saúde, sobretudo de urgência e emergência, afim de reorganizar o modelo de atenção especializada e ambulatorial da região, buscando melhor a acessibilidade dos usuários ao serviço do SUS.

Afim de uma melhor organização essa rede segregou o perfil de atendimento dos municípios. Assim, o município de Petrolina dispõe de dois hospitais público e uma UPA, sendo um dos Hospitais concentrado na saúde da mulher e da criança de forma geral contemplando urgências respiratórias, já o outro, tem um perfil voltado para neurocirurgia e traumatologia, não sendo assim incluído nessa pesquisa. Em contrapartida, o município de Juazeiro dispõe de três hospitais públicos além de uma UPA, sendo incluído na pesquisa

um desses Hospitais por possuir o perfil de atendimento de doenças infectocontagiosas, atendendo urgências respiratórias. Para ambos os municípios, as UPA's têm um perfil de atendimento geral.

Para alcançar o objetivo proposto foi selecionada uma amostra não probabilística, através de conveniência, definida com base na população estimada para 2018 de ambos os municípios, em torno de 550 mil habitantes (IBGE, 2018a,b). O Cálculo foi realizado no programa OpenEpi, versão 3, calculadora de código aberto—SSPropor, admitindo-se um erro amostral de 5% e um intervalo de confiança de 95%, segundo a fórmula:

$$n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d2/Z21-\alpha/2*(N-1)+p*(1-p)]$$

Para o mesmo foi utilizada a prevalência de alergias nasais na população Brasileira, no período da queima de 21,68% (22%), descrita por Prado et al. (2012).

A amostra foi estimada em 269 pacientes, no entanto, participaram do estudo 468 pacientes, sendo 203 adultos (de 15 anos ou mais) e 265 crianças (de 0 a 14 anos) que deram entrada nas urgências/emergências dos hospitais e UPA's dos dois municípios, devido à sintomas respiratórios e/ou doença respiratória aguda ou crônica agudizada.

Para estimar a prevalência de atendimentos de urgências/emergências por conta de sintomas respiratórios e as infecções respiratórias mais frequentes foram utilizados para as crianças o questionário escrito do protocolo Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) validado no Brasil por Solé et al¹⁵. Para os adultos, foi utilizado o Questionário do European Health Respiratory Health Survey (Questionário de Triagem ECRHS-II, perguntas 1 a 7, validado em português por Ribeiro 2017¹⁶) e o questionário utilizado por Prado et al¹⁷ com questões sobre sintomas respiratórios (chiado, tosse, tosse com expectoração, dispneia aos esforços e espirros frequentes).

Foram adicionadas perguntas adaptadas de Teldeschi et al¹⁸ e de Aninger et al¹⁹ sobre dados sociodemográficos e fator predisponente para problemas respiratórios como o convívio com fumantes, em ambos os questionários.

Os dados foram obtidos durante o período da queima de cana-de-açúcar na região, que ocorre de meados de maio a meados de novembro, sendo coletados no período de setembro a meados de novembro de 2019, e da não queima, com coletas de meados de novembro a final de janeiro de 2019.

Para calcular a prevalência das doenças respiratórias nos dois períodos, foi considerada a fórmula:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de internamentos/ atendimentos por doenças respiratórias}}{\text{População dos municípios de Petrolina-PE/Juazeiro/BA durante o período}} \times 10.000$$

População dos municípios de Petrolina-PE/Juazeiro/BA durante o período

Para verificar a diferença estatística da prevalência entre o período de queima e o período de não queima da cana-de-açúcar, foi utilizado o teste qui-quadrado de qualidade de ajuste. A associação entre as variáveis independentes e variáveis dependentes, bem como as diferenças de frequência nas amostras independentes foram exploradas com o teste qui-quadrado de qualidade de ajuste. Foi utilizado como referência um valor de $p < 0,05$ com o grau de confiança de 95%.

Foram excluídos do estudo pacientes que não responderam a todas as questões, mesmo que estes apresentassem algum sintoma respiratório, bem como portadores de doenças cardiovascular, tuberculose pulmonar, fibrose cística ou que fizessem uso de broncodilatador, anticoagulantes, antiplaquetárias ou estatinas.

O estudo obedeceu às normas da Resolução 510/2016 sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) sob CAAE 11953919.4.0000.5196.

RESULTADOS

O total de atendimento nas urgências/emergências de pacientes com sintomas respiratórios durante o período de queima da cana-de-açúcar, foi de 290 atendimentos, já no período de não queima houveram 178 atendimentos. A caracterização sociodemográfica da população estudada está descrita na tabela I.

Tabela I - Caracterização sociodemográfica de pacientes com sistemas respiratórios atendidos em urgências/emergências dos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE.

Característica		n= 468	(%)	Característica		n= 468	(%)	
Sexo	Masculino	229	48,93	Faixa etária	Menor de 1 ano	79	16,88	
					Feminino	239	51,07	1 a 4 anos
	Cor/raça	Branco	74		15,81	5 a 9 anos	60	12,82
						Preto	122	26,07
Amarelo		75	16,03		15 a 19 anos	6	1,28	
Pardo		197	42,09		20 a 29 ano	10	2,14	
					30 a 39 anos	8	1,71	
					40 a 49 anos	21	4,49	
				50 a 59 anos	41	8,76		
				60 a 69 anos	20	4,27		
				70 a 79 anos	68	14,53		
				80 anos a mais	29	6,20		

A prevalência de atendimentos nas urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios por 10.000 pessoas no período de queima foi de 5,72, sendo de 11,07 em crianças e 3,62 em adultos. Já no período de não queima esses números diminuem para 3,51, 7,49, 1,95 respectivamente. O teste de Qui-quadrado de qualidade de ajuste foi significativo para as taxas de prevalências em toda a população quando comparado o atendimento no período de queima e não queima da cana-de-açúcar (Tabela II).

Tabela II – Prevalência por 10.000 pessoas de atendimento de urgência/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de açúcar nos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE.

	Nº de Casos Criança	População	Prevalência por 10000 pessoas	Valor de p*
Período de queima	158	142765	11,07	< 0,001
Período de não queima	107	142765	7,49	
	Nº de Casos Adulto	População	Prevalência por 10000 pessoas	
Período de queima	132	364086	3,63	< 0,00001
Período de não queima	71	364086	1,95	
	Nº de Casos Total	População	Prevalência por 10000 pessoas	
Período de queima	290	506851	5,72	0,0000001
Período de não queima	178	506851	3,51	

*Diferença entre os períodos de não queima e queima ($p < 0,05$; IC: 95%, Qui-Quadrado de Qualidade de Ajuste para Contagens Observadas)

Na tabela III observa-se que houve uma diferença significativa entre os números de casos de atendimento nas urgências/emergências em adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de-açúcar.

Tabela III – Teste Quiquadrado de Qualidade de Ajuste para o número de casos de atendimento de urgência/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de queima e não queima da cana-de açúcar nos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE.

	Nº de Casos Criança (Observado)	Teste de Proporção	Esperado	Quiquadrado	Valor-p
Período de queima	158	0,5	132,5	9,81509	0,002**
Período de não queima	107	0,5	132,5		
	Nº de Casos Criança (Observado)	Teste de Proporção	Esperado	Quiquadrado	Valor-p
Período de queima	132	0,5	101,5	18,3300	0,000**
Período de não queima	71	0,5	101,5		
	Nº de Casos Criança (Observado)	Teste de Proporção	Esperado	Quiquadrado	Valor-p
Período de queima	290	0,5	234	26,8034	0,000**
Período de não queima	178	0,5	234		

** Valores estatisticamente significativos, indicando que há diferença entre os casos de atendimentos no período de queima e não queima, com 95% de confiança.

Dentre os sintomas e/ou doenças respiratórias mais relatadas pela população estudadas nos últimos 12 meses, dispneia, tosse, asma e sibilo foram os mais evidenciados. Vale

ressaltar que, pelos questionários aplicados, o sintoma sibilo, foi apenas estudado na população menor de 14 anos. Já o sintoma dispneia, foi perguntado de forma diferente tanto para crianças como para adultos. Para criança foram questionados como cansaço, para os adultos foi utilizado a expressão falta de ar. A tabela IV estratifica esses sintomas e ou doenças.

Tabela IV - Distribuição dos principais sintomas e/ou doenças respiratórias, em crianças e adultos, referidos nos últimos 12 meses pela população atendidos nos serviços urgências/emergências dos municípios de Juazeiro- BA e Petrolina-PE

Principais Sintomas	Criança (n=265)		Adulto (n=203)	
	Valores Absolutos	Percentuais	Valores Absolutos	Percentuais
Dispneia	222	83,77	136	67,00
Tosse	200	75,47	162	79,80
Asma	135	50,94	56	27,59
Sibilo	209	78,87	0*	0,00*

*Para adulto não foi questionado sobre o sintoma "sibilo"

A dispneia foi um dos sintomas respiratórios mais relatados, sobretudo na população menor de 14 anos. Ademais, viu-se também que o sintoma tosse foi bastante relatado pela população em geral.

Entre os sintomas e/ou doenças respiratórias que mais aparecem no período de queima da cana-de-açúcar, período esse que compreende os meses entre maio e novembro, os mais frequentes, tanto em criança como adulto, são gripe e tosse, juntos. Já bronquite; pneumonia e gripe (juntos), são significadamente mais presentes em crianças que em adultos. (tabela V).

Tabela V - Distribuições dos sintomas e/ou doenças respiratórias, em crianças e adultos, referidos no período de queima da cana-de-açúcar.

	Criança (n=265)		Adulto (n=203)		Valor de p** > 0,05
	Valores Absolutos	Percentuais	Valores Absolutos	Percentuais	
Bronquite	4	1,51	0	0,00	0,04
Pneumonia	8	3,02	2	0,99	0,05
Tosse	29	10,94	24	11,82	0,49
Gripe	12	4,53	22	10,84	0,08
Bronquite + Pneumonia	8	3,02	12	5,91	0,37
Pneumonia + Gripe	16	6,04	3	1,48	0,002
Pneumonia + Tosse	15	5,66	9	4,43	0,22
Tosse + Gripe	74	27,92	77	37,93	0,80
Pneumonia + Bronquite + Gripe	52	19,62	16	7,88	0,00001
Pneumonia + Bronquite + Gripe + Tosse	8	3,02	9	4,43	0,80
Não se Aplica*	39	14,72	35	17,24	0,64

* Não apresentava nenhum dos quatro sintomas e/ou doenças respiratórias presentes no questionário. ** (p < 0,05; IC: 95%, Qui-quadrado)

DISCUSSÃO

Dentre os principais achados desse estudo está a observação do aumento no número de atendimentos nas urgências/emergências por afecções respiratórias durante o período da queima da cana-de-açúcar nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Tendo em vista que a taxa de prevalência de atendimento, por 10.000 habitantes, nas unidades de urgências e emergências, por problemas respiratórios são maiores no período de queima em comparação com o período de não queima da cana-de-açúcar tanto para a população geral (somados adultos e crianças), quanto na população de crianças e adultos, individualmente.

A queima da palha é um processo que contribui negativamente para poluição atmosférica através da liberação de material particulado (MP), dióxido de nitrogênio (NO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃) e dióxido de enxofre (SO₂). Tais poluentes afetam diretamente a saúde da população humana^{13,20}. O MP é o poluente que apresenta maior toxicidade²¹ e pode causar danos físicos ao sistema respiratório humano²², desencadeando processos inflamatórios

quando inalados, a partir da formação de agentes oxidantes, produzindo efeitos por exemplo, como sibilância, infecções de vias aéreas superiores e inferiores e exacerbações de crises asmáticas e da DPOC^{17, 23-25}.

O MP está relacionado a toxicidade respiratória em estudos *in vivo*, *in vitro* e epidemiológicos^{21,26,27}. Além disso exposições a esse determinado poluente, tem relação direta como aumento do número de internações hospitalares por pneumonia²³⁻²⁵. Corroborando esse estudo, pode-se ver que nos dados dessa pesquisa, viu-se que pneumonia associada a outras doenças e sintomas respiratórios, foi a patologia mais frequente na população estudada, quando comparado adulto com criança.

Para Silva et al²⁸, a exposição ao PM_{2.5}, originária da queima de biomassa, está associada ao crescente número de internações por doenças respiratórias em crianças < 5 anos. Esses resultados são concordantes com esse estudo que apresenta uma prevalência significativa no número de atendimento em crianças no período de queima nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE.

A exposição ao material particulado inferior a 2,5 micra de diâmetro aerodinâmico tem associação com as internações/atendimentos por pneumonia e asma em crianças menores de 10 anos, evidenciando o papel importante do material particulado fino impactando a saúde da criança²⁹. Uma pesquisa realizada com crianças expostas à queima da cana-de-açúcar observou uma prevalência de 11% para a asma e 33,2% para os sintomas de rinite, o que foi mais frequente de junho a outubro, coincidindo com o período da queima de cana-de-açúcar^{30,31}.

Os adultos também estão expostos a esses danos. Goto et al³² objetivando avaliar o transporte mucociliar nasal em trabalhadores cortadores da cana-de-açúcar, durante o período de queima e não queima da cana-de-açúcar, não evidenciaram diferença na função pulmonar entre os períodos estudados. Em contrapartida, o estudo Prado et al¹⁷, desenvolvido com um

número maior de cortadores e um grupo controle, teve achados que apontam uma prevalência maior de sintomas respiratórios no grupo de estudo, bem como uma redução na função pulmonar durante o período de queima em relação ao período de não queima, sendo possível ver uma evolução no padrão de distúrbios ventilatórios obstrutivos.

Quanto a defesa do organismo, tem-se como primeira linha o sistema respiratório humano que tem o nariz como o responsável pela umidificação, aquecimento e filtração do ar circulante, o qual é vulnerável aos efeitos da poluição do ar. Quando os indivíduos de forma geral são expostos a um ambiente com a presença de poluentes, há um risco no aumento do desenvolvimento de sintomas respiratórios, como por exemplo, a rinite, seja por fatores irritantes ou mecanismos imunomediados³³⁻³⁵.

Trabalhadores da cana-de-açúcar apresentam aumento de sintomas respiratórios como chiado, chiado com falta de ar (dispneia), despertar com tosse, alergias nasais e febre alta durante o período de queima em comparação ao período de não queima¹⁷. No período de queima, há inclusive um maior número de relatos desses trabalhadores quanto a chiados, falta de ar, problemas oculares, tosse, gripe e rinite entre aqueles expostos ao bagaço e poeira.

Resultado semelhante para a população avaliada no presente estudo que relatam tosse, dipneia, gripe, pneumonia e bronquite, como os sintomas e doenças respiratórias mais citadas pelos participantes na pesquisa, tanto em adultos ou como em crianças.

Vale ressaltar que, embora a literatura aponte que os sintomas respiratórios são mais frequentes em períodos frios, a coleta de dados desse estudo foi realizada em meses de temperaturas altas, tendo como média as temperaturas mínima e máxima de 20,4°C e 35,6°C, respectivamente.

Esse estudo aponta que o período de queima pode está refletindo diretamente na saúde da população circunvizinha a produção de cana-de-açúcar. O aumento, na região de Juazeiro-Ba e Petrolina-PE, do quantitativo de atendimentos nos ambientes hospitalares e pronto

atendimento, por quadros agudos respiratórios e crônicos agudizados no período de queima, desvelam o impacto a curto, médio e longo prazo que essa prática pode ocasionar na qualidade de vida da população, sendo também um grande fator de risco para inúmeras doenças relacionadas ou não ao trato respiratório.

Os dados demonstram que o quantitativo desses atendimentos não se limita somente a um grupo de faixa etária. Os adultos e as crianças são acometidos e pode-se ver prevalência significativa para ambas as faixas etárias. Portanto, estratégias efetivas devem ser tomadas no intuito de minimizar a emissão de gases e poluição atmosférica na região.

Apesar das evidências sobre os efeitos deletérios na queima da cana-de-açúcar, estudos sobre transtornos causados nas vias aéreas superiores são escassos, mostrando a necessidade de ser desenvolvidas mais pesquisas com essa problemáticas, a fim de que sejam criadas estratégias que minimizem tais efeitos negativos a saúde da população humana e ao meio ambiente^{17,32,36,37}.

Contextualizando a problemática no que se refere as Leis existentes, em 2021 foi aprovado, pela Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei número 11276/18 que propõe alternativas para substituição do uso do fogo como por exemplo a adubação verde, a agricultura orgânica e agroecológica, a permacultura, o consórcio de culturas, entre outras. Porém, a utilização do fogo ainda será permitida para queima da palha de cana-de-açúcar nas áreas em que a mecanização do processo não seja possível, de acordo com o órgão estadual competente. Para aqueles que utilizarem o fogo de maneira irregular, o projeto prevê responsabilização civil, criminal e administrativa³⁸.

Estudos de tendências e projeções sobre a poluição atmosféricas apontam que se não houver a implementação de novas medidas ou políticas públicas relacionada a tal problemáticas, a qualidade do ar continuará a se deteriorar. E caso não haja uma intervenção e implementação de novas medidas ou políticas públicas, por volta de 2050, as doenças

cardiorrespiratórias agravadas pela poluição por material particulado (PM) serão a principal causa de morte relacionada ao meio ambiente mundialmente, superando as mortes por malária³⁹.

Os resultados desse estudo fortalecem a necessidade de discussão acerca das causas de infecções respiratórias em populações expostas a queima da cana-de-açúcar, principalmente em crianças. É através dessas discussões, estudos e proposições que ações de promoção e proteção à saúde podem ser desenvolvidas com objetivo de diminuir as taxas dessas infecções nessa população, refletindo positivamente na diminuição dos atendimentos de urgência e emergências ou internações hospitalares, principalmente na população menor de 14 anos.

REFERÊNCIAS

1. Arbex MA, Martins LC, Oliveira RC, Pereira LA, Arbex FF, Cançado JE, Saldiva PH, Braga AL. Air pollution from biomass burning and asthma hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil. *J Epidemiol Community Health* 2007; 61(5):395-400.
2. Arbex MA, Pereira LA, Carvalho-Oliveira R, Saldiva PH, Braga AL. The effect of air pollution on pneumonia-related emergency department visits in a region of extensive sugar cane plantations: a 30-month time-series study. *J Epidemiol Community Health* 2014; 68(7):669-674.
3. Ito MS, Ramos EMC, Pestana PRS, Ceccato ADF, Carvalho Junior LCS, Tommaselli JTG, Proença CA, Teixeira MFS, Trevisan IB, David RM, Faustino G, Ramos D. Hospitalizações por doenças respiratórias associados à exposição de metais Tóxicos no material particulado e nível de temperatura em Presidente Prudente, SP, Brasil. *Colloquium Vitae* 2014; 5(2):110-118.
4. HEI Collaborative Working Group on Air Pollution, Poverty, and Health in Ho Chi Minh City, Le TG, Ngo L, Mehta S, Do VD, Thach TQ, Vu XD, Nguyen DT, Cohen A. Effects of short-term exposure to air pollution on hospital admissions of young children for acute lower respiratory infections in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Res Rep Health Eff Inst* 2012; (169):5-72; discussion 3-83.
5. Paraiso ML, Gouveia N. Health risks due to pre-harvesting sugarcane burning in Sao Paulo State, Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2015; 18(3):691-701.
6. Riguera D, Andre PA, Zanetta DM. Sugar cane burning pollution and respiratory symptoms in schoolchildren in Monte Aprazível, Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica* 2011; 45(5):878-886.
7. Leite RCM, Guimarães EC, Lima E, Barrozo M, Tavares M. Utilização de regressão logística simples na verificação da qualidade do ar atmosférico de Uberlândia. *Engenharia Sanitária e Ambiental* 2011; 16(2):175-180.
8. Moraes AC, Ignotti E, Netto PA, Jacobson LS, Castro H, Hacon SS. Wheezing in children and adolescents living next to a petrochemical plant in Rio Grande do Norte, Brazil. *J Pediatr (Rio J)* 2010; 86(4):337-344.
9. Nascimento LF, Francisco JB, Patto MB, Antunes AM. Environmental pollutants and stroke-related hospital admissions. *Cad Saude Publica* 2012; 28(7):1319-1324.

10. Nascimento LFC, Módolo MCC, Carvalho Júnior JA. Atmospheric pollution effects on childhood health: an environmental study in the Paraíba Valley. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil* 2004; 4(4):367-374.
11. Pestana PR, Braga AL, Ramos EM, Oliveira AF, Osadnik CR, Ferreira AD, Ramos D. Effects of air pollution caused by sugarcane burning in Western Sao Paulo on the cardiovascular system. *Rev Saude Publica* 2017;51:13.
12. Ferreira CLO *et al.* SUS: urgências e emergência UPA. *Revista Projetos Extensionistas*, v.1, n. 2, p. 53-57, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.fapam.edu.br/index.php/RPE/article/view/415/251>.
13. Ramos D; et al. Impacto da queima da cana-de-açúcar sobre internações hospitalares por doenças respiratórias. *Ciência & Saúde Coletiva*. v. 24, n. 11, p. 4133-4140, 2019. Disponível em: 10.1590/1413-812320182411.32402017.
14. Santos A UP, Arbex MAA, Braga ALFA, Mizutania RF, et al. Environmental air pollution: respiratory effects. *J Bras Pneumol*. 2021;47(1):e20200267. Disponível em: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/how-to-cite/3483/pt-BR>.
15. Solé D et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 1998; 8:376-82.
16. Ribeiro H, Ficarelli TRA Sugar cane burning and perspectives for harvesters in Macatuba, São Paulo. *Saude Soc*. 2010;19:48--63.
17. Prado, GF. et al. Burnt sugarcane harvesting: particulate matter exposure and the effects on lung function, oxidative stress, and urinary 1-hydroxypyrene. *Sci Total Environ*. v.437, p: 200-8. 2012
18. Teldeschiil AC; Sant'anna C; Aires V. Prevalência de sintomas respiratórios e condições clínicas associadas à asma em escolares de 6 a 14 anos no Rio de Janeiro. *Rev Assoc Med Bras*, v. 48, n. 1, p. 54-9, 2002
19. Anninger PRCL, Bedor, CNG O desconhecimento da agroecologia e as consequências da agricultura convencional: um estudo de caso. *Extramuros*. 2017; v. 5 n. 2. P. 200-209. 2017
20. Ribeiro PC; Nascimento LFC Associação do material particulado (PM10) as internações por doenças respiratórias em uma cidade de médio porte uma perspectiva de custo a saúde pública no período de 2016 a 2018. *Braz. J. of Develop*. v. 6, n. 9, p.68959-68968, 2020. Disponível em: 10.34117/bjdv6n9-369
- Brito PHF Composição química do material particulado atmosférico: uma revisão de literatura. *HOLOS*, Ano 34, Vol. 03.
21. Moller P, Jacobsen NR, Folkmann JK, Danielsen PH, Mikkelsen L, Hemmingsen JG, Vesterdal LK, Forchhammer L, Wallin H, Loft S. Role of oxidative damage in toxicity of particulates. *Free Radical Research* 2010; 44(1):1-46.
22. Atkinson RW, Fuller GW, Anderson HR, Harrison RM, Armstrong B. Urban ambient particle metrics and health: a time-series analysis. *Epidemiology* 2010; 21(4):501-511.
23. Jasinski R, Pereira LAA, Braga ALF. Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad Saude Publica* 2011; 27(11):2242-2252.
24. Nascimento LF, Pereira LA, Braga AL, Modolo MC, Carvalho Junior JA. Effects of air pollution on children's health in a city in Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica* 2006; 40(1):77-82.
25. Souza LSV, Nascimento LFC. Air pollutants and hospital admission due to pneumonia in children: a time series analysis. *Revista da Associação Médica Brasileira* 2016; 62(2):151-156.

26. Clifford RL, Jones MJ, MacIsaac JL, McEwen LM, Goodman SJ, Mostafavi S, Kobor MS, Carlsten C. Inhalation of diesel exhaust and allergen alters human bronchial epithelium DNA methylation. *J Allergy Clin Immunol* 2017; 139(1):112-121.
27. Hirota JA, Marchant DJ, Singhera GK, Moheimani F, Dorscheid DR, Carlsten C, Sin D, Knight D. Urban particulate matter increases human airway epithelial cell IL-1beta secretion following scratch wounding and H1N1 influenza A exposure in vitro. *Exp Lung Res* 2015; 41(6):353-362.
28. Silva AMC et al. Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. *Rev Saúde Pública* 2013;47(2):345-52.
29. Cesar at al Material particulado fino estimado por modelo matemático e internação por pneumonia e asma em crianças. *Rev Paul Pediatr.* 2016;**34(1)**:18---23 DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppede.2015.12.005>.
30. Gascon M, Kromhout H, Heederik D, Eduard W, van Wendelde Joode B. Respiratory, allergy and eye problems in bagasse--exposed sugar cane workers in Costa Rica. *Occup Environ Med.*2012;69:331---8.
31. Riguera D, Andre PA, Zanetta DM. Sugar cane burning pollutionand respiratory symptoms in schoolchildren in Monte Aprazivel,Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica.* 2011;45:878---86.
32. Goto DM, Lanca M, Obuti CA, Galvao Barbosa CM, Nascimento Saldiva PH, Trevisan Zanetta DM, Lorenzi-Filho G, de Paula Santos U, Nakagawa NK. Effects of biomass burning on nasal mucociliary clearance and mucus properties after sugarcane harvesting. *Environ Res* 2011; 111(5):664-669.
33. Shusterman D. Nonallergic rhinitis: environmental determi-nants. *Immunol Allergy Clin N Am.* 2016;36:379---99.
34. Grammer LC 3rd. Occupational rhinitis. *Immunol Allergy Clin NAm.* 2016;36:333---41.
35. Dunlop J, Matsui E, Sharma H. Allergic rhinitis: environmentaldeterminants. *Immunol Allergy Clin N Am.* 2016;6:367---77.
36. Ferreira-Ceccato AD, Ramos EM, de Carvalho LC, Xavier RF, Tei-xeira MF, Raymundo-Pereira PA, et al. Short-term effects of fair pollution from biomass burning in mucociliary clearance ofBrazilian sugarcane cutters. *Respir Med.* 2011;105:1766--
37. Raulf-Heimsoth M, Wirtz C, Papenfuss F, Baur X. Nasallavage mediator profile and cellular composition of nasalbrushing material during latex challenge tests. *Clin Exp Allergy.*2000;30:110---21.
38. BRASIL, Câmara dos Deputados. Projeto lista tecnológicas para substituir o uso de queimadas. Projeto de Lei 11276/18. Brasília. 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/822194-projeto-lista-tecnologias-alternativas-para-substituir-o-uso-de-queimadas/>
39. Souza JBA; Santana BR; Resende LT; Gomes MMN; Murta TD Mortalidade infantil brasileira por doenças respiratórias no período de 2009 a 2018. In: MARQUES, N.S.F; COSTA, R.S.L. Ciências Biológicas e da Saúde: Pesquisa básicas e aplicadas. Rio Branco: Stricto Sensu. p. 110-119, 2021. Disponível em: <https://sseditora.com.br/ebooks/ciencias-biologicas-e-da-saude-pesquisas-basicas-e-aplicadas-1/#:~:text=O%20livro%20%E2%80%9CCi%C3%AAncia%20BioI%C3%B3gicas%20e,e%20atualiza%C3%A7%C3%A3o%20sobre%20tais%20assuntos>.

5.1 MANUSCRITO II
ANÁLISE DE TENDÊNCIA DE INTERNAMENTOS POR DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS NO PERÍODO DE QUEIMA E NÃO QUEIMA DA CANA-DE-
AÇÚCAR

RESUMO

O estudo tem como objetivo descrever as tendências das internações hospitalares de adultos e crianças com afecções respiratórias no período de queima e não queima de cana-de-açúcar no polo fruticultor Petrolina/PE - Juazeiro/BA. Trata-se de um estudo quantitativo e retrospectivo de 2015 a 2019. A coleta de dados ocorreu por meio do DATASUS, a partir das tabelas reduzidas de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), utilizando o campo diagnóstico, o principal código da Classificação Internacional de Doenças – CID 10, J00 a J99. Foram selecionados todos os internamentos de adultos (maiores de 14 anos) e crianças (menores de 14 anos) que tiveram como causa as doenças crônicas do aparelho respiratórios desencadeados por agentes externos, durante o período de 5 anos (2015 a 2019). Para realização da análise de tendência das internações por doenças respiratórias, no período de queima e não queima, em menores e maiores de 15 anos, foi utilizado o programa estatístico Joinpoint versão 4.5.0.1. Dentre os principais achados desse estudo está a observação do aumento no número de internamentos por doenças respiratórias quando comparado período de queima com período de não queima da cana-de-açúcar. Foi evidenciado que no período de queima esses números se mantiveram mais alto em todos os anos estudados. Entre as principais causas de internamento por afecções respiratórias estão pneumonia, bronquite aguda e bronquiolite aguda, além da asma.

Descritores: Fuligem; Poluentes atmosféricos; Pneumonia.

INTRODUÇÃO

Historicamente, a cana-de-açúcar faz parte da economia brasileira desde o período colonial (BRASIL, 2007). A mesma é considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis pelo fato de ter um grande potencial na produção de etanol e seus respectivos subprodutos (BRASIL, 2021a).

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de açúcar e etanol a partir do cultivo da cana-de-açúcar. Em 2020/21 foram cerca de 8,605 milhões de hectares plantados, gerando uma colheita de 665,105 milhões de toneladas, porém, para a safra de 2021/22 estima-se a plantação de 8.442,8 milhões de hectares com uma produção de 628.137,5 milhões de toneladas (TREVISAN et. al. 2019; BRASIL, 2021a).

O estado de São Paulo lidera o rank nacional no que se refere a produção de cana-de-açúcar. Entre os maiores produtores nacionais, estão os estados de Pernambuco e Bahia, sendo esses o oitavo e décimo na classificação nacional de maiores produtores, respectivamente (MUNIZ et al., 2018; BRASIL, 2021a).

A cana-de-açúcar é uma alternativa para a redução dos impactos ambientais ocasionados pela emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (MORAES et al., 2015). Entretanto, os impactos sociais e na saúde ocasionadas pela queima para a população que reside em regiões circunvizinhas, assim como, para os trabalhadores que exercem suas atividades laborais com a cana-de-açúcar são incomensuráveis (TACAO, 2017).

A prática da queima da cana-de-açúcar facilita o momento da colheita, entretanto, ainda causam danos significativos a saúde da população, ocasionando episódios de doenças respiratórias agudas e quadros crônicos. Os sintomas agudos são tosse seca, dispneia, irritação em região de nariz e garganta; os dados também demonstram que há um aumento significativo de quadros de pneumonia no período de queima (RAMOS et al., 2019).

Os poluentes atmosféricos ocasionados pela queima da cana-de-açúcar aumentam os quadros de doenças respiratórias e conseqüentemente, os índices de internações hospitalares no período de queima em todas as faixas etárias. Entretanto, as crianças estão mais susceptíveis a estes quadros de internações por

episódios agudos, como asma e bronquite. Os efeitos agudos variam de acordo com as concentrações diárias em períodos no dia relacionado a concentração dos poluentes no ambiente. Os acometimentos a saúde física não se limitam somente ao trato respiratório, há também uma correlação com os casos de arritmia, doenças isquêmicas no miocárdio e cerebral também ocasionados no período de queima (TACAO, 2017).

O estudo tem como objetivo descrever as tendências das internações hospitalares de adultos e crianças com afecções respiratórias no período de queima e não queima de cana-de-açúcar no período de 2015-2019.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo e retrospectivo. A coleta de dados se deu a partir de uma pesquisa realizada no site do DATASUS, através das tabelas reduzidas de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), no período compreendido entre 2015 e 2019, em dois municípios, Juazeiro - BA e Petrolina – PE, localizados no submédio do São Francisco. A escolha desses municípios se deve ao fato de ser uma área onde está localizada uma das maiores indústrias da Bahia produtora de açúcar, etanol e bioeletricidade.

O Vale do Médio do São Francisco se configura como uma Macrorregião Interestadual que é composta por seis regiões de saúde, três na Bahia (BA) e três em Pernambuco (PE), totalizando 43 municípios. Dentre eles, encontra-se Petrolina/PE e Juazeiro/BA, municípios sede da IV macrorregião de PE e Núcleo Norte da Bahia, unidas por uma ponte com extensão de 801 metros sobre o rio São Francisco (FAUSTO, 2017; PEREIRA 2017).

Para obtenção dos dados, foi utilizado como filtro, no campo diagnóstico, o principal código da Classificação Internacional de Doenças – CID 10, J00 a J99. A partir daí, foi selecionado um total de 11.706 internamentos de adultos (de 15 anos ou mais) e crianças (de 0 a 14 anos) que tiveram como causa as doenças crônicas do aparelho respiratórios desencadeados por agentes externos. Foram excluídas aquelas provocadas por agentes biológicos diretos, como por exemplo, as internações por tuberculose.

A fim traçar uma série histórica dessas internações, foram realizadas duas avaliações transversais dos dados: O período sem colheita, sendo esse o que ocorre a queima de cana-de-açúcar na região lócus do estudo e o período de colheita, no qual não há queima. Períodos esses correspondentes aos meses de meados de maio a meados de novembro e meados de novembro a meados de maio, respectivamente.

Foi calculada a taxa de internação por doenças respiratórias (Fórmula 1) e construída uma série histórica de cinco anos de ambos os municípios (as taxas foram padronizadas pelo método direto, conforme Fórmula 2, considerando a população padrão mundial proposta por Segi). Calcularam-se as frequências relativas e absolutas de internações por doenças respiratórias no período de queima e não queima da cana-de-açúcar e por faixa etária mais acometidos na população estudada. A fórmula para o cálculo da taxa de internação foi a seguinte:

Fórmula 1

$$\text{Taxa de internação por doenças respiratórias} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de internações por doenças respiratórias por faixa etária} \times 10.000}{\text{População durante o período}}$$

Fórmula 2

$$\text{Taxa de internação Padronizada} = \frac{\Sigma(\text{Taxa específica por faixa etária}) \times \text{População padrão na faixa etária}}{\Sigma(\text{população padrão}) \text{ faixa etária}}$$

Para realização da análise de tendência das internações por doenças respiratórias, no período de queima e não queima, em menores e maiores de 15 anos, foi utilizado o programa estatístico Joinpoint versão 4.5.0.1. Esse modelo de análise ajusta os dados a partir do menor número possível de Joinpoints e segue testando se a inclusão de mais Joinpoints é estatisticamente significativa ou não, mostrando tendências tanto de aumento quanto de declínio das taxas analisadas. Tendo como referência o valor de $\alpha = 0,05$ e grau de confiança (IC) de 95%, considera-se que, para uma tendência de aumento ser estatisticamente significativa, o limite inferior do IC deve estar acima de zero (KIM, 2000).

O estudo obedeceu às normas da Resolução 466/2012 sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) sob CAAE 11953919.4.0000.5196.

RESULTADOS

As principais causas de internamento por afecções respiratórias nos municípios lócus do estudo compreendendo o período de 2015 a 2019 foram pneumonia, bronquite aguda e bronquiolite aguda, além da asma. A estratificação detalhada das seis primeiras causas de internamento por afecções respiratórias está descrita na tabela 1.

Tabela 1 - Principais causas de internamento por afecções respiratórias em residentes no município de Juazeiro - BA e Petrolina – PE (2015 a 2019).

Doença respiratórias	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Pneumonia	1214	56,76	1168	54,20	1236	50,59	1334	51,75	1194	49,73	6146	52,50
Bronquite aguda e bronquiolite aguda	277	12,95	313	14,52	386	15,80	434	16,83	434	18,08	1844	15,75
Asma	227	10,61	278	12,90	363	14,86	338	13,11	316	13,16	1522	13,00
Outras doenças do aparelho respiratório	293	13,70	275	12,76	272	11,13	237	9,19	234	9,75	1311	11,20
Outras infecções agudas das vias aéreas superiores	52	2,43	64	2,97	104	4,26	126	4,89	142	5,91	478	4,08
Bronquite enfisema e outras DPOC	76	3,55	57	2,65	82	3,36	109	4,23	81	3,37	405	3,46
Total	2139	100	2155	100	2443	100	2578	100	2401	100	11706	100

Fonte: Próprio autor. 2022

Com relação a pneumonia, houve uma queda no número de internamentos no período compreendido entre 2015-2019, passando de 56,76% para 49,54% já para a bronquite aguda e bronquiolite aguda, foi observado um aumento de 12,95% em 2015 para 18,01% em 2019. Aumento também observado para os internamentos

causados por asma que passaram de 10,21% para 13,11%. Houve um declínio nos internamentos por outras doenças respiratórias, que, juntas passaram de 13,70% para 9,71%. Com relação a outras infecções agudas das vias aéreas superiores, foi possível observar um aumento de 2,43% para 5,89%. No que diz respeito a Bronquite, enfisema e outras DPOC, observamos a manutenção de uma média no número de casos, não atingindo 4% em nenhum dos anos dentro do período estudado, atingindo o valor mais baixo no ano de 2016 (2,65%).

Quando comparado período de queima com período de não queima por ano, pode-se ver que o número de internamentos por doenças respiratórias se manteve mais alto em todos os anos estudados no período de queima da cana-de-açúcar (Tabela 2), sendo estatisticamente significativo essa diferença em todos os anos estudados

Tabela 2 - Principais causas de internamento por afecções respiratórias em residentes no município de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, período de queima e não queima da cana – de –açúcar (2015 a 2019).

Ano	Período				Valor de p P < 0,05
	Período de queima		Período não queima		
	N	%	n	%	
2015	1252	58,53	887	41,47	0,0001
2016	1468	68,12	687	31,88	0,0001
2017	1620	66,58	813	33,42	0,0001
2018	1799	69,78	779	30,22	0,0001
2019	1591	66,26	810	33,74	0,0001

Fonte: Próprio autor. 2022. *(p < 0,05; IC: 95%, Qui-quadrado)

Quanto a essas internações por faixa etária, merecem destaque as que ocorreram em menores de 1 ano de idade que, durante o período de queima representam 71,89% dos internamentos e no período de não queima 25,46%. Assim como nas crianças entre 1 a 4 anos de idade, correspondendo a 74,88% dos internamentos no período de queima e 32,30% no período de não queima. Os números são menores quando observamos a faixa etária a partir de 15 anos, sendo a menor taxa de internamento por afecções respiratórias aqueles que estão entre 15

a 19 anos, apresentando um total de 1,78% no período de queima e 1,52% no período de não queima (Tabela 3).

Tabela 3 - Total de internamento por afecções respiratórias em residentes nos municípios de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, períodos de queima e não queima da cana – de - açúcar, por faixa etária (2015-2019).

Faixa etária	Período				Valor de p*
	Período de queima		Período não queima		
	N	%	n	%	
Menor 1 ano	2181	71,89%	853	25,46%	0,0001
1 a 4 anos	2272	74,88%	1079	32,20%	0,0001
5 a 9 anos	879	28,97%	457	13,64%	0,0001
10 a 14 anos	280	9,23%	172	5,13%	0,001
15 a 19 anos	54	1,78%	51	1,52%	0,7697
20 a 29 anos	179	5,90%	121	3,61%	0,0008
30 a 39 anos	174	5,74%	110	3,28%	0,0001
40 a 49 anos	202	6,66%	154	4,60%	0,0110
50 a 59 anos	296	9,76%	165	4,92%	0,0001
60 a 69 anos	354	11,67%	185	5,52%	0,0001
70 a 79 anos	414	13,65%	290	8,65%	0,0001
80 anos e mais	445	14,67%	339	10,12%	0,0002
Total	7730	254,78%	3976	118,65%	11706

Fonte: Próprio autor. 2022. *(p < 0,05; IC: 95%, Qui-quadrado)

As taxas padronizadas de internação por doenças respiratórias nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, entre o período de 2015 a 2019, se mantiveram maiores na população menor de 15 anos. Houve tendência de aumento significativo na população menor de 15 anos. Quando avaliado os períodos de queima e não queima separadamente, observa-se uma redução significativa de internamentos por doenças respiratórias em maiores de 15 anos no período de não queima da cana-de-açúcar (tabela 4).

Tabela 4 - Tendência das taxas de internações por afecções respiratórias nos municípios de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, períodos de queima e não queima da cana-de-açúcar, por faixa etária (2015-2019).

Faixa etária	Taxa de internação	
	APC ^a	IC 95% ^b
Menor de 15 anos no geral	7,2*	1,9 - 12,8
Maior de 15 anos no geral	-0,1	-3,9 - 3,9
Menor de 15 anos no período de queima	10	-3,5 - 25,4
Menor de 15 anos no período de não queima	3	-22,5 - 36,8
Maior de 15 anos no período de queima	-11,9	-33,9 - 17,6
Maior de 15 anos no período de não queima	-2,9*	-5,5 - (-0,4)

a Variação percentual anual; b Intervalo de confiança de 95%; *p Valor < 0,05

Ademais, há uma estabilidade quando analisada a tendência na população maior de 15 anos havendo pequenas variações que não foram estatisticamente significantes.

DISCUSSÃO

Dentre os principais achados desse estudo está a observação do aumento no número de internamentos por doenças respiratórias quando comparado período de queima com período de não queima da cana-de-açúcar. Foi evidenciado que no período de queima esses números se mantiveram mais alto em todos os anos estudados. Quanto as principais causas de internamento por afecções respiratórias nos municípios estudados, compreendendo o período de 2015 a 2019, foram pneumonia, bronquite aguda e bronquiolite aguda, além da asma.

Estudos tem apontado que a queima da cana-de-açúcar, em condições atmosféricas adversas, pode trazer risco à saúde da população em geral, embora tais estudos ainda sejam restritos e apresentem conclusões cautelosas. Esses riscos podem ser maiores para crianças, idosos e asmáticos e têm como consequência maior a demanda do atendimento dos serviços de saúde (RIBEIRO, 2007; ARBEX *et al.*, 2012).

Alguns estudos de séries temporais apontam que existe associação entre os níveis de poluentes atmosféricos e o número de internações por doenças respiratórias nas capitais brasileiras, incluindo São Paulo, Campo Grande, Rio de Janeiro e Curitiba (LIN, 1999; BRAGA, 1999; BRAGA, 2001; BAKONYI, 2004; SOUZA 2013; MOURA; 2009). No entanto, não se vê frequentemente estudos que sejam realizados em cidades localizadas em regiões produtoras de cana-de-açúcar,

correlacionando os efeitos da queima da palha e seu impacto na saúde da população (ARBEX, 2000; ARBEX, 2002).

De acordo com dados do IBGE, em novembro de 2021 a produção de cana-de-açúcar, no Brasil, foi de 621.414.878 toneladas (BRASIL, 2021). O que aponta que o país possui uma alta produtividade, logo, a maneira como a colheita é realizada pode impactar diretamente na saúde da população brasileira, e conseqüentemente, pode aumentar o número de internações hospitalares por doenças respiratórias, no período em que a emissão de poluentes é mais elevada, sendo esse, o período de queima da cana-de-açúcar.

Corroborando o presente estudo Ramos 2019, objetivando avaliar o impacto das emissões de poluentes por meio da queima da cana-de-açúcar sobre as internações hospitalares por doenças respiratórias em uma região canavieira, observaram um aumento no número de internações por doenças respiratórias, principalmente por pneumonia, no período de queima de cana-de-açúcar. Os autores apontam que o aumento dos poluentes associado com a diminuição da temperatura mostrou relação direta sobre o número total de internações por doenças respiratórias neste período.

A queima da palha da cana-de-açúcar durante o período de colheita provoca a emissão de poluentes atmosféricos tóxicos a saúde, a saber: material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂) e ozônio (O₃) (RIBEIRO; NASCIMENTO, 2020; RAMOS et al, 2019) , sendo o primeiro entendido como um aglomerado de poluentes que podem ser formados por fumaça, poeira, e qualquer tipo de material, seja sólido ou líquido, que tem como característica se manter na atmosfera devido ao seu tamanho pequeno (BRITO; ARAÚJO; SILVA, 2018).

O presente estudo relata uma pequena diminuição nos casos de internamento por pneumonia durante os anos de 2015 a 2019, sobretudo, essa patologia não deixa de ser a principal causa de internamentos por doenças respiratórias na população em geral. Tal dado corrobora os resultados apresentados em um estudo desenvolvido em São Paulo, que objetivou avaliar o impacto das emissões de poluentes por meio da queima da cana-de-açúcar sobre as internações hospitalares por doenças respiratórias, o qual apontou um aumento, principalmente dos casos de

pneumonia no período estudado, traçando uma relação direta entre o aumento dos poluentes com o número total de internações (RAMOS *et al*, 2019).

Estes resultados estão em concordância também com o estudo de Arbex *et al.*, que avaliaram 1.505 internações por pneumonia e observaram aumento de 6% (CI 95% 2,4 a 9,9) no número de internações durante dois dias, após o aumento na concentração de partículas totais em suspensão em uma região canavieira do estado de São Paulo. No estudo de Negrisoli e Nascimento, realizado com 1.825 internações por pneumonia em crianças, foi observado que a cada 10µg/m³ de aumento nas concentrações de NO₂ no mesmo dia, aumenta 16% o risco de internações hospitalares. Semelhante comportamento ocorre com o MP10, que aumenta 9% do risco de internação após quatro dias de exposições. Além disso Souza 2016 associam PM₁₀ e NO₂ à hospitalização de crianças até 10 anos de idade por pneumonia em uma cidade de médio porte localizada em uma área afetada pela poluição do ar causada pela queima de palha de cana (SOUZA, NASCIMENTO, 2016).

Vale ressaltar que, embora esse estudo não tenha analisado cada patologia separadamente no período de queima e não queima da cana-de-açúcar, foi possível observar que, quando comparado tais períodos, as crianças são as mais acometidas pelas internações hospitalares. As doenças que mais se destacaram foram a asma, bronquite aguda e bronquiolite aguda.

Em relação ao número de internações por asma, por exemplo, foi visto um aumento nesse número, ao longo dos anos estudados. A asma é definida como uma doença heterogênea que se caracteriza por uma inflamação crônica das vias aéreas, e apresenta sintomas como sibilos, dispneia, tosse, opressão torácica retroesternal, que variam em tempo e intensidade (PIZZICHINI *et al*, 2020). A queima de biomassa, dentre outros fatores como a exposição a poeiras, ácaros, alérgenos de barata ou pelos de animais, são fatores que estão diretamente associados à dificuldade de controle da asma (PIZZICHINI *et al*, 2020).

A faixa etária mais prevalente das internações por doenças respiratórias no período de queima da cana-de-açúcar nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE é a de crianças com idades entre 1 a 4 anos, seguidas por crianças menores de um ano. Estudos mostram que há uma relação direta entre a qualidade do ar e o número de internações em crianças, principalmente devido a imaturidade do sistema

respiratório, apontando como sendo a principal causa de internações a poluição atmosférica, mesmo que essa possua níveis aceitáveis segundo a Organização Mundial de Saúde (LEÃO *et al*, 2018; BEBER *et al*, 2020).

Estudos realizados no Brasil mostram a influência do material particulado (PM₁₀) quando se trata de internações por doenças respiratórias em crianças (AMANCIO, 2012; NEGRISOLI, 2013; NARDOCCI, 2013). Além disso, existe o particulado fino PM_{2.5} que é pouco estudado pelo fato das estações das agências ambientais não conseguirem sua quantificação; no entanto, recentemente, foram publicados artigos nacionais que mostraram o papel dessa fração nas internações por doenças respiratórias (IGNOTTI *et al*, 2010; CESAR *et al*, 2013; SILVA, 2013), bem como com os resultados de Hertz-Picciotto *et al.*, 2007, que trazem a importância desse poluente nas internações por doenças do trato respiratório inferior em pré-escolares da República Checa. Além disso, Karr *et al.*, 2007, com o uso da regressão logística condicional, mostraram que exposições ao PM_{2.5} estiveram associadas ao aumento do risco para hospitalização por bronquiolite infantil.

Ademais, pode-se ressaltar que houve uma redução significativa de internações hospitalares por doenças respiratórias no período de não queima em adultos (de 15 anos ou mais), quando foi feita a análise de tendências das internações no período estudado, no entanto, a literatura ainda é escassa sobre essa temática, não sendo possível uma melhor discussão sobre esse ponto.

Os efeitos à saúde humana, proveniente da exposição aos poluentes, como aqueles presentes na fuligem da cana-de-açúcar, são de caráter agudo e/ou crônico. Os sintomas mais comuns são tosse seca e cansaço, irritação no nariz e garganta, chegando até a causar aumento de liberação de células inflamatórias e alterações no *clearance* mucociliar nasal (FERREIRA, 2011; GOTO *et al*, 2011). Segundo um estudo realizado em São Paulo, a projeção de mortalidade e internações hospitalares na sua rede pública de 2011 e 2030 é de mais de 246 mil óbitos e 918 mil internações apenas por causas cardiovasculares, respiratórias e neoplasias em grupos mais susceptíveis (VORMITTAG, 2010). O impacto da poluição atmosférica sobre a saúde humana vem sendo discutido em vários estudos (ARBEX, 2007; ARBEX, 2014; ITO *et al*, 2014; HEI, 2012), dessa forma, pode-se configurar como um grave problema de saúde pública. Quando se trata de regiões canavieiras, por exemplo, a queima noturna da palha da cana-de-açúcar pode ser vista como o maior fator contribuinte de agravos em cidades interioranas/circunvizinhas (PARAISO,

2015; RIGUERA et al, 2011). Além de afetarem as comunidades próximas, os poluentes atmosféricos, tem o potencial de viajar quilômetros de distância e atingir locais diferentes da fonte de emissão e, mesmo que abaixo dos níveis determinados pela legislação, são capazes de provocar efeitos à saúde da população (LEITE, 2011; MORAES, 2010; NASCIMENTO, 2012; NASCIMENTO, 2004; PESTANA, 2017).

Quando se fala em plantações a nível mundial, 25% das terras correspondentes a plantações de cana-de-açúcar estão localizadas no Brasil, o Estado de São Paulo é o maior produtor desta safra, crescendo cerca de 121% a cada década (RAMOS 2019). Em 2002, quando a lei de suspensão da queima entrou em vigor no Estado de São Paulo, pode-se observar uma redução gradual da queima da cana, tendo uma perspectiva progressiva de mecanização de toda área do Estado, entretanto, sabe-se que essa queima da palha de cana-de-açúcar e sua consequente emissão de poluentes ainda vão impactar a saúde das regiões canavieiras não só do Estado de São Paulo, mas a nível de Brasil, onde a queima da cana de açúcar ainda é um problema para a saúde humana (PARAISO, 2015; SILVEIRA et al, 2013).

Diante disso, com base no exposto, é possível identificar que o cenário de queima da cana-de-açúcar pode está impactando a saúde da população circunvizinha a produção da cana-de-açúcar, com ênfase na população de 0 a 14 anos (crianças). O número de internações hospitalares e doenças do trato respiratório relacionado ao período de queima são um dos fatores que potencializam o sofrimento da comunidade que periodicamente convivem com o período de queima.

Dentre os três parâmetros atmosféricos que se pode analisar, a umidade relativa ao ar é o que está mais correlacionado com a concentração do poluente. No entanto, seu aumento não contribui para a elevação da concentração do PM10, dessa forma, as altas temperaturas e os ventos mais intensos contribuem para um clima mais seco. Aliado a isso, a presença do material particulado aumenta a incidência de doenças tornando mais grave o quadro dos indivíduos vulneráveis a problemas cardiorrespiratórios nas grandes cidades (CAMPOS, 2019).

No entanto, não é fácil verificar essa associação entre queima da cana-de-açúcar e doenças respiratórias, pois existem outros fatores que influenciam diretamente na correta avaliação dessa situação, como por exemplo: o clima e as

condições socioeconômicas. As limitações do estudo estão relacionadas aos dados, os mesmo foram coletados no DATASUS, e dessa forma, existe uma grande probabilidade dessas doenças serem subnotificadas. Entretanto, se faz necessária a construção de estratégias eficientes e a curto prazo que se proponha a reduzir os danos à saúde da população que podem está sendo impactadas com a queima da cana-de-açúcar.

A partir dessas considerações, espera-se que os resultados obtidos no presente estudo sejam úteis a nível nacional, que atualmente é o maior produtor mundial da cana-de-açúcar, e que ainda possui poucas políticas públicas visando a diminuição desses riscos que afetam diretamente a saúde humana.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO C.T., NASCIMENTO L.F. Asma e poluentes ambientais: um estudo de séries temporais. **Rev Assoc Med Bras**. 2012;58:302---7.

ANDRADE FILHO V.S., ARTAXO P., HACON S., CARMO C.N., CIRINO G. Aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças, Manaus, **Brasil. Rev Saude Publica**. 2013;47:239---47.

ARBEX M.A., PEREIRA L.A., CARVALHO-OLIVEIRA R., SALDIVA P.H., BRAGA A.L. The effect of air pollution on pneumonia-related emergency department visits in a region of extensive sugar cane plantations: a 30-monthtime-series study. **J Epidemiol Community Health** 2014; 68(7):669-674.

ARBEX, M. A. et al. A poluição do ar e o sistema respiratório. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 5, p. 643-655, 2012.

ARBEX, M.A., et al. Air pollution from biomass burning and asthma hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil. **J Epidemiol Community Health** 2007; 61(5):395-400.

ARBEX M.A., Avaliação dos efeitos do material particulado comprovado pela queima de açúcar-de-açúcar sobre a morbidade respiratória na população de Araraquara-SP. [Tese]. **São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo**, 2002. [[Links](#)]

ARBEX M.A., et al. Avaliação dos efeitos da queima de cana-de-açúcar nas contagens diárias de terapia inalatória. **J Gerenciamento de Resíduos de Ar Assoc**. 2000; 50 (10): 1745-9. [[Links](#)]

BEBER, L.C.C; GEWEHR, D.M; CECCONELLO, L. SULZBACHER, M.M; HECK, T.G; BERLEZI, E.M. Fatores de risco para doenças respiratórias em crianças brasileiras: Revisão integrativa. **RIES**. v. 10, n.1, ed. 19, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33362/ries.v9i1.1660>

BRAGA A.L.F., CONCEIÇÃO G.M.S., PEREIRA L.A.A., KIHU H.S., PEREIRA J.C.R., ANDRADE M.F., et al. Poluição do ar e internações hospitalares respiratórias pediátricas em São Paulo, Brasil. **J Environ Med**. 1999; 1 (2): 95-102. [[Links](#)]

BRAGA A.L.F., et al. Efeitos na saúde da exposição à poluição do ar em crianças e adolescentes em São Paulo, Brasil. **Pediatr Pulmonol**. 2001; 31 (2): 106-13. [[Links](#)]

BAKONYI S.M.C.,et al. Poluição do ar e doenças respiratórias em crianças da cidade de Curitiba, Brasil. **Rev Saúde Pública**. 2004; 38 (5): 695-700. [[Links](#)]

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 4 - Safra 2021/22, n. 1 – “Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-57, 2021”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Balanco nacional da cana-de-açúcar e agroenergia*. Brasília, DF, 2007. 140 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/balanco-nacional-da-cana-de-acucar-e-agroenergia-2007>

BRITO, P.H.F, ARAÚJO, R.S; SILVA, G.M.M. Composição química do material particulado atmosférico: Uma revisão da literatura. **Holos**. v. 03, 2018. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4648>

Campos, D., & Marinho, M. (2019). Previsão de Poluentes Atmosféricos Utilizando Modelos Estatísticos de Regressão na Região Metropolitana do Recife. *Revista De Engenharia E Pesquisa Aplicada*, 4(4), 11-18. <https://doi.org/10.25286/repa.v4i4.895>

CESAR A.C., NASCIMENTO L.F., CARVALHO Jr J.A.. Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias em crianças. **Rev Saude Publica**. 2013;47:1209---12.

DOLL R., PAYNE P., WATERHOUSE J., editors. Cancer incidence in five continents: a technical report. **Berlin: Springer-Verlag**; 1966. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-85849-9>.

FERREIRA-CECCATO A.D., et al. Short-term effects of air pollution from biomass burning in mucociliary clearance of Brazilian sugarcane cutters. **Respir Med** 2011; 105(11):1766-1768.

GHOZIKALI M.G., et al. Effect of exposure to O₃, NO₂, and SO₂ on chronic obstructive pulmonary disease hospitalizations in Tabriz, Iran. **Environ Sci Pollut Res Int** 2015; 22(4):2817-2823.

GOTO D.M., et al. Effects of biomass burning on nasal mucociliary clearance and mucus properties after sugarcane harvesting. **Environ Res** 2011; 111(5):664-669.

HERTZ-PICCIOTTO I., et al. Early childhood lower respiratory illness and air pollution. **Environ Health Perspect**. 2007;115:1510---8.

HEI Collaborative Working Group on Air Pollution, Poverty, and Health in Ho Chi Minh City, Le TG, Ngo L, Mehta S, Do VD, Thach TQ, Vu XD, Nguyen DT, Cohen A. Effects of short-term exposure to air pollution on hospital admissions of young children for acute lower respiratory infections in Ho Chi Minh City, Vietnam. **Res Rep Health Eff Inst** 2012; (169):5-72; discussion 3-83.

IGNOTTI E., et al. Impactos na saúde humana de partículas emitidas por queimadas na Amazônia brasileira. **Rev Saude Publica**. 2010;44:121---30.

ITO M.S., et al. Hospitalizações por doenças respiratórias associados à exposição de metais Tóxicos no material particulado e nível de temperatura em Presidente Prudente, SP, Brasil. **Colloquium Vitae** 2014; 5(2):110-118.

KARR C., et al. Effects of subchronic and chronic exposure to ambient air pollutants on infant bronchiolitis. **Am J Epidemiol**. 2007;165:553---60.

Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med.* 2000;19(3):335-51. PMID: 10649300.

LEÃO, H; SANTOS, R; ARAÚJO, N; OLIVEIRA, T. A qualidade do ar influencia as internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças? Uma revisão sistemática. **ASSOBRAFIR Ciência.** v. 9, n.2, p. 55-70, 2018. Disponível em: <https://www.cpcrjournal.org/article/5da73cbf0e8825ed62ba68e3>

LEITO R.C.M., et al. Utilização de regressão logística simples na verificação da qualidade do ar atmosférico de Uberlândia. **Engenharia Sanitária e Ambiental** 2011; 16(2):175-180.

LIN C.A., et al. Poluição do ar e doenças respiratórias de crianças em São Paulo, Brasil. **Pediatr Perinat Epidemiol.** 1999; 13 (4): 475-88. [[Links](#)]

MILLS I.C., et al. Quantitative systematic review of the associations between short-term exposure to nitrogen dioxide and mortality and hospital admissions. **BMJ Open** 2015; 5(5):e006946.

MORAES, M.A.D. *et al.* <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/01/ESTIMATIVAS-DE-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-CANA-DE-A%C3%87%C3%9ACAR-NO-BRASIL-VARIEDADE-TRADICIONAL-E-FORRAGEIRA-1.pdf>. **Environmental Development.** v. 16, p. 31-43, dez. 2015.

MORAES A.C., et al. Wheezing in children and adolescents living next to a petrochemical plant in Rio Grande do Norte, Brazil. **J Pediatr (Rio J)** 2010; 86(4):337-344.

MOURA M., et al. Qualidade do ar e atendimento pediátrico de emergência para sintomas de obstrução brônquica categorizados por faixa etária no Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública.** 2009; 25 (3): 635-44. [[Links](#)]

MUNIZ, C. E. S. 1 ; SANTOS, N. C. 2 ; ALMEIDA, R. L. J. 3 ; SANTOS, I. A.4 ; PEREIRA, T. S5. Estimativas de produção de cana-de-açúcar no brasil: variedade tradicional e forrageira. **Cointer, 2018.** Disponível: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/01/ESTIMATIVAS-DE-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-CANA-DE-A%C3%87%C3%9ACAR-NO-BRASIL-VARIEDADE-TRADICIONAL-E-FORRAGEIRA-1.pdf>

NASCIMENTO L.F., et al. Environmental pollutants and stroke-related hospital admissions. **Cad Saude Publica** 2012; 28(7):1319-1324.

NASCIMENTO L.F.C., et al. Atmospheric pollution effects on childhood health: an environmental study in the Paraíba Valley. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil** 2004; 4(4):367- 374.

NARDOCCI A.C., et al. Poluição do ar e doenças respiratórias e cardiovasculares: estudo de séries temporais em Cubatão, São Paulo, Brasil. **Cad Saude Publica.** 2013;29:1867---76.

NEGRISOLI J., NASCIMENTO L.F.C.. Poluentes atmosféricos e internações por pneumonia em crianças. **Revista Paulista de Pediatria** 2013; 31(4):501-506.

PARAISO M.L., GOUVEIA N. Health risks due to pre-harvesting sugarcane burning in Sao Paulo State, Brazil. **Rev Bras Epidemiol** 2015; 18(3):691-701.

PESTANA P.R., et al. Effects of air pollution caused by sugarcane burning in Western Sao Paulo on the cardiovascular system. **Rev Saude Publica** 2017; 51:13.

PIZZICHINI, M.M.M; *et al.* Recomendações para o manejo da asma da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia – 2020. *J Bras Pneumol.* v. 46, n. 1, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1806-37>

RAMOS, D; *et al.* Impacto da queima da cana-de-açúcar sobre internações hospitalares por doenças respiratórias. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 24, n. 11, p. 4133-4140, 2019. Disponível em: 10.1590/1413-812320182411.32402017

RIBEIRO, P.C; NASCIMENTO, L.F.C. Associação do material particulado (PM10) as internações por doenças respiratórias em uma cidade de médio porte uma perspectiva de custo a saúde publica no periodo de 2016 a 2018. **Braz. J. of Develop.** v. 6, n. 9, p.68959-68968, 2020. Disponível em: 10.34117/bjdv6n9-369

RIBEIRO M., ANGELINI L., ROBLES-RIBEIRO P.G., STELMACH R., SANTOS U.P., TERRA-FILHO M. Validation of the Brazilian–Portuguese version of the European community respiratory health survey in asthma patients. *J. Asthma* 2007;44:371–

RIGUERA D., et al. Sugar cane burning pollution and respiratory symptoms in schoolchildren in Monte Aprazivel, Southeastern Brazil. **Rev Saude Publica** 2011; 45(5):878-886.

SILVEIRA H.C.S., et al. Emissions generated by sugarcane burning promote genotoxicity in rural workers: a case study in Barretos, Brazil. **Environ Health** 2013;12(1):87.

SILVA A.M., et al. Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. **Rev Saude Publica.** 2013;47:345---52.

SOUZA, L.; NASCIMENTO, L. **Air Pollutants and Hospital Admission Due to Pneumonia In Children: A Time Series Analysis.** *Rev. Assoc. Med. Bras.* Vol.62, n.2. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000200151&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04/03/2020.

SOUZA A., et al. Indicadores ambientais e doenças respiratórias em crianças. **Mercator.** 2013; 12 (27): 101-9. [[Links](#)]

TACAO, G.Y. Impacto da exposição à queima de biomassa sobre a taxa de prevalência em doenças respiratórias e cardiovasculares na região de presidente prudente. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2017. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/152166/tacao_gy_me_prud.pdf?sequence=5&isAllowed=y

TREVISAN I.B.; SANTOS U.P.; LEITE M.R.; FERREIRA A.D.; SILVA B.S.; Freire A.P., et al. Burnt sugarcane harvesting is associated with rhinitis symptoms and inflammatory markers. **Braz J Otorhinolaryngol.** 2019;85:337---43.

VORMITTAG E., Rodrigues CG, Saldiva P. Projeção da mortalidade, internações hospitalares na rede pública e gastos públicos em saúde decorrentes da poluição atmosférica no Estado de São Paulo de 2012 a 2030. **São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade**; 2010.

5.1 MANUSCRITO III

Queima da cana-de-açúcar e sua fuligem: percepção dos profissionais de saúde sobre efeitos a população

Resumo

Objetivo: conhecer a percepção de profissionais de saúde sobre os efeitos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população dos municípios fruticultor Petrolina/PE - Juazeiro/BA. **Método:** trata-se de um estudo observacional transversal e exploratório com abordagem qualitativa, realizado com enfermeiros e médicos de urgências e emergências dos dois municípios. Para garantir a fidedignidade das falas, os registros foram realizados através de gravador de voz e, após contínuas escutas, transcritas na íntegra de modo a não se perderem aspectos importantes para a interpretação e análise que posteriormente foi realizada pela técnica de análise de conteúdo de Bardin. **Resultado:** observou-se que as falas circundavam sobre a percepção dos profissionais frente aos efeitos causados à saúde respiratória da população proveniente da fuligem da queima da cana-de-açúcar, surgindo três categorias temáticas. Os resultados sinalizam que os profissionais que estão na linha de frente das urgências e emergências dos hospitais e UPA's, percebem que há um aumento nas visitas às urgências hospitalares no período de queima por queixas respiratórias. **Conclusão:** apesar dos pontos positivos para a região (econômicos), os pontos negativos oriundos da queima da cana se sobressaem trazendo incômodos socioambientais e na saúde da população.

Descritores: Fumaça; Biomassa; Material Particulado; Doenças Respiratórias

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é amplamente cultivada no mundo, principalmente na China, Índia e Brasil, que juntos correspondem a 2/3 da produção mundial, sendo este último o maior produtor desse vegetal com 8,605 milhões de hectares plantados gerando uma colheita superior a 665,105 milhões de toneladas, gerando receitas que contribuem em 2% para o produto interno bruto do país (LEITE et. al. 2018; TREVISAN et. al. 2019; CONAB, 2020). Cerca de 90% dessa produção concentram-se na região centro/sul do país principalmente no estado de São Paulo, o maior produtor nacional, e o restante da produção oriundo da região Norte/Nordeste, liderado pelo estado de Alagoas (LEITE et. al., 2018; TREVISAN et. al., 2019; CONAB, 2019).

Nos últimos anos, o setor sucroalcooleiro vem se expandindo devido às crises envolvendo a produção e venda do petróleo, assim como, uma maior participação do etanol na matriz energética brasileira e mundial, sendo uma alternativa como biocombustível oriundo de fontes renováveis (RIBEIRO, 2008; CONAB, 2019; LEITE et. al., 2018). Com uma produção superior a 32,9 bilhões de litros de etanol e mais de 41,8 milhões de toneladas de açúcar, o Brasil se afirma no cenário mundial como o maior produtor desses produtos, oriundos da cana-de-açúcar (TREVISAN et. al., 2019; CONAB, 2019).

Além disso, quando se trata da modalidade de colheita da cana-de-açúcar, a mesma tem influência sobre o meio ambiente (produção e duração da cultura), aspectos físico químicos e biológicos do solo, e a saúde pública. Essa realidade se intensifica quando se utiliza queima prévia da palha, que embora utilizada em todo mundo, tem no Brasil ampla difusão, sobretudo na região Norte/Nordeste, o que tornou esse país recentemente o maior produtor de queima de biomassa derivado da cana-de-açúcar do mundo (CONAB, 2019; PARAISO; GOUVEIA, 2015; LEITE et. al., 2018).

As queimadas que ocorrem geralmente durante o anoitecer, cessando antes do amanhecer, liberam gases como monóxido de carbono; dióxido de carbono; óxidos de nitrogênio; metano; dióxido de enxofre; e indiretamente o ozônio, sendo esses compostos químicos como aldeídos, hidrocarbonetos e também materiais particulados grossos e finos, que poluem o meio ambiente e afetam a saúde da população (MNATZAGANIAN et. al., 2015; MATOS et. al., 2017; PARAISO; GOUVEIA, 2015).

A maioria desses poluentes penetra no organismo por meio do ar inalado, desencadeiam processo inflamatório agudo ou crônico gerando consequências restritivas e ou obstrutivas, causando ou agravando doenças respiratórias agudas e crônicas (PARAISO; GOUVEIA, 2015; MNATZAGANIAN *et. al.*, 2015; MATOS *et. al.*, 2017; SOUZA; NASCIMENTO, 2016).

Outros sistemas também podem ser afetados repercutindo em patologias oculares, dermatológicas e até mesmo, cardiovasculares impactando na morbimortalidade entre todas as faixas etárias, evidenciada pelo aumento da procura a serviços de urgência e internações hospitalares (HOEK *et. al.*, 2013; SOUZA; NASCIMENTO, 2016; MAURO *et. al.*, 2015; RIGUEIRA; ANDRE; ZANETTA, 2011).

Uma das 73 usinas de cana de açúcar instaladas do Nordeste está situada no município de Juazeiro-BA, que fica no Submédio do São Francisco, possuindo área agricultável de 17 mil hectares, com produtividade variando entre 115,5 a 200 toneladas por hectares, superior à média nacional (75 toneladas por hectares) denotando alta produtividade. A referida usina utiliza a técnica de queima pré-colheita (CANAOLINE, 2016; AGROVALE, 2020).

De acordo com o contexto e devido à escassez de estudos que abordem a realidade local dos efeitos da queima na pré-colheita da cana-de-açúcar, é importante delinear a percepção dos profissionais de saúde frente a essa temática, com a perspectiva de adotar medidas que minimizem os danos causados pela queima ou mesmo que contribuam para eliminação de tal ato, como já é realizada em outras regiões do país e assegurada por lei.

Assim este artigo teve como objetivo descrever a percepção dos enfermeiros e médicos dos principais Hospitais/Unidades de Pronto Atendimento dos Municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA sobre os efeitos da fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório com abordagem qualitativa. Realizado no Hospital Dom Malan e Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do município de Petrolina - PE e no Hospital Regional e UPA do município de Juazeiro – BA.

A população do estudo foi composta por profissionais de enfermagem e medicina que trabalham nas urgências/emergências das instituições de saúde citadas, adotando o critério de saturação proposto por Minayo (2007) para fechamento da amostra. Os profissionais foram recrutados por convite verbal no momento em que a visita era realizada aos serviços de saúde. Foram incluídos na pesquisa os profissionais que estavam de plantão no momento da coleta de dados e que já tivessem um vínculo de trabalho na emergência há pelo menos um ano.

As informações inerentes à pesquisa foram obtidas através de uma entrevista semiestruturada adaptada do roteiro de Rodrigues (2017), utilizando as variáveis: principais problemas respiratórios, período em que é mais frequente, a percepção dos profissionais referentes aos impactos causados pela queima da cana-de-açúcar, o que poderia ser feito para amenizar tais impactos, bem como a análise desses profissionais para diferenciar os benefícios e malefícios trazidos pela indústria sucroalcooleira na região.

As entrevistas ocorreram de novembro de 2019 a março de 2020, em uma sala de reunião disponibilizada pela unidade, em que nela só ficavam presentes o entrevistado e entrevistador a fim de manter sigilo e espontaneidade. Para garantir a fidedignidade das falas, os registros foram realizados através de gravador de voz e, após contínuas escutas, transcritas na íntegra de modo a não se perderem aspectos importantes para a interpretação e análise que posteriormente foi realizada pela técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011).

A técnica de Bardin é organizada em três etapas, sendo a primeira chamada de pré-análise, com finalidade de organizar o material a ser analisado, tornando-o operacional e sistematizando as ideias preliminares. Nessa etapa, faz-se a leitura flutuante, para que se estabeleça o contato com os documentos coletados, buscando-se o entendimento desse material para que o pesquisador possa delimitar o que será realmente analisado. Nessa etapa, também se formulam as hipóteses e objetivos (BARDIN, 2010).

Terminada essa primeira parte, iniciamos a etapa denominada de exploração do material com a definição das categorias (sistemas de categorias) e identificação das unidades de registro. Esta fase é considerada importantíssima, pois nela ocorre a descrição analítica, orientada pelas

hipóteses e referenciais teóricos. Assim, a codificação, a classificação e categorização são elementos fundamentais nesta fase. Por fim, a última fase, que é o tratamento dos resultados e interpretações. Nela ocorre a condensação das informações, resultando as interpretações inferenciais. Nesse momento, ocorre a intuição e análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2010).

Para garantir o anonimato dos entrevistados, os mesmos foram nomeados com a letra “E” para profissionais de enfermagem e a letra “M” para profissionais de medicina, seguidos por uma numeração de acordo a ordem em que os mesmos foram entrevistados.

A pesquisa seguiu a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012) sendo aprovado Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) sob CAAE 11953919.4.0000.5196.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sujeitos desse estudo foram dez enfermeiros e seis médicos sendo dez desses do sexo biológico feminino e seis do sexo biológico masculino, com idades de 28 a 38 anos e tempo de experiência no trabalho variando de quatro a 15 anos entre os turnos da manhã, tarde e noite.

Após análise dos dados, observou-se que o conteúdo das falas circundava sobre a percepção dos profissionais frente aos efeitos causados à saúde respiratória da população proveniente da fuligem da queima da cana-de-açúcar. Assim, surgiram três categorias temáticas: Conhecimento sobre os problemas respiratórios associados ao período da queima da cana-de-açúcar; Impactos causados pela indústria da cana-de-açúcar a região estudada: visão dos profissionais; Efeitos à saúde respiratória provocado pela fuligem da queima da cana-de-açúcar: O que pode ser feito para amenizar esses efeitos?

Categoria 1: Conhecimento sobre os problemas respiratórios associados ao período da queima da cana-de-açúcar

Considerando os diversos sinais e sintomas dos problemas respiratórios, a queixa mais comum em emergência descrita pelos profissionais foi a dispneia, acompanhada de tosse e coriza. A dispneia pode ser explicada como uma sensação de desconforto ao respirar, oriunda de alterações entre os diversos

componentes que juntos regulam a função respiratória como estímulos químicos, mecânicos, neurológicos, musculares. Sendo uma condição comum em ambientes de saúde (GOMES; VOLPE, 2018; CAMPOS 2014).

“A maioria é dispneia, falta de ar, sensação de cansaço, é, são essas mesmas”. (E1)

“Dispneia e tosse”. (M1)

“Respiratórias? É, acho que tosse, acredito que tosse seja a mais comum de respiratória”. (M2)

“Congestão nasal, coriza, tosse tanto seca quanto tosse produtiva, as pessoas procuram, muito. É, sensação de falta de ar também como se estivessem cansadas e sintomas gripais de uma maneira geral”. (E2)

Esses sintomas podem ser trazidos de diversas formas como, por exemplo: dificuldade para respirar, falta de ar, cansaço, dor ao respirar, a depender da etiologia que a desencadeia como doenças respiratórias, cardíacas, musculoesqueléticas, psíquicas, até mesmo desordens ambientais como alterações climáticas ou poluição (MARTINS; ASSUMPÇÃO; SCHIVINSKI, 2014; SANTOS *et. al.*, 2019).

No momento em que a pergunta norteadora se dirigiu às doenças respiratórias mais comuns, de acordo à vivência desses profissionais frente ao atendimento da população em seus serviços de saúde, os relatos convergiram para um alto índice de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Pneumonias e Asma.

“Asma é muito comum, e aqui a gente recebe muito paciente com DPOC”. (E1)

“É, DPOC exacerbada, asma exacerbada e edema agudo de pulmão de insuficiência cardíaca descompensada”. (M1)

“No hospital? Doenças respiratórias? Mais comuns? Acredito que pneumonia, e exacerbações de DPOC”. (M2)

“DPOC, asma, pneumonia, bronquite, início de pneumonia como as pessoas costumam falar, também”. (E2)

As doenças pulmonares estão entre as principais causas de atendimento em urgência e emergência, sendo a DPOC comum entre idosos, a Asma comum entre crianças e adolescentes e as Pneumonias, que embora estejam presentes em todas as faixas etárias, ocorre também na população idosa, junto a DPOC. Vários fatores de riscos já estão bem documentados e possuem forte associação socioambiental, econômica, hábitos de vida, e acessibilidade aos serviços de saúde com essas patologias, sobretudo em como a poluição do ar tem papel fundamental em desencadear ou exacerbar a DPOC e Asma (BUNGART *et. al.*, 2015; GOMES; VOLPE, 2018; PRATO *et. al.*, 2014; PEDRAZA; ARAUJO, 2017; FREGONEZI, 2015).

“Eu acho que DPOC exacerbada é a mais, o diagnóstico que mais tem geralmente quando chega com esses quadros de cansaço”. (E5)

Quanto aos meses do ano em que observavam um aumento da procura dos serviços de saúde por problemas respiratórios, embora tenha existido citação dos meses de março a novembro, a maior ênfase foi dada aos meses de maio, junho e julho. O mesmo padrão de aumento entre os meses mencionados também foi identificado por Azevedo *et. al.* (2015) em estudo realizado em Monteiro e Campina Grande (PB) e Conceição *et. al.*, (2015) em Vitória da Conquista (BA), ao analisarem internamentos por infecções respiratórias. Outros trabalhos realizados por Santos *et. al.*, (2017), em Rondonópolis (MT) e Moraes (2018), em São Paulo, demonstraram que os meses de maio, junho e julho estão entre aqueles com maiores números de internamentos por doenças respiratórias.

Apesar das referências citadas no parágrafo anterior apontarem para uma forte associação das condições climáticas que ocorrem nesses meses, com o aumento dos internamentos por doenças respiratórias, foi ressaltado que não se podem afastar outras variáveis como: a fisiologia humana, hábitos de vida, doenças prévias e condições socioambientais, principalmente a poluição ambiental como causas que possam influenciar o aumento de patologias respiratórias nesse período.

Questionados se percebiam alterações no número de pacientes atendidos no período de queima da cana-de-açúcar da região, os profissionais

de saúde alegaram não saber o período exato da queima, embora alguns tenham reconhecido que existe um período no ano, na qual, essa prática ocorre.

“Eu percebo mais na época de São João, mais ou menos na época de abril, de maio para junho, julho e também no início do ano, janeiro por ai também, tem muita queixa respiratória”. (E1)

“Entre julho e setembro”. (M1)

“Ó, pelo tempo que eu tenho aqui, eu acho que é mais quando, no final do outono e no início do inverno, agora nos meses de abril, maio, junho”. (M2)

Em contrapartida, ao serem informados que esse período de queima da cana-de-açúcar ocorre de maio a novembro de cada ano, observou-se que eles identificam uma correlação entre a quantidade de atendimentos e esses períodos específicos. Embora também tenha sido levantado que as influências de outros fatores, como alterações climáticas, também poderiam contribuir para esse aumento de procura a urgências e emergências de pacientes com sintomas respiratórios.

“Sim. A gente recebe muito paciente com queixa de, principalmente asmáticos que falam que tá com a asma exacerbada, principalmente nesse período de abril, maio, junho e julho”. (E1)

“Sim, porque os pacientes normalmente eles vem e eles falam: “ó esse pó preto que queima a cana e a gente fica respirando esse negócio o tempo todo na rua e a gente limpa a casa e a casa continua suja e a gente fica respirando e ai eu fico com essa sensação de que eu tô gripada o tempo todo, eu nem fiquei boa de uma gripe e já estou com outra”.”. (E2)

“Sim, eu inclusive nem sabia que era de maio pra novembro mas, sim com certeza até porque, eu morava no interior e era onde ficava um outro polo da AGROVALE e lá pra gente quando começava essa queima era horrível pra criança, eu por exemplo que tenho alergia apresentava bastante tosse, coceira no olho, bastante”. (E4)

Paraiso e Gouveia (2015), em estudo que analisou a exposição de queima da palha de cana-de-açúcar e efeitos na saúde humana em 645 municípios do estado de São Paulo, constataram que o aumento de morbidade respiratória estava associado proporcionalmente ao número de focos de queima realizados no mesmo período, aumentando o número de internamentos principalmente entre crianças.

Chagas, Azzoni e Almeida (2016) em estudo analisando o impacto da queima da cana-de-açúcar na saúde da população de cidades onde ocorria essa queima e também cidades circunvizinhas, constataram uma influência desse método no número de hospitalizações por doenças respiratórias nesses municípios.

Categoria 2: Impactos causados pela indústria da cana-de-açúcar a região estudada: visão dos profissionais

Quanto aos impactos que a indústria da cana-de-açúcar trás para a região, os profissionais de saúde compreendem que positivamente são originados muitos empregos, gerando renda e conseqüentemente movimentando a economia da região.

“Olha de impacto positivo tem a geração de renda porque a queima da cana é um ponto econômico importante aqui, emprega muito, uma boa parte da população, é, eu acho que o impacto econômico é bem, bem, positivo, é bem relevante ser mencionado. (E2)

“Vantagem é a geração de emprego, tanta gente trabalha na área né então pra economia é uma vantagem. (E6)

Segundo dados da própria indústria, em 2019 mais de 4.600 empregos foram gerados, tendo aproximadamente 3750 destes empregos destinados à produção e extração agrícola. Nesse mesmo ano, a referida empresa foi a maior produtora de etanol, açúcar e bioeletricidade da Bahia (AGROVALE, 2020).

Em contrapartida, do ponto de vista negativo foi ressaltado pelos profissionais a poluição ambiental que é gerada pelo método de queima pré-colheita da cana-de-açúcar. Além disso, trazem como ponto negativo as consequências ligadas ao meio ambiente devido às queimadas acidentais, desmatamento e utilização de agrotóxicos, principalmente pela emissão da fumaça que polui o ar e leva consigo, a fuligem que causa sujeira se acumulando pelas ruas, praças e residências da região, comprometendo a qualidade de vida da população, afetando a saúde, ocasionando ou até mesmo exacerbando doenças, entre elas as respiratórias.

“De ruim todo mundo reclama, é, da sujeira que causa na cidade, nas casas e do ponto de vista de saúde, é, essa questão de exacerbar alguns problemas respiratórios que o paciente já tem”. (E1)

“Em relação aos impactos negativos, têm essa questão da poluição ambiental, o ar da cidade acaba ficando bem poluído né, e acaba comprometendo a qualidade de vida da população porque elas são mais acometidas por sintomas respiratórios”. (E2)

“Coisas ruins é mais questão de desmatar, agrotóxico, a própria fuligem pode ser uma delas” (M3)

“Realmente essa questão da fuligem, isso a gente percebe dos pacientes reclamando inclusive a gente percebe em casa também né, a sujeira”. (M4)

A literatura aponta para os impactos negativos relacionados à produção e técnica de queima pré-colheita manual da cana-de-açúcar, que desgasta e contamina o solo, lagos e rios por agrotóxicos e outros insumos agrícolas. Foi observado também maior destinação das terras para as grandes empresas produtoras, reduzindo as áreas para agricultura de subsistência, limitando a

agricultura local, além da alteração local da fauna e flora (CHAGAS; AZZONI; ALMEIDA, 2016; CERVONE *et. al.*, 2018).

Du *et. al.*, (2017), relataram os impactos negativos do método de colheita manual utilizando a queima pré-colheita, como maior geração de partículas tóxicas com alto poder de oxidação presente na fumaça e fuligem, levando a afetar negativamente a saúde da população. Le Blond *et. al.*, (2017), citaram os efeitos potencialmente tóxicos dos materiais particulados de pequenos tamanhos presentes na fumaça oriunda da queima de cana, tornando-as fatores de risco para doenças respiratórias agudas e crônicas não só durante a queima, mas também após vários períodos de exposição à fumaça e fuligem.

Outros autores, após avaliarem as concentrações de substâncias poluidoras em suspensão presente na fumaça oriunda da queima da palha da cana, evidenciaram uma associação com a ampliação de atendimentos em serviços de emergências por moléstias respiratórias. Que se iniciava imediatamente ao dia em que a população era exposta a fumaça até 48 horas após (Arbex *et. al.*, 2014).

Estudo realizado por Mauro e colaboradores (2015), apontaram que a alta concentração de substâncias poluentes presentes na fumaça oriunda da queima pré-colheita da cana teve correlação com internamentos por causas respiratórias em idosos e crianças. Inclusive, sendo neste último grupo a principal causa de absenteísmo escolar por adoecimento respiratório. Chagas, Azzoni e Almeida (2016), observaram aumento em hospitalizações por causas respiratórias no período de coleta da cana em populações próximas das áreas agrícolas e de outras cidades próximas, devido à dissipação da fumaça contendo partículas poluentes pelo vento.

Categoria 3: Efeitos à saúde respiratória provocado pela fuligem da queima da cana-de-açúcar: O que pode ser feito para amenizar esses efeitos?

Quando indagados sobre o que poderia ser feito para amenizar os impactos negativos na saúde da população referente a queima da cana-de-açúcar, os participantes elencaram um conjunto de medidas que envolviam a conscientização da sociedade dos riscos à saúde devido a fumaça e fuligem, e assim através de uma mobilização social, criar estratégias que exponham as

consequências trazidas pela prática da queima da cana-de-açúcar, buscando assim sensibilizar os governantes com o intuito de que sejam criadas leis que possam acabar com a prática da queima manual ou minimizarem tal prática.

“Eu acho que primeiro, em relação a essa queima da cana, eu acho que a mobilização mesmo social, pública, sei lá um abaixo assinado pra impedir que eles, já que existe legislação não me engano, eu imagino que legislação em vigor que eles não estão obedecendo tá, eu acho que eles tinham que obedecer, não sei porque eles ainda continuam queimando isso (...)”. (E7)

“Acredito que usar a proteção individual necessária no trabalho de queima de cana, acho que ajudaria, melhores condições de carga horária de trabalho, tempo de exposição”. (M1)

“Não sei, talvez conscientizar, uma educação né inicialmente, orientar a população sobre o uso de EPI, quem trabalha. Agora, a população em si? Meu Deus, eu acho que é só questão de, de, não sei, de educar mesmo, de fazer algum tipo de seminário, de ir nos postinhos de saúde falar a respeito mas, não sei qual seria o benefício, como a população poderia, como intervir né na população”. (E3)

Foram citadas também medidas que poderiam ser tomadas por parte da empresa como controlar essas queimas, investir em tecnologias e assim criar algum mecanismo ou utilizar algum já existente para colheita, que diminua a produção de fumaça e fuligem como uma colheita de forma mecânica. Também foram citadas questões inerentes ao descarte correto de produtos agrícolas, entre eles os agrotóxicos além do estímulo a arborização das cidades.

“Procurar um meio de queimar sem prejudicar os que tem problemas respiratórios”. (E1)

“É ser, talvez ser revista questão da queima [...] até que ponto é necessário ou se tem outros meios e ver a questão de agrotóxico que seja menos prejudicial [...]” (M3)
“Procurar coletar de forma mecânica, pra evitar queimar a palha, na hora da colheita”. (E10)

O Decreto Estadual 47.700, de 11 de março 2013, regulamenta a lei Nº11.241 de 19/09/2002, promulgada pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, na qual dispõe sobre a obrigatoriedade da eliminação gradativa da queima da palha de cana pré-colheita com o fogo, como método despalhado e facilitador do corte da cana-de-açúcar, entre outras disposições, sendo uma alternativa à mecanização da colheita (SÃO PAULO - SP, 2002).

Essa eliminação gradativa das queimadas previa uma redução de 20% imediata da área cortada; 30% a partir de 2006; 50% a partir de 2011; 80% a partir de 2016 e 100% até 2021. As áreas não-mecanizáveis (menores que 150 hectares ou declividade maior que 12%) e os locais com estruturas de solo que impedem a mecanização têm os seguintes prazos: 10% de redução a partir de 2011; 20% a partir de 2016; 30% a partir de 2021; 50% a partir de 2026 e 100% até 2031.

Nicolella e Belluzzo (2014), analisando municípios de São Paulo antes da implementação da lei Nº11.241 e cinco anos após isso, puderam observar uma redução no número de internações por doenças respiratórias, sem efeitos negativos na produtividade das empresas. DU *et. al.*, (2017), apontam que as cidades do estado de São Paulo, que adotaram políticas públicas, vadem lei já mencionada, e que realizaram a mecanização da colheita, obtiveram redução acentuada dos efeitos negativos na saúde da população, causados pelos materiais particulados presentes na fumaça e fuligem oriundos da queima pré colheita.

Ademais, quando se analisou a percepção de moradores de cidades do estado de São Paulo que habitam em regiões próximas a grandes plantações de cana-de-açúcar, um estudo observou redução dos efeitos negativos na saúde e no meio ambiente dessas regiões, após os municípios e empresas produtoras adotarem boas práticas agrícolas, obedecendo a legislação vigente. Além disso, houve a criação de políticas e planejamento do melhor uso das

terras priorizando a sustentabilidade, a melhoria da qualidade do ar, restauração da vegetação nativa e retorno de animais silvestres (Cervone *et. al.*, 2018).

É importante ressaltar que a colheita mecânica, reduz a formação de materiais particulados e gases que poluem o meio ambiente e afetam a saúde da população. Ela traz benefícios para o solo como fertilidade e redução da erosão, trazendo alto proveito ambiental. Essa modalidade de colheita é realizada em 96% das colheitas da região Centro/Sul do Brasil, e por apenas 23% da região Norte/Nordeste (CONAB, 2019).

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa sinalizam que os profissionais de saúde que estão na linha de frente das urgências e emergências das unidades de saúde da região, percebem que há um aumento nas visitas às urgências hospitalares no período de queima por queixas respiratórias, apesar de alguns não saberem ao certo qual o período de queima, e que as doenças já pregressas tendem a exacerbar. A dispneia foi o principal sinal evidenciado, tendo como causas comuns a DPOC, Pneumonias e Asma, sendo mais observada durante os meses de maio a julho, em um período de transição entre as estações de outono e inverno.

Apesar dos pontos positivos alegados pelos profissionais de saúde no que se referem à economia da região, os pontos negativos oriundos da queima da cana se sobressaem trazendo incômodos socioambientais e na saúde da população atingida.

Dessa forma, é imprescindível que nos preocupemos com os impactos de nossas atividades sobre ambiente, levando em consideração que necessitamos dos recursos naturais para diversos fins, como por exemplo: estabilização do clima, regulação de doenças, lazer, transporte, atividades econômicas, dentre outras. Ademais, as mudanças ambientais globais podem elevar os riscos à população, o que deve ser avaliado por meio de estudos. Por outro lado, a divulgação de relatórios e evidências destas mudanças pelos responsáveis, certamente traz um alerta a população quanto aos riscos. A análise de cenários e possibilidades de intervenção deve, portanto, considerar não só os riscos, mas sua ampla percepção pela sociedade.

Assim, ao abordar sobre a colheita de cana-de-açúcar com queima de palha e seu impacto na saúde, enfatizando sobre os sintomas respiratórios mais frequentes na população bem como as doenças respiratórias mais prevalentes, pode-se evidenciar que essa questão não é apenas de ordem econômica, social, política e ambiental, mas também uma questão de saúde pública. Essa temática traz uma atual discussão sobre o desenvolvimento ligado à preservação do meio ambiente e da qualidade de vida.

Neste caso, o produto final desta pesquisa é trazer uma melhor elucidação de como estes profissionais percebem a questão dos impactos causados pela indústria sucroalcooleira a população da região. Investigações posteriores podem ser realizadas utilizando-se outras abordagens metodológicas, como a realização de entrevistas e grupos focais, para complementação dos resultados aqui obtidos.

Além disso, os municípios estudados devem trabalhar medidas de vigilância epidemiológicas sobre as populações expostas a queima, a fim de garantir medidas de prevenção primordiais da saúde da população e para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AGROVALE – Agro Indústrias do Vale do São Francisco S.A. **Quem somos?** Disponível em: <<https://www.agrovale.com/quem-somos/>>. Acesso em: 06/03/2020.
- ARBEX, Marcos Abdo; PEREIRA, Luiz Alberto Amador; CARVALHO-OLIVEIRA, Regiane; SALDIVA, Paulo Hilário do Nascimento; BRAGA, Alfésio Luís Ferreira. The effect of air pollution on pneumonia-related emergency department visits in a region of extensive sugar cane plantations: a 30-month time-series study. **J. of Epidemiol. and Community Health**, United Kingdom, Vol. 68, n. 7, p. 669 - 674, apr. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24782416/>>. Acesso em: 02/06/2020.
- AZEVEDO, Jullianna Vitorio Vieira; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; ALVES, Telma Lucia Bezerra; AZEVEDO, Pedro Vieira de; OLINDA, Ricardo Alves de. Influência do clima na incidência de infecção respiratória aguda em crianças nos municípios de Campina Grande e Monteiro, Paraíba, Brasil. **Rev. bras. meteorol.**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 467 - 477, dez. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620140066>>. Acesso em: 30/05/2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência. **Protocolo de Manejo Clínico da COVID-19 na Atenção Especializada**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.
- BUNGART, Viviane Fonseca; CORTEZ, Diógenes Aparício Garcia; CORTEZ, Lucia Elaine Ranieri; SILVA, Eraldo Schunk. Análise dos atendimentos em urgência e emergência por doenças respiratórias na população infantil na UPA zona sul um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, Vol. 11, n. 22, p. 3156 - 3164, dez. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_032>. Acesso em: 28/05/2020.
- CAMPOS, Débora Santos Ataíde. Perfil clínico e atuação fisioterapêutica em pacientes atendidos na emergência de um hospital público de Goiás. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, Vol. 15, n. 3, p. 173 – 180, mai/jun. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33233/fb.v15i3.335>>. Acesso em: 27/05/2020.
- CANAONLINE. **AGROVALE Planeja Atingir Moagem de 2,5 Milhões de Toneladas em Cinco Anos**. Disponível em: <<http://www.canaonline.com.br>>. Acesso em: 05/03/2020.
- CERVONE, Camila Ortolan; WALTER, Arnaldo; GUARENGHI, Marjorie Mendes; FAVERO, Camila. Resident perceptions of the impacts of large-scale sugarcane production on ecosystem services in two regions of Brazil. **Biomass and Bioenergy**, United Kingdom, Vol. 114, n. 1, p. 63 – 72, jul. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953417302817>>. Acesso em: 01/06/2020.
- CHAGAS, André; AZZONI, Carlos; ALMEIDA, Alexandre. A spatial difference-in-differences analysis of the impact of sugarcane production on respiratory diseases. **Regional Science and Urban Economics**. Vol. 59, n. 1, p. 24 – 36, jul. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2016.04.002>>. Acesso em: 31/05/2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana de açúcar**. 3. ed. Brasília: CONAB, 2019. 58 p.

CONCEIÇÃO, Reinaldo Santos; SILVEIRA, Gabriela dos Santos Plácido; VEIGA, Artur José Pires; MATTA, Jana Maruska Buuda. A temperatura do ar e sua relação com algumas doenças respiratórias em Vitória da Conquista – BA. **Revista Georaguia**, Barra do Garças, Vol. 5, n. 2, p. 69 - 81, mar. 2015.

Disponível em:

<<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4929>>.

Acesso em: 30/05/2020.

DU, Chongyang; KULAY, Luiz; CAVALETT, Otavio; DIAS, Luis; FREIRE, Fausto. Life cycle assessment addressing health effects of particulate matter of mechanical versus manual sugarcane harvesting in Brazil. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, Switzerland, Vol. 23, n. 4, p. 787 – 799, jun. 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-017-1334-7>>. Acesso em: 01/06/2020.

FREGONEZI, Raísa Laisner; RIBEIRO, João Carlos Bicego Gomes; SIMEÃO, José Ribamar Moura; CARVALHO, Túlio Oliva; FRANCO, Laura Ferreira de Rezende. Poluição atmosférica relacionada às doenças respiratórias: abordagem de abrangência em prol da prática clínica. **UninCor**, Betim, Vol. 13, n. 1, p. 697 – 706, jul. 2015. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v13i1.1948>>. Acesso em: 29/05/2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. Infogripe **Destaca Aceleração de Internações por Síndrome Respiratória Aguda Grave**. Disponível em:

<<https://portal.fiocruz.br/noticia/infogripe-destaca-aceleracao-de-internacoes-por-sindrome-respiratoria-aguda-grave>>. Acesso em: 29/05/2020.

GOMES, Lucimar Leão; VOLPE, Fernando Madalena. The profile of clinical and surgical admissions to the general hospitals of the FHEMIG network. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, Vol. 28, n. 5, p. 105 - 116, 2018.

Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20180125>>. Acesso em: 27/05/2020.

HOEK, Gerard; KRISHNAN, Ranjini; BEELEN, Rob; PETERS, Annette; OSTRO, Bart; BRUNEKREFF, Bert; KAUFMAN, Joel. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. **Environ Health**, London, Vol. 12, n. 1, p. 12 – 43, may. 2013. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3679821>>. Acesso em: 04/03/2020.

LE BLOND, Jennifer; WOSKIE, Susan; HORWELL, Claire; WILLIAMSON, Ben. Particulate matter produced during commercial sugarcane harvesting and processing: a respiratory health hazard? **Atmospheric Environment**, Amsterdam, Vol. 149, n. 1, p. 34 - 46, jan. 2017. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231016308858>>.

Acesso em 01/06/2020.

LEITE, Marceli Rocha; ZANETTA, Dirce Maria; TREVISAN, Iara Buriola; BURDMANN, Emmanuel de Almeida; SANTOS, Ubiratan de Paula. Sugarcane cutting work, risks, and health effects. **Rev. de S. Pública**, São Paulo, Vol. 52, n. 1, p. 1 - 16, ago 2018. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102018000100507> Acesso em: 02/03/2020.

MARTINS, Renata; ASSUMPÇÃO, Maíra S.; SCHIVINSKI, Camila I. S. Percepção de esforço e dispnéia em pediatria: revisão das escalas de

avaliação. **Medicina (Ribeirao Preto Online)**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 25-35, mar. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i1p25-35>>. Acesso em: 27/05/2020.

MATOS, Verena S. B.; GOMES, Felipe da Silva; OLIVEIRA, Tarcio Marcena; SCHULZ, Renata da Silva; RIBEIRO, Lídia Cristina Villela; GONZALES, Astria Dias Ferrão; LIMA, Januário Mourão; GUERREIRO, Marcos Lázaro da Silva. Effects of emissions from sugar cane burning on the trachea and lungs of wistar rats. **J. bras. pneumol.** Brasília, Vol. 43, n. 3, p. 208 - 214, may/jun. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132017000300208&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04/03/2020.

MAURO, Carla Cabrini; FERRANTE, Vera Lúcia Silveira Bota; ARBEX, Marcos Abdo; RIBEIRO, Maria Lúcia; MAGNANI, Romeu. Pre-harvest cane burning and health: the association between school absences and burning sugarcane fields. **Rev Saude Publica**, São Paulo Vol. 49, n. 25, p. 1 - 4, apr. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4544403>>. Acesso em: 05/03/2020.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 460 p.

MNATZAGANIAN, Christina Louise; PELLEGRIN, Karen L.; MIYAMURA, Jill; VALENCIA, Diana; PANG, Lorrin. Association between sugar cane burning and acute respiratory illness on the island of Maui. **Environ Health**, London, Vol. 14, n. 81, p. 1 - 8, oct. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12940-015-0067-y>>. Acesso em: 03/03/2020.

MORAES, Sara Lopes de. **Internações de crianças por doenças respiratórias em São Paulo e suas relações com as condições climáticas e o contexto socioeconômico**. 2018. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-22112018-095708/publico/2018_SaraLopesDeMoraes_VCorr.pdf>. Acesso em: 31/05/2020.

NICOLELLA, Alexandre C.; BELLUZZO, Walter. The effect of reducing the pre-harvest burning of sugar cane on respiratory health in Brazil. **Environment and Development Economics**, Cambridge, Vol. 20, n. 1, p. 127 - 140, apr. 2014. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/environment-and-development-economics/article/effect-of-reducing-the-preharvest-burning-of-sugar-cane-on-respiratory-health-in-brazil/3146568B86B51E6A8A8410DDB45620DD>>. Acesso em: 03/06/2020.

PARAISO, Maria Leticia de Souza; GOUVEIA, Nelson. Health risks due to pre-harvesting sugarcane burning in São Paulo state, Brazil. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, Vol. 18, n. 3, p. 691 – 701, jul/sep. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2015000300691> Acesso em: 03/03/2020.

PEDRAZA, Dixis Figueroa; ARAUJO, Erika Morganna Neves de. Internações das crianças brasileiras menores de cinco anos: revisão sistemática da literatura. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, Vol. 26, n. 1, p. 169 - 182, jan/mar. 2017. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222017000100169&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29/05/2020

PRATO, Maria Izabel Claus; SILVEIRA, Andressa da; NEVES, Eliane Tatsch; BUBOLTZ, Fernanda Luisa. Doenças respiratórias na infância: uma revisão

integrativa. **SOBEP**, São Paulo, Vol. 14, n. 1, p. 33 - 39, jun. 2014. Disponível em: <<https://sobep.org.br/revista/component/zine/article/181-doencas-respiratorias-na-infancia-uma-revisao-integrativa.html>>. Acesso em: 28/05/2020.

RIBEIRO, Helena. Sugar cane burning in Brazil: respiratory health effects. **Rev. de S. Pública**, São Paulo, Vol. 42, n. 2, p. 370 - 376, apr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102008000200026&script=sci_arttext&lng=en> Acesso em: 03/03/2020.

RIGUERA, Denise; ANDRÉ, Paulo Afonso; ZANETTA, Dirce Maria Trevisan. Sugar cane burning pollution and respiratory symptoms in school children in Monte Aprazível, southeastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, Vol. 45, n. 5, p. 878 - 886, oct. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102011000500009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05/03/2020.

RODRIGUES, Terezinha de Amariz. **Impactos da queima da cana-de-açúcar na saúde de escolares e meio ambiente em Juazeiro-BA**. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina, Petrolina – PE, 2017.

SANTOS, Débora Aparecida da Silva; AZEVEDO, Pedro Vieira de; OLINDA, Ricardo Alves de; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; SOUZA, Amaury de; SETTE, Denise Maria; SOUZA, Patrício Marques de. A relação das variáveis climáticas na prevalência de infecção respiratória aguda em crianças menores de dois anos em Rondonópolis-MT, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, Vol. 22, n. 11, p. 3711 - 3721, nov. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.28322015>>. Acesso em: 30/05/2020.

SANTOS, Haroldo Lima; FIALHO, Marcelito Lopes; REIS, Karina Pregolato; FRANCO, Márcia Villar; OLIVEIRA, Ricardo Bezerra de. Relação entre poluentes atmosféricos e suas consequências para a saúde. **Intr@ciência**, Guarujá, Vol. 17, n. 1, p. 1 - 24, mar. 2019. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20190312105045.pdf>. Acesso em: 28/05/2020.

SÃO PAULO (ESTADO). LEI Nº11.241, de 19 de Setembro de 2002. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 20 setembro. 2002.

SOUZA, Laís Salgado Vieira de; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa. Air pollutants and hospital admission due to pneumonia in children: a time series analysis. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, Vol. 62, n. 2, p. 151 - 156, mar/apr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000200151&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04/03/2020.

TREVISAN, Lara Buriola; SANTOS, Ubiratan de Paula; LEITE, Marcell Rocha; FERREIRA, Aline Duarte; SILVA, Bruna Spolador de Alencar; FREIRE, Ana Paula Coelho Figueira; BRIGIDA, Gabriel Faustino Santa; RAMOS, Ercy Mara Cipulo; RAMOS, Dionei. Burnt sugarcane harvesting is associated with rhinitis symptoms and inflammatory markers. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**, São Paulo, Vol. 85, n. 1, p. 337 – 343, may/jun. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942019000300337> Acesso em: 02/03/2020.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere a queima da cana-de-açúcar ser prática antiga e muito disseminada em países de clima tropical para controle de pragas, bem como a eliminação de resíduos de safras, há questões de saúde pública que precisam ser mais bem estudadas neste momento afim de minimizarem problemas de saúde a população.

Tivemos como resultado final dessa pesquisa a produção de três manuscritos trazendo questões que mostram os efeitos causados pela queima da cana-de-açúcar e a percepção dos profissionais de saúde frente a tal problemática

No que refere aos profissionais de saúde, podemos ver que aqueles que estão na linha de frente das urgências e emergências das unidades de saúde da região, percebem que há um aumento nas visitas às urgências hospitalares no período de queima por queixas respiratórias, apesar de alguns não saberem ao certo qual o período de queima, e que as doenças já pregressas tendem a exacerbar. A dispneia foi o principal sinal evidenciado, tendo como causas comuns a DPOC, pneumonias e asma, sendo mais observada durante os meses de maio a julho, em um período de transição entre as estações de outono e inverno.

Apesar dos pontos positivos alegados pelos profissionais de saúde no que se referem à economia da região, os pontos negativos oriundos da queima da cana se sobressaem trazendo incômodos socioambientais e na saúde da população atingida.

Dessa forma, viu-se que ao abordar sobre a colheita de cana-de-açúcar com queima de palha e seu impacto na saúde, enfatizando sobre os sintomas respiratórios mais frequentes na população bem como as doenças respiratórias mais prevalentes, pode-se evidenciar que essa questão não é apenas de ordem econômica, social, política e ambiental, mas também uma questão de saúde pública. Essa temática traz uma atual discussão sobre o desenvolvimento ligado à preservação do meio ambiente e da qualidade de vida.

Ademais, quando foi estudado dados secundários a respeito das internações hospitalares por afecções respiratórias, foi possível identificar que o cenário de queima da cana-de-açúcar pode está impactando a saúde e qualidade de vida da população circunvizinha a produção da cana-de-açúcar. O número de internações hospitalares e doenças do trato respiratório relacionado ao período de queima são um dos fatores que potencializam o sofrimento da comunidade que periodicamente convivem com o período de queima.

Os dados sugerem que as crianças são as mais acometidas pelas internações hospitalares. O fato pode impactar no crescimento e desenvolvimento infantil. As doenças que mais causaram internação foram a asma, bronquite aguda e bronquiolite aguda. Além disso, foi possível verificar também que, houve uma redução significativa de internações hospitalares em adultos no período de não queima.

E por fim, quando foi estudado sobre os atendimentos hospitalares por queixas respiratórias no período de queima e não queima e feito as análises com dados primário, foi possível averiguar que o período de queima pode está refletindo no agravo da saúde respiratória dessa região. O aumento do quantitativo de atendimentos nos ambientes hospitalares e pronto atendimento por quadros agudos respiratórios e crônicos agudizados no período de queima desvelam o impacto a curto, médio e longo prazo que a prática de queima pode ocasionar na qualidade de vida da população, sendo também um grande fator de risco para inúmeras doenças relacionadas ou não ao trato respiratório.

Os dados demonstram que o quantitativo de atendimento não se limita somente a um grupo de faixa etária. Os adultos e crianças são acometidos, portanto, estratégias efetivas devem ser tomadas no intuito de minimizar a emissão de gases e poluição atmosférica. O período de queima pode impactar a saúde de toda a população em áreas de plantação e colheita de cana de açúcar, em todas as faixas etárias, podendo está relacionada ao número de admissões no ambiente hospitalar e em UPAs.

Dentre as queixas e patologias citadas no estudo, pode-se ver a presença da gripe, tosse, pneumonia, bronquite. Os índices mais significativos ao relacionar sua manifestação em adultos e crianças, são bronquites, pneumonia e gripe juntos, e por fim pneumonia, bronquite e gripe quando citados juntos.

Diante dos resultados vistos nos manuscritos I e II, pode-se observar que o número de internações por afecções respiratórias no período estudo corroboram os números dos atendimentos de urgência e emergência por sintomas respiratórios no período de queima. Viu-se que tanto as internações quanto os atendimentos de urgência e emergência são mais elevados no período de queima quando comparado ao período de não queima da cana-de-açúcar.

Por fim, se faz necessária a construção de estratégias eficientes e a curto prazo que se proponha a reduzir os danos à saúde da população que são impactadas com a produção da cana-de-açúcar, assim como sensibilização dos profissionais que acolhem a população com acometimento nesse período que notifique todos os casos que estão diretamente ou indiretamente relacionados a queima da cana-de-açúcar.

Além disso, os municípios estudados devem trabalhar medidas de vigilância epidemiológicas sobre as populações expostas a queima, a fim de garantir medidas de prevenção primordiais da saúde da população e para o meio ambiente. Ademais, acrescento que existe o desejo em continuarmos estudando a temática para que, a partir dos resultados obtidos, possamos embasar políticas públicas na região e em âmbito nacional afim de minimizar a queima da cana-de-açúcar de forma manual, conseqüentemente, reduzir possíveis problemas respiratórios associados da fuligem da cana.

REFERÊNCIAS:

AGROVALE. Histórico da empresa. Disponível em: <<http://www.agrovale.com/?sessao=historico>>. Acesso em: 11 de jun. de 2016.

ARBEX, M. A. et al. A poluição do ar e o sistema respiratório. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 5, p. 643-655, 2012.

ARBEX M.A., BOHM G.M., SALDIVA P.H., CONCEIÇÃO G.M., POPE A.C. 3rd, Braga AL. Assessment of the effects of sugar cane plantation burning on daily counts of inhalation therapy. **J Air Waste Manag Assoc.** 2000;50(10):1745-9. <https://doi.org/10.1080/10473289.2000.10464211>

ANCELET, T., DAVY, P. K., TROMPETTER, W. J., MARKWITZ, A., WEATHERBURN, D. C. Carbonaceous aerosols in a Wood burning community in rural New Zealand. **Atmospheric Pollution Research**, v. 4, p. 245-249, 2013.

ANDRADE, M. M.; MARTINS, J. A. A. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 160 p. Carvalho SADD, Furtado AT. O melhoramento genético de cana-de-açúcar no Brasil e o desafio das mudanças climáticas globais. **Rev Gest Conex.** 2013;2(1):22-46. <https://doi.org/10.13071/regec.2317-5087.2013.2.1.4909.22-46>

ARAÚJO, E. A.; RIBEIRO, G. A. Impactos do fogo sobre a entomofauna do solo em ecossistemas florestais. **Natureza & Desenvolvimento**, v. 1, n. 1, p. 75-85, jan./fev. 2005.

ANNINGER, P. R. C. L., BEDOR, C. N.G. O desconhecimento da agroecologia e as consequências da agricultura convencional: um estudo de caso. **Extramuros**. 2017; v. 5 n. 2. P. 200-209. 2018

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2010.

BIZIAK, L. D; BALLESTER, M. V. R. Queima de cana-de-açúcar no município de Piracicaba - SP e seus impactos legais e ambientais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, 2013, Foz do Iguaçu. Anais... São José dos Campos: INPE, 2013. p. 8584 - 8591.

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 4 - Safra 2021/22, n. 1 – “Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-57, 2021”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

BRASIL, Câmara dos Deputados. Projeto lista tecnológicas para substituir o uso de queimadas. Projeto de Lei 11276/18. Brasília. 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/822194-projeto-lista-tecnologias-alternativas-para-substituir-o-uso-de-queimadas/>

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 4 - Safra 2020/21, n. 1 – “Quarto levantamento, Brasília, p. 1-57, abril 2020”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 5 - Safra 2018/19, n. 1 – “Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-62, mai 2019”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 03 de mai. de 2020.

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 5 - Safra 2017/18, n. 1 – “Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-62, mai 2018”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 03 de mai. de 2019.

BRASIL. Acomp. safra bras. cana, v. 4 - Safra 2017/18, n. 1 – “Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-57, abril 2017”. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 03 de nov. de 2018.

BRASIL. SISAM (Sistema de Informações Ambientais) **Queimadas e focos de queima. Disponível em:** < <http://queimadas.dgi.inpe.br/sisam/>> Acesso em 02 de set. 2016c.

BRASIL. Lei Estadual 11.241/2002. 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>> Acesso em 30 de abr. 2019.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em 26 de set. 2018.

BRITO P. H. F.; ARAÚJO R. S.; SILVA G. M. M. Composição química do material particulado atmosférico: uma revisão de literatura. **HOLOS**, Ano 34, Vol. 03. 2018.

CANÇADO, J. E. D. et al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **J bras pneumol**, v. 32, n. Supl 1, p. S5-S11, 2006a.

CANÇADO, J. E. D et al. The impact of sugar cane-burning emissions on the respiratory system of children and the elderly. **Environmental health perspectives**, p. 725-729, 2006b.

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível, o mito do combustível limpo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 28, p. 9-14, 2008.

CANAONLINE. Agrovale planeja atingir moagem de 2,5 milhões de toneladas em cinco anos. Disponível em <http://www.canaonline.com.br/conteudo/agrovale-planeja-atingir-oagem-de25-milhoes-detoneladas-em-cinco-anos.html>> Acesso em: 09 de nov. de 2016.

CANABRAVA, A.P. História econômica: Estudos e pesquisas. **São Paulo: UNESP**. 2005. 320p.

CENDON, S. et al. Air pollution effects on myocardial infarction. **Rev saúde pública**, v. 40, n. 3, p. 414-419, 2006..

DAHER, N., SALIBA, N. A., SHIHADDEH, A. L., JAAFAR, M., BAALBAKI, R., SIOUTAS, C. Chemical composition of size-resolved particulate matter at nearfreeway and urban background sites in the greater Beirut area. **Atmospheric Environment**, v. 80, p. 96-106, 2013.

DE ABREU, D. et al. A produção da cana-de-açúcar no Brasil e a saúde do trabalhador rural. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, p. 49-61, 2011.

DESHMUKH, D. K., DEB, M. K., SUZUKI, Y., KOUVARAKIS, G. N. Water-soluble ionic composition of PM_{2.5-10} and PM_{2.5} aerosols in the lower troposphere of an industrial city Raipur, the eastern central India. **Air Quality, Atmosphere and Health**, v. 6, p. 95-110, 2013.

DE MENEZES, E. W. CATALUNÃ, R. Amostragem de material particulado e fração orgânica volátil das emissões em motor diesel sem a utilização de túnel de diluição. **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 2027-2030, 2008.

DOMINGOS, J. S. S., REGIS, A. C. D., SANTOS, J. V. S., DE ANDRADE, J. B., DA ROCHA, G. O. A comprehensive and suitable method for determining major ions from atmospheric particulate matter matrices. **Journal of Chromatography A**, v. 1266, p. 17-23, 2012.

FERREIRA, J. C.; SIQUEIRA, S.S.; BERGONOSO, V.R. Impactos causados pela fuligem da cana de açúcar. **Lins/ São Paulo**: 2009.

Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). Emissions – Agriculture. Burning – Crop Residues. Rome; 2016 [citado 16 fev 2018]. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GB>

GOUVEIA, N. et al. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 1, p. 29-40, 2003.

HAN, T., LIU, X., ZHANG, Y., GU, J., TIAN, H., ZENG, L., CHANG, S.T., CHENG, Y., LU, K., HU, M. Chemical characteristics of PM₁₀ during the summer in the megacity Guangzhou, China. **Atmospheric Research**, v. 137, p. 25-34, 2014.

IBGE. **Brasil em síntese**. 2018b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/juazeiro/panorama>.> Acesso em: 16 out 2018 IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 1994**: radiative forcing of climate change and an evaluation of the IPCC IS92 emission scenarios. Cambridge: Cambridge University Press.1995. 339 p

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo Brasileiro 2010a** Disponível em: < <http://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 04 de mai. de 2016.

LEITE, M.R. et al. O trabalho no corte de cana-de-açúcar, riscos e efeitos na saúde: revisão da literatura. **Rev Saude Publica**. 2018;52:80.

LEME, R. M. Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos e uso de água na produção de eletricidade com biomassa de cana de açúcar. **Campinas**, 2005. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energeticos), Universidade Estadual de Campinas.

MACEDO, I. C. (Org.). (2005). A energia da cana-de-açúcar. **São Paulo:UNICA**.

MACINNIS P. Bittersweet: The story of sugar. **Edition ed. Crows nest NSW: Allen & Unwin**, 2002, xxv, 190 p. p. ISBN 1865086576 (pbk.).

MATOS, V.; GOMES, F.; OLIVEIRA, T.; SCHULZ, R.; RIBEIRO, L.; GONZALES, A.; LIMA, J.; GUERREIRO, M. **Effects Of Emissions From Sugar Cane**

Burning on the Trachea and Lungs of Wistar Rats. *J. bras. pneumol.* Vol.43, n.3. 2017. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132017000300208&lng=en&nrm=iso)

[37132017000300208&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132017000300208&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 04/03/2020.

MARTINS, L. C. et al. The effects of air pollution on cardiovascular diseases: lag structures. **Rev Saude Publica**, v. 40, n. 4, p. 677-683, 2006.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Poluição atmosférica devido à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil-setembro, 2005. **J Bras Pneumol**, v. 34, n. 1, p. 42-46, 2008.

MNATZAGANIAN, C.; PELLEGRIN, K.; MIYAMURA, J.; VALENCIA, D.; PANG,

L. Association Between Sugar Cane Burning and Acute Respiratory Illness on

The Island of Maui. **Environ Health**. Vol.14, n.81. 2015. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1186/s12940-015-0067-y>>. Acesso em: 03/03/2020.

MATSUDA, M. **Efeitos das emissões geradas pela queima dos canaviais sobre a superfície ocular**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MAZZOLI-ROCHA F., et al. Comparative respiratory toxicity of particles produced by traffic and sugar cane burning. **Environ Res**. 2008;108(1):35 Disponível em: <[41.https://doi.org/10.1016/j.envres.2008.05.004](https://doi.org/10.1016/j.envres.2008.05.004)>. Acesso em: 30 de abr. de 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 460 p.

MORENO, L. M. **Transição da colheita da cana-de-açúcar manual para a mecanizada no estado de São Paulo**: cenários e perspectivas. 2011. 97 p. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-29082011-100955/pt-br.php>>. Acesso em: 1 de fevereiro de 2019.

MONTEIRO, A. C. G. Avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos da queima da cana-de-açúcar no município do Campo dos Goytacazes. (Dissertação de Mestrado). **Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro**. 2011.

MURILLO, J. H; ROMAN, S. R; MARIN, J. F. R; RAMOS, A. C; JIMENEZ, S. B; GONZALEZ, B. C; BAUMGARDNER, D. G. Chemical characterization and source apportionment of PM10 and PM2,5 in the metropolitan area of Costa Rica, Central America. **Atmospheric Pollution Research**, v. 4, p. 181-190, 2013.

NASCIMENTO, L. F. C. et al. Effect so fair pollution on children's health in a city in South eastern Brazil. **RevSaude Publica**, v. 40, n. 1, p. 77-82, 2006.

PACHECO, C, S, G, R; SANTOS, R, P. Territórios Monocultores e (In) Sustentabilidade Ambiental. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, V. 02, N.01, 2013.

PARAISO, M. L. S; GOUVEIA, N. Health risks dueto pre-harvesting sugar cane burning in São Paulo State, Brazil. **ver BrasEpidemiol**, v. 18, n. 3, p. 691-701, 2015.

PARRA, T. V. **O adoecimento dos trabalhadores no processo de trabalho**: a situação dos cortadores de cana da região de Monte Aprazível – SP. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de História, Direito e Serviço Social, Franca, SP.

PEREIRA, L. A. A. et al. Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil. **Environ Health Perspect**. v.106, p.325-329, 1998.

PRADO, G. F. et al. Burnt sugarcane harvesting: particulate matter exposure and the effects on lung function, oxidative stress, and urinary 1-hydroxypyrene. **Sci Total Environ**. v.437, p: 200-8. 2012

PINHEIRO, GLÁUBER ZETTLER (Coord.). Projetos de Monitoramento da Qualidade do Ar em Porto Alegre. **Porto Alegre**: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2013.

RANGEL, M. G. L.; HENRÍQUEZ, J. R.; COSTA, J. A. P.; LIRA JUNIOR, J. C. **An assessment of dispersing pollutants from the pre-harvest burning of sugarcane in rural areas in the northeast of Brazil.** Atmospheric Environment, v. 178, p. 265-281, 2018.

REDIN, M.; SANTOS, G. F.; MIGUEL, P.; DENEGA, G. L.; LUPATINI, M.; DONEDA, A.; Eduardo SOUZA, E. L.. **Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo.** Ciência Florestal, v. 21, n. 2, p. 381-392, 2011.

RIBEIRO M., ANGELINI L., ROBLES-RIBEIRO P.G., STELMACH R., SANTOS U.P., TERRA-FILHO M. Validation of the Brazilian–Portuguese version of the European community respiratory health survey in asthma patients. J. **Asthma** 2007;44:371–

RODRIGUES, A.R. **Impactos da queima da cana-de-açúcar na saúde de escolares e meio ambiente em Juazeiro-BA.** 2017. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação ciências da saúde e biológicas. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

RODRIGUES, L. D. A cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de biocombustíveis: impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação. **Monografia de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora**, p. 7-10, 2010.

SALDIVA, P.H.N. et al. Air pollution and mortality in elderly people: a time series study in São Paulo, Brazil. **Arch Environ Health.** v.50, p.159-164, 1995.

SAMPAIO, J.C.M.S. Relação entre poluição do ar e internações por doenças respiratórias em crianças no município de São Paulo. [Dissertação]. Santos:Universidade Católica de Santos; 2015.

SANTOS, D.; AZEVEDO, P.; OLINDA, R.; SANTOS, C.; SOUZA, A.; SETTE, D.; SOUZA, P. A Relação das Variáveis Climáticas na Prevalência de Infecção Respiratória Aguda em Crianças Menores de Dois Anos em Rondonópolis-MT, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva.** Vol. 22, n. 11. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.28322015>>. Acesso em: 30/05/2020.

SANTOS, L.; FIALHO, L.; REIS, P.; FRANCO, V.; OLIVEIRA, R. Relação Entre Poluentes Atmosféricos e Suas Consequências Para a Saúde. **Intr@ciência.** Vol. 17, n. 1. 2019. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20190312105045.pdf>. Acesso em: 28/05/2020.

SOUZA, L.; NASCIMENTO, L. Air Pollutants and Hospital Admission Due to Pneumonia In Children: A Time Series Analysis. **Rev. Assoc. Med. Bras.** Vol.62, n.2. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000200151&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04/03/2020.

SOLÉ, D. et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. **J Invest Allergol Clin Immunol.** 1998; 8:376-82.

SCHWARTZ, J. Particulate air pollution and daily mortality: a synthesis. **Public Health Ver** v.19, p.39-60, 1991/92.

TELDESCHI, A. C; SANT'ANNA C; AIRES V. Prevalência de sintomas respiratórios e condições clínicas associadas à asma em escolares de 6 a 14 anos no Rio de Janeiro. **Rev Assoc Med Bras**, v. 48, n. 1, p. 54-9, 2002.

TREVISAN I.B.; SANTOS U.P.; LEITE M.R.; FERREIRA A.D.; SILVA B.S.; Freire A.P., et al. Burnt sugarcane harvesting is associated with rhinitis symptoms and inflammatory markers. **Braz J Otorhinolaryngol.** 2019;85:337--43.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA DE AÇÚCAR. Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro. **São Paulo: UNICA; 2009** [citado 14 mar 2017]. Disponível em: <http://www.unica.com.br/protocoloagroambiental/>

URRUTIA-PEREIRA, M; AVILA, J; SOLÉ, D. Programa Infantil de Prevenção de Asma: um programa de atenção especializada a crianças com sibilância/asma. **J Bras Pneumol**, v. 42, n. 1, p. 42-47, 2016.

URIARTE M., et al. Expansion of sugarcane production in São Paulo, Brazil: implications for fire occurrence and respiratory health. **Agric Ecosys tEnviron.** 2009;132(1-2):48-56. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2009.02.018>. Acesso em: 30 abr. 2020.

VEIGA, C. F. M.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. **Diagnóstico da cadeia produtiva da cana-de-açúcar do estado do Rio de Janeiro**: relatório de pesquisa. Rio de Janeiro: Federação da Agricultura do Estado do Rio de Janeiro - Faerj; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae, 2006. 107p.

VILAS BOAS, S. W.; DIAS, E. C. Contribuição para a discussão sobre as políticas no setor sucroalcooleiro e as repercussões sobre a saúde dos

trabalhadores. In: PLATAFORMA BNDES. **Impactos da indústria canieira no Brasil**. Rio de Janeiro: IBASE, 2009. p. 23-35.

VORMITTAG, E.M.P.A.A. RODRIGUES, CELDESCH. G. MIRANDA, M. J. Avaliação do Impacto da Poluição Atmosférica no Estado de São Paulo sob a visão da saúde. **Instituto Saúde e Sustentabilidade**. São Paulo, 2013.

ZHANG, R., SARWAR, G., FUNG, J. C. H., LAU, A. K. H. Role of photoexcited nitrogen dioxide chemistry on ozone formation and emission control strategy over the Pearl River Delta, China. *Atmospheric Research*, v.132-133, p. 332-344, 2013.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Questionários aplicados aos participantes menores de 15 anos



Senhores Pais e/ou Responsáveis

Seu filho foi selecionado para compor a população de crianças que participarão da pesquisa para identificação de queixas relacionadas a problemas respiratórios nessa instituição.

Favor ler com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, caso concorde com os termos da pesquisa assiná-lo e posteriormente responder as perguntas constantes no questionário.

Ele ajudará a identificar algumas queixas sintomáticas do sistema respiratório. Os dados individuais informados não serão divulgados. Caso tenha alguma dúvida entre em contato com a pesquisadora responsável (os telefones estão no termo de consentimento).

QUESTIONÁRIO 1: Aplicado aos Pais dos Menores

Data de nascimento ____ / ____ / ____

Parte 1: Fonte Teldeschi; Sant'anna; Aires, (2002), adaptado pela autora

Nome da criança: _____

Responsável: _____

1. Sexo: 1 (<input type="checkbox"/>) feminino 2 (<input type="checkbox"/>) masculino	2. Idade: _____ anos.
3. O Censo Brasileiro (IBGE) usa os termos preta, parda, branca, amarela e indígena para classificar a cor ou raça das pessoas. Se você tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, como você classificaria a respeito da cor ou raça do seu filho? 1 (<input type="checkbox"/>) branco 2 (<input type="checkbox"/>) preto/negro 3 (<input type="checkbox"/>) amarelo 4 (<input type="checkbox"/>) pardo 5 (<input type="checkbox"/>) indígena	
4. Quantidade de filhos? _____	
5. Sexo (<input type="checkbox"/>) Feminino quantos? _____ Qual a idade? _____ (<input type="checkbox"/>) Masculino quantos? _____ Qual a idade? _____	
6. Tem fumantes em casa? 1 sim (<input type="checkbox"/>) 0 não (<input type="checkbox"/>)	
7. A criança já foi hospitalizada? 1 sim (<input type="checkbox"/>) 0 não (<input type="checkbox"/>) Qual o motivo? _____ 1 sim (<input type="checkbox"/>) D. Respiratória 0 Não (<input type="checkbox"/>) D. Não Respiratória	
8. Qual tipo de moradia? 1 Zona Urbana (<input type="checkbox"/>) 2 Zona Rural (<input type="checkbox"/>) Há quanto tempo? _____	
9. Qual cidade? _____	
10. Qual bairro? _____	

PARTE 2: Fonte: ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Childhood (Solé et al, 1998).

MÓDULO 1

1) Alguma vez, no passado, seu(sua) filho(a) teve sibilos (chiado no peito)?
1 Sim () 0 Não ()

Se você respondeu não passe para a questão de nº 6

2) Nos últimos 12 meses, seu(sua) filho(a) teve sibilo (chiado no peito)?
1 Sim () 0 Não ()

3) Nos últimos 12 meses, quantas crises de sibilo (chiado no peito) seu(sua) filho(a) teve?

0 () Nenhuma crise 1 () 1 a 3 crises 2 () 4 a 12 crises 3() mais de 12 crises

4) Nos últimos 12 (doze) meses, com que frequência seu(sua) filho(a) teve o sono prejudicado por chiado no peito?

0 () Nunca acordou por chiado 1 () Menos de uma noite por semana 2() Uma ou mais noites por semana

5) Nos últimos 12 meses, o chiado foi tão forte a ponto de impedir que seu(sua) filho(a) conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?

1 Sim () 0 Não ()

6) Alguma vez seu (sua) filho(a) teve asma?

1 Sim () 0 Não ()

7) Nos últimos 12 meses, seu(sua) filho (a) teve chiado no peito após exercícios físicos?

1 Sim () 0 Não ()

8) Nos últimos 12 meses, seu(sua) filho (a) teve tosse seca à noite, sem estar gripado ou com infecção respiratória?

1 Sim () 0 Não ()

MÓDULO 2

1) Alguma vez na vida seu(sua) filho(a) teve problema com espirros, coriza (corrimento nasal) quando não estava resfriado ou gripado?

1 Sim () 0 Não ()

Se a resposta foi NAO, passe para a questão 6.

2) Nos últimos 12 meses, seu(sua) filho(a) teve algum problema com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal (nariz entupido) quando não estava resfriado ou gripado?

1 Sim () 0 Não ()

Se a resposta foi NAO, passe para a questão 6.

3) Nos últimos 12 meses, esse problema do nariz foi acompanhado por lacrimejamento ou coceira nos olhos?

1 Sim () 0 Não ()

4) Em qual ou quais dos últimos 12 (doze) meses esse problema do nariz ocorreu? (pode marcar mais de uma resposta):

1 () Janeiro 4 () abril 7 () julho 10 () outubro
2 () fevereiro 5 () maio 8 () agosto 11 () novembro
3 () março 6 () junho 9 () setembro 12 () dezembro

5) Nos últimos 12 (doze) meses, quantas vezes as atividades diárias do(a) seu(sua) filho(a) foram atrapalhadas por este problema nasal?

0 () Nada 1 () um pouco 2 () moderado 3 () Muito

6) Alguma vez na vida seu(a) filho(a) teve rinite?

1 Sim () 0 Não ()

MÓDULO 3

1) Alguma vez na vida seu(sua) filho(a) teve manchas com coceira na pele (eczema), que apareciam e desapareciam por pelo menos 6 meses?

1 Sim () 0 Não ()

Se a resposta for não, passe para a questão 7

2) Nos últimos 12 (doze) meses seu(sua) filho(a) teve essas manchas na pele (eczema)?

1 () Sim 0 Não ()

Se a resposta for não, passe para a questão 7

3) Alguma vez essas manchas com coceiras (eczema) afetaram algum dos seguintes locais: dobras de cotovelos, atrás dos joelhos, na frente dos tornozelos, abaixo das nádegas ou em volta do pescoço, orelhas ou olhos?

1 Sim () 0 Não ()

4) Com que idade essas manchas na pele (eczema) apareciam pela primeira vez?

0 () Menos de 2 anos 1 () Entre 2 e 4 anos 2 () 5 anos ou mais

5) Alguma vez estas manchas com coceira (eczema) desapareceram completamente nos últimos 12 meses?

1 Sim () 0 Não ()

6) Nos últimos 12 (doze) meses, quantas vezes, aproximadamente, seu (sua) filho(a) ficou acordado à noite por causa dessa coceira na pele?

0 () Nunca nos últimos 12 meses 1 () Menos de 1 noite por semana
2 () Uma ou mais noites por semana

7) Alguma vez na vida seu (sua) filho(a) teve eczema?

1 Sim () 0 Não ()

Parte 03 - Questões acrescidas pela própria autora:

1) O seu filho já apresentou desconforto respiratório (cansaço)?

1 Sim () 0 Não ()

2) Nos últimos 12 meses, seu(sua) filho(a) teve desconforto respiratório (cansaço)?

1 Sim () 0 Não ()

3) Nos últimos 12 meses, quantas crises de desconforto respiratório (cansaço) seu(sua) filho(a) teve?

0 () Nenhuma crise 1 () 1 a 3 crises 2 () 4 a 12 crises 3 ()
mais de 12 crises

4) Nos últimos 12 (doze) meses, com que frequência seu(sua) filho(a) teve o sono prejudicado por desconforto respiratório (cansaço)?

0 () Nunca acordou por chiado 1 () Menos de uma noite por semana
2 () Uma ou mais noites por semana

5) Nos últimos 12 meses, o desconforto respiratório (cansaço) foi tão forte a ponto de impedir que seu(sua) filho(a) conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?

1 Sim () 0 Não ()

6) Nos últimos 12 (doze) meses, quantas vezes as atividades diárias do(a) seu(sua) filho(a) foram atrapalhadas por este problema respiratório?

1 Sim () 0 Não ()

PARTE 4: Questões acrescidas pela própria autora

1) O período da queima da cana-de-açúcar acontece de maio a novembro. Durante esse processo seus filhos apresentam problemas de saúde?

1 sim () 0 não () Quais desses?

a) problemas respiratórios: 1 () bronquite 2 () pneumonia 3 () tosse
4 () gripe

Outros quais? _____

b) problemas oftálmicos: 1 () irritação nos olhos 2 () lacrimejamentos
3 () conjuntivite

Outros quais? _____

2) Você relaciona o período da queima da cana-de-açúcar a ocorrência de doenças que seu(s) filho(s) apresentam? 1 sim () 0 não ()

3) Quando não há queima da cana-de-açúcar seu(s) filho(s) apresentam outros tipos de doenças?

1 sim () 0 não () Quais?

APÊNDICE B - Questionários aplicados aos participantes maiores de 15 anos



Senhores (as)

O senhor (a) foi selecionado (a) para compor a população que participarão da pesquisa para identificação de queixas relacionadas a problemas respiratórios nessa instituição.

Favor ler com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, caso concorde com os termos da pesquisa assiná-lo e posteriormente responder as perguntas constantes no questionário.

Ele ajudará a identificar algumas queixas sintomáticas do sistema respiratório. Os dados individuais informados não serão divulgados. Caso tenha alguma dúvida entre em contato com a pesquisadora responsável (os telefones estão no termo de consentimento).

QUESTIONÁRIO 1: Aplicado aos Senhores (as)

Data de nascimento ____ / ____ / ____

Parte 1: Fonte Teldeschi; Sant'anna; Aires, (2002), adaptado pela autora

Nome: _____

1. Sexo: 1 () feminino 2 () masculino	2. Idade: ____ anos.
3. O Censo Brasileiro (IBGE) usa os termos preta, parda, branca, amarela e indígena para classificar a cor ou raça das pessoas. Se você tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, como você classificaria a respeito da cor ou raça do seu filho? 1 () branco 2() preto/negro 3 () amarelo 4 () pardo 5() indígena	
4. Quantidade de filhos? _____	
5. Sexo () Feminino quantos? _____ Qual a idade? _____ () Masculino quantos? _____ Qual a idade? _____	
6. Tem fumantes em casa? 1 sim () 0 não () Quem? _____	
7. Já foi hospitalizado (a)? 1 sim () 0 não () Qual o motivo? _____ 1 sim () D. Respiratória 0 Não () D. Não Respiratória	
8. Qual tipo de moradia? 1 Zona Urbana () 2 Zona Rural () Há quanto tempo? _____	
9. Qual cidade? _____	10. Qual bairro? _____
11. Você trabalha com o quê? _____ Há quanto tempo? _____	
12. Você tem alguma doença em tratamento? _____	

PARTE 2: Fonte: Questionário de Triage ECRHS-II, perguntas 1 a 7, validado em português (Ribeiro, 2007).

MÓDULO 1

1) Você tem tido falta de ar ou chiado no peito nos últimos 12 anos?

1 Sim () 0 Não ()

Se você respondeu **NÃO**, vá para **questão 2**. Se respondeu **SIM**:

1.1 *Você já se sentiu totalmente sem fôlego com chiado no peito?*

1 Sim () 0 Não ()

1.2 *Você sentiu essa falta de ar no peito quando não estava resfriado?*

1 Sim () 0 Não ()

2) Você acordou com a sensação de aperto no peito nos últimos meses meses?

1 Sim () 0 Não ()

3) Você já acordou com um ataque de ar nos últimos 12 meses?

0 () Nenhuma crise 1 () 1 a 3 crises 2 () 4 a 12 crises 3 () mais de 12 crises

4) Você já foi acordado por um ataque de tosse nos últimos 12 meses?

0 () Nunca acordou 1 () Menos de uma noite por semana 2 () Uma ou mais noites por semana

5) Você teve algum ataque de asma nos últimos 12 meses?

1 Sim () 0 Não ()

6) Você está atualmente tomando algum remédio (incluindo nebulização, inaladores, sprays, bombinhas, xaropes ou comprimidos para asma?

1 Sim () 0 Não ()

7) Você tem algum tipo de alergia nasal (coriza, entupimento nasal, coceira, espirros frequentes?

1 Sim () 0 Não ()

PARTE 3: Questões acrescidas pela própria autora

1) O período da queima da cana-de-açúcar acontece de maio a novembro. Durante esse processo vocês já apresentaram problemas de saúde?

1 sim () 0 não () Quais desses?

a) problemas respiratórios: 1 () bronquite 2 () pneumonia 3 () tosse
4 () gripe

Outros quais? _____

b) problemas oftálmicos: 1 () irritação nos olhos 2 () lacrimejamentos
3 () conjuntivite

Outros quais? _____

2) Em qual ou quais dos últimos 12 (doze) meses você apresentou algum problema de saúde citados anteriormente? (pode marcar mais de uma resposta):

1 () Janeiro 4 () abril 7() julho 10 () outubro
2 () fevereiro 5 () maio 8() agosto 11 () novembro
3 () março 6 () junho 9() setembro 12 () dezembro

3) Você relaciona o período da queima da cana-de-açúcar a ocorrência dessas doenças manifestadas em vocês? 1 sim () 0 não ()

4) Quando não há queima da cana-de-açúcar vocês apresentam esses tipos de doenças?

1 sim () 0 não ()

Quais? _____

5) Quando não há queima da cana-de-açúcar vocês apresentam outros tipos de doenças?

1 sim () 0 não ()

Quais? _____

APÊNDICE C – Descrição das doenças do aparelho respiratório



CID	DESCRIÇÃO
[J00] - [J99]	DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO
[J00] - [J06]	Infecções aguda das vias aéreas superiores
[J09] - [J18]	Influenza [gripe] e pneumonia
[J20] - [J22]	Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores
[J30] - [J39]	Outras doenças das vias aéreas superiores
[J40] - [J47]	Doenças crônicas das vias aéreas inferiores
[J60] - [J70]	Doenças pulmonares devido a agentes externos
[J80] - [J84]	Outras doenças respiratórias que afetam principalmente o interstício
[J85] - [J86]	Afecções necróticas e supurativas das vias aéreas inferiores
[J90] - [J94]	Outras doenças da pleura
[J95] - [J99]	Outras doenças do aparelho respiratório

APÊNDICE D - Roteiro para entrevista da profissional de saúde



Roteiro para entrevista da profissional de saúde

Roteiro de Entrevista para os profissionais de saúde das instituições estudadas:

1. Quais as queixas mais comuns da população quando procuram a unidade de saúde?
2. Quais as queixas respiratórias mais comuns da população quando procuram a unidade de saúde?
3. Quais doenças respiratórias mais comuns da população quando procuram a unidade de saúde?
4. Quais os meses do ano que aumentam a procura na instituição por problemas respiratórios?
5. Além dos problemas respiratórios, existem outros que chamam sua atenção?
6. Percebe alguma alteração no número de pacientes atendidos na instituição, no período da queima da cana-de-açúcar?
7. Você associa essas doenças que acometem os pacientes ao processo de queima da cana-de-açúcar que acontece no período de maio a novembro? Se sim, porque?
8. Sobre os possíveis impactos que a indústria da cana-de-açúcar traz para a sua região, quais você poderia citar como os mais importantes?
 - a) Coisas boas?
 - b) Coisas ruins?
9. O que poderá ser feito para amenizar tais impactos citados por vocês na saúde da população?

ANEXO I - Parecer de aprovação do Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas da Universidade Federal do Vale do São Francisco

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO VALE DO SÃO
FRANCISCO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IMPACTOS PROCEDENTES DA QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A MORBIDADE RESPIRATÓRIA NO POLO DE IRRIGAÇÃO PETROLINA-PE/JUAZEIRO-BA

Pesquisador: Cheila Nataly Galindo Bedor

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 11953919.4.0000.5196

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.476.495

Apresentação do Projeto:

1. O projeto de pesquisa está ligado ao Colegiado de Ciências Farmacêuticas da UNIVASF-Petrolina e sua equipe executora é composta por: Cheila Nataly Galindo Bedor, Luiza Taciana Rodrigues de Moura e Ana Kariny Costa Araújo, todas devidamente cadastradas na Plataforma Brasil.

1.1. Trata-se de parecer referente a pendências relatadas no parecer n. 3.390.611

1.2. O projeto contempla todas as seções essenciais para a análise ética.

1.3. Resumo do projeto:

"O objetivo do estudo é avaliar os impactos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população do polo fruticultor Petrolina/PE - Juazeiro/BA. Trata-se de um projeto de abordagem mista, com análise quantitativa, e qualitativa. A abordagem quantitativa refere-se a um estudo observacional longitudinal e na qualitativa será utilizada a análise de conteúdo. A pesquisa está prevista para ocorrer de maio de 2019 a dezembro de 2024. Participarão do estudo trabalhadores canavieiros, moradores dos dois municípios e enfermeiros e médicos dos principais hospitais da região. Todas as etapas de estudo serão realizadas ao longo de duas avaliações transversais: o período sem colheita

(queima) e o período de colheita da cana-de-açúcar (não queima). A deposição diária do material particulado será obtida através do Sistema de Informação Ambiental e os dados meteorológicos do laboratório de meteorologia da Univasf (LABMET). A prevalência de internações hospitalares ou visitas às urgências/emergências será obtida

através de questionários e a descrição da percepção dos profissionais de saúde dos hospitais/UPAs estudados por entrevista. Já a avaliação dos efeitos da exposição à poluição atmosférica sobre a função pulmonar na população em trabalhadores de uma empresa canavieira assim como na população que reside em torno da referida empresa será realizada com auxílio de um Espirômetro portátil e da variação do pico de fluxo expiratório. As variáveis independentes e dependentes serão examinadas através de análise descritiva. Os dados qualitativos obtidos por entrevista serão avaliados pela técnica de Análise de Conteúdo Temático de Laurence Bardin."

Objetivo da Pesquisa:

2. Os objetivos estão bem delineados, são exequíveis, estão em acordo com a metodologia proposta e podem ser atingidos no prazo estipulado pelo cronograma.

2.1. Os objetivos secundários foram alterados conforme solicitação da pesquisadora a fim de os adequar às solicitações feitas por este comitê e por banca de exame de qualificação.

2.1.1. Objetivo Primário:

Avaliar os impactos causados pela fuligem proveniente da queima da cana-de-açúcar na saúde da população do polo fruticultor Petrolina/PE - Juazeiro/BA.

2.1.2. Objetivo Secundário:

- Mensurar a deposição diária do material particulado proveniente da queima da cana na região;
- Estimar a prevalência de internações hospitalares e atendimentos de urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de colheita e não colheita da cana-de-açúcar no período de um ano; • Traçar uma série histórica da prevalência de internações hospitalares e atendimentos de urgências/emergências de adultos e crianças com sintomas respiratórios no período de colheita e não colheita da cana-de-açúcar
- Analisar as doenças respiratórias agudas ou crônicas agudizadas mais frequentes em adultos e crianças atendidos nos principais hospitais/UPAs da região, associando a fatores de risco como moradia, tipo de trabalho, comorbidades, etc;
- Descrever a percepção dos enfermeiros e médicos dos hospitais/UPAs estudados sobre o

impacto da fuligem à saúde da população no período da queima da cana de açúcar na incidência de internamentos hospitalares e atendimento na emergência.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

3. Foi realizada uma análise dos riscos pertinente, com previsão de estratégias para minimizá-los, assim como foram apresentados os potenciais benefícios que a pesquisa pode propiciar aos seus participantes.

3.1. Riscos:

Em relação a avaliação de riscos e benefícios, a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Não oferecem riscos à integridade física das pessoas, não serão realizados procedimentos invasivos e nem riscos econômicos. Riscos mínimos podem ocorrer, como exemplo, se sentir constrangido ao responder algumas perguntas acerca da sua rotina pessoal e de sua família, bem como dados sobre o seu conhecimento técnico e prático.

Tais riscos serão reduzidos mediante algumas intervenções prévias à entrevista, sendo elas: minimização de desconfortos com a realização de toda a entrevista em um ambiente reservado e confortável para o participante; desenvolvimento das habilidades dos pesquisadores para realização do método de coleta de dados; manter uma atenção cuidadosa aos sinais verbais e não verbais de desconforto durante a entrevista e, garantia da confidencialidade das informações prestadas. A qualquer momento o participante poderá se recusar a responder qualquer pergunta ou omitir parte da informação se considerá-la muito pessoal ou sentir desconforto em falar. Além disso, os pesquisadores assumem o compromisso de analisar e divulgar os resultados de modo que o anonimato dos indivíduos citados seja preservado.

3.2. Benefícios:

A pesquisa não traz benefícios diretos, mas os seus resultados podem ser pertinentes tendo em vista a importância da temática para a sociedade, além da possibilidade de levantar subsídios para a atuação da vigilância epidemiológica em saúde e dos órgãos públicos no que se refere à Saúde respiratória da população das duas cidades durante o período da queima da cana de açúcar na região.

não inclusão dos participantes da pesquisa, critérios de encerramento ou suspensão de pesquisa e divulgação dos resultados do estudo.

4.1. O projeto foi corrigido e atende aos aspectos éticos de proteção aos participantes da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

5. O projeto apresenta ADEQUADAMENTE todos os termos de apresentação obrigatória, a saber: TCLE, Termo de Sigilo e Confidencialidade, Folha de rosto, Carta de Anuência, Currículo do pesquisador responsável e Declaração de compromisso do pesquisador responsável.

5.1. Foram inseridas todas as cartas de anuências para a realização da pesquisa.

5.2. Folha de rosto foi corrigida.

5.3. O TCLE foi reformulado, atendendo as pendências pontuadas no parecer anterior.

Recomendações:

6. Recomendo a aprovação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

7. O projeto foi corrigido e atende aos aspectos éticos de proteção aos participantes da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

É com satisfação que informamos formalmente a Vª. Srª. que o projeto "IMPACTOS PROCEDENTES DA QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A MORBIDADE RESPIRATÓRIA NO PÓLO DE IRRIGAÇÃO PETROLINA-PE/JUAZEIRO-BA" foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIVASF. A partir de agora, portanto, o vosso projeto pode dar início à fase prática ou experimental. Informamos ainda que no prazo máximo de 1 (um) ano a contar desta data deverá ser enviado a este comitê um relatório sucinto sobre o andamento da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1337094.pdf	13/07/2019 11:26:39		Aceito
Outros	cartaresposta.pdf	13/07/2019	Ana Kariny Costa	Aceito

Continuação do Parecer: 3.476.495

Outros	cartaresposta.pdf	11:25:15	Araujo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto1207.pdf	13/07/2019 11:09:45	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLb.pdf	13/07/2019 11:07:50	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLa.pdf	13/07/2019 11:07:39	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Outros	AnuenciUPAPE.pdf	13/07/2019 11:03:28	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Outros	AnuenciUPAJU.pdf	13/07/2019 11:03:01	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Outros	AnuenciHRJ.pdf	13/07/2019 11:02:50	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Outros	AnuenciHDM.pdf	13/07/2019 11:02:27	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoLuiza.pdf	13/07/2019 11:00:32	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoConfKariny.pdf	13/07/2019 10:56:07	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	13/07/2019 10:53:40	Ana Kariny Costa Araujo	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termodeconfidencialidade.pdf	15/04/2019 20:57:23	Cheila Nataly Galindo Bedor	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	15/04/2019 20:57:09	Cheila Nataly Galindo Bedor	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termodecompromisso.pdf	15/04/2019 20:56:54	Cheila Nataly Galindo Bedor	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não