

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

# Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

# Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências da saúde [recurso eletrônico] : da teoria à prática / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências da Saúde. Da Teoria à Prática; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-393-4 DOI 10.22533/at.ed.934191306  1. Saúde – Aspectos sociais. 2. Saúde – Políticas públicas. 3. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II.Série.  CDD 362.10981
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Com grande expectativa apresentamos o primeiro volume da coleção “Ciências da Saúde: da teoria à prática”. Ao todo são onze volumes que irão abordar de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos, revisões e inferências sobre esse amplo e vasto contexto do conhecimento relativo à saúde. A obra reúne atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas em diversas regiões do país, que analisam a saúde em diversos dos seus aspectos, percorrendo o caminho que parte do conhecimento bibliográfico e alcança o conhecimento empírico e prático.

Partindo da teoria e caminhando em direção à prática observamos fundamentos e características que influenciam o contexto da saúde e que necessariamente precisam ser analisados em todos os seus âmbitos. Por mais que as estratégias nem sempre sejam as melhores, o esforço e dedicação de diversos pesquisadores brasileiros tem fomentado e promovido a saúde.

Assim, nesse primeiro volume, observamos e selecionamos obras e trabalhos que agregassem conhecimento relevante associados à inteligência artificial, bioinformática, diagnóstico, avaliação clínica, terapêutica, doenças genéticas, intervenções farmacêuticas, avaliação de medicamentos, doenças virais dentre outras diversas temáticas ligadas à pesquisa básica e desenvolvimento.

Assim apresentamos nesse primeiro volume, conteúdo importante não apenas pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, mas também pela capacidade de professores, acadêmicos, pesquisadores, cientistas e principalmente da Atena Editora em produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Nosso profundo desejo é que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A AÇÃO DA CRANIOPUNCTURA ASSOCIADA A EXERCÍCIOS FÍSICOS NA REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS COM DÉFICIT NEUROFUNCIONAL	
Carolina Maria Baima Zafino Carmen Silvia da Silva Martini Reginaldo Silva Filho Lorena Cristier Nascimento de Araújo Luhan Ammy de Andrade Picanço Jéssica Farias Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
A ASSOCIAÇÃO DA PARALISIA FACIAL COM OS VÍRUS DO HERPES	
Ariadna Cordeiro Andrade Cecília Corrêa Fernandes Maria Luiza Ruas Andrade Krystian Bernard Pereira Rocha Victor Rocha Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DERMATOLOGIA	
Sara Detomi Teixeira Henrique Alvarenga da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
ADENOCARCINOMA COLORRETAL COM METÁSTASE PERITONEAL: POSSIBILIDADES TERAPÊUTICAS NO RELATO DE UM CASO	
Marcelle Cronemberger de Miranda Carvalho Cássy Geovanna Ferreira Moura Luísa Almendra Freitas Cortez Maria Cristina Moura Parentes Sampaio Marília Medeiros de Sousa Santos Danilo da Fonseca Reis Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
ANÁLISE DE PLATAFORMAS E METODOLOGIAS PARA INTERAÇÃO PROTEINA-PROTEINA COMO FERRAMENTA <i>IN SILICO</i>	
Rassan Dyego Romão Silva Benedito R. Da Silva Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
ANEURISMA AÓRTICO: PRINCIPAIS FATORES DE RISCO PARA DIAGNÓSTICO	
Paulo Ricardo dos Santos Miliane Gonçalves Gonzaga Marcelo Melo Martins Rodolfo Cintra e Cintra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913066</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>50</b>
ANÁLISE DOS OVÓCITOS DO <i>Phragmatopoma caudata</i> UTILIZANDO A TÉCNICA HISTOLÓGICA DO PAS	
<p>Maria Gabriela Vieira Oliveira da Silva  Betty Rose de Araújo Luz  Júlio Brando Messias  Sura Wanessa Nogueira Santos Rocha  Mônica Simões Florêncio</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913067</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>58</b>
AVALIAÇÃO DA AUTOMEDICAÇÃO EM CRIANÇAS ANTES DA INTERNAÇÃO HOSPITALAR	
<p>Alanne Kelly Mamede da Silva  Karla Veruska Marques Cavalcante Costa  Diego Nunes Guedes  Nadja de Azevedo Correia  Katy Lisias Gondim Dias de Albuquerque</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913068</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>73</b>
AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA EXPOSIÇÃO AOS POLUENTES DO AR NAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CRIANÇAS, SEGUNDO O SEXO	
<p>Tatiane Cristino Costa  Ana Cristina Gobbo César</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9341913069</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>89</b>
COMPARAÇÃO ENTRE A AVALIAÇÃO CLÍNICA E A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE DIGITAL NA CARACTERIZAÇÃO DE FERIDAS	
<p>Thauana Sanches Paixão  Márcia Aparecida Nuevo Gatti  Sandra Fiorelli de Almeida Penteado Simeão</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130610</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>100</b>
COMUNIDADE DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO DOS CAMPOS GERAIS NA ANÁLISE DE PROCESSOS LINFOPROLIFERATIVOS NA DOENÇA DE HODGKIN	
<p>Fábio Henrique Carneiro  Iara Iasmin Lima Grandó  Wesley Lirani  Luana Lopes  Évelyn Amanda Baller  Mario Rodrigues Montemor</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130611</b>	

**CAPÍTULO 12 ..... 105**

CONCORDÂNCIA NO RISCO CARDIOVASCULAR NO DOENTE RENAL CRÔNICO A PARTIR DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

Raimunda Sheyla Carneiro Dias  
Elton Jonh Freitas Santos  
Cleodice Alves Martins  
Antônio Pedro Leite Lemos  
Heulenmacya Rodrigues de Matos  
Elane Viana Hortegal Furtado

**DOI 10.22533/at.ed.93419130612**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA SOBRE USO DE PLANTAS MEDICINAL E FITOTERÁPICOS

Fernanda Bezerra Borges  
Diêla dos Santos Cunha  
Walkelândia Bezerra Borges  
Lucilândia de Sousa Bezerra  
Darkianne Leite da Silva  
Maria Aurilene Feitosa de Moura Gonçalves  
Aryella Daianny Dias Ferreira  
Nerley Pacheco Mesquita  
Kaliny Vieira dos Santos Alves Pereira  
Rita de Cassia Dantas Moura  
Rayara Isabella Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.93419130613**

**CAPÍTULO 14 ..... 125**

DIETILCARBAMAZINA (DEC) PROTEGE CONTRA HEPATOTOXICIDADE AGUDA INDUZIDA POR TETRACLORETO DE CARBONO (CCl<sub>4</sub>) EM CAMUNDONGOS, POR REDUZIR MARCADORES PRÓ-INFLAMATÓRIOS E ESTRESSE OXIDATIVO

Sura Wanessa Santos Rocha  
Bruna Viviane Silva Rufino  
Lorena Alves Cordeiro Barros  
Débora Raquel Bezerra Albuquerque  
Luana Caroline da Silva Feijó  
Christina Alves Peixoto

**DOI 10.22533/at.ed.93419130614**

**CAPÍTULO 15 ..... 130**

ELABORAÇÃO DE PROJETO TERAPÊUTICO SINGULAR PARA PACIENTE ACOMETIDO DE AVE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Leandro Cardozo dos Santos Brito  
Ana Paula Vieira da Costa  
Bianca Stéfany Aguiar Nascimento  
Walana Érika Amâncio Sousa  
Sara Ferreira Coelho  
Andreia Nunes Almeida Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.93419130615**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>145</b>
ESCLEROSE MÚLTIPLA, MEMÓRIA VISUOMOTORA E IMAGEM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL	
Carmen Silvia da Silva Martini Manuel Ferreira da Conceição Botelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130616</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>163</b>
ESTUDO DE ASSOCIAÇÃO ENTRE ESCLEROSE MÚLTIPLA E <i>HLA-DRB1*</i> EM UMA POPULAÇÃO MISCIGENADA DE SALVADOR, BA	
Thaiana de Oliveira Sacramento Roberto José Meyer Denise Carneiro Lamaire Maria Teresita Bendicho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130617</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>176</b>
ESTUDO DE CASOS: DOENÇA DE CREUTZFELDT-JAKOB	
Tiberio Silva Borges dos Santos Franciluz Morais Bispo Marcília Fellippe Vaz de Araújo Marx Lincoln Lima De Barros Araújo Bruna Rufino Leão Isabella Silva Sombra Isadora Maria de Carvalho Marques Kelvin Hagi Silva Fonseca Pedro Jorge Luz Alves Cronemberger Vinícius Veras Pedrosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130618</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>183</b>
FABRICAÇÃO DE PRÓTESES DE MÃO COM O USO DE IMPRESSORA 3D DE PEQUENO PORTE	
Júlia Vaz Schultz Maria Isabel Veras Orselli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130619</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>193</b>
HIPERTIREOTROPINEMIA TRANSITÓRIA E ALTERAÇÃO DA 17-OH-PROGESTERONA EM LACTENTE NEUROPATA	
Jussara Silva Lima Valéria Cardoso Alves Cunali Luciana de Azevedo Tubero Vandui da Silva dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130620</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>202</b>
HOMENS CEARENSES E OBESIDADE MÓRBIDA: PERFIL E PERCEPÇÕES NA PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA	
Francisco Ricardo Miranda Pinto Carlos Antonio Bruno da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130621</b>	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>213</b>
IDENTIFICANDO E PREVENINDO A OCORRÊNCIA DE TRAUMA MAMILAR EM PUÉRPERAS ATENDIDAS NO PROJETO CEPP	
<p>Ana Paula Xavier Ravelli  Fabiana Bulchodz Teixeira Alves  Laryssa De Col Dalazoana Baier  Pollyanna Kássia de Oliveira Borges  Suellen Viencoski Skupien</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130622</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>220</b>
INCIDÊNCIA DE INCOMPATIBILIDADES MEDICAMENTOSAS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL, UM ESTUDO DE ESTRATÉGIA PREVENTIVA	
<p>Alessandra Couto Boava  Fabiana da Silva Fisnack Ronque  Cristiane Eloíza Venâncio Guedes  Andreia Cristina Zago Silva</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130623</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>230</b>
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA À DIREITA E SUA MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL	
<p>Paulo Ricardo dos Santos  Miliane Gonçalves Gonzaga  Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini  Polyanne Junqueira Silva Andresen Strini</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130624</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>234</b>
INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS REALIZADAS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (UTIN) DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO SÃO FRANCISCO (HUSF)	
<p>Fabiana da Silva Fisnack  Alessandra Couto Boava  Cristiane Eloíza Venâncio Guedes  Andreia Cristina Zago da Silva  Flavia Rigos Salgueiro</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130625</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>244</b>
LEISHMANIOSE VISCERAL NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA	
<p>Fernanda de Castro Lopes  Rita Rozileide Nascimento Pereira  Marcelino Santos Neto  Mara Ellen Silva Lima  Mirtes Valéria Sarmento Paiva  Atilla Mary Almeida Elias</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93419130626</b>	

**CAPÍTULO 27 ..... 249**

O CONHECIMENTO DE GESTANTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR DO BEBÊ

Fernanda Anversa Bresolin  
Flávia Menezes  
Ester Vacaro  
Morgana Ieda Vanelli  
Luciane Najjar Smeha  
Nadiesca Taisa Filippin

**DOI 10.22533/at.ed.93419130627**

**CAPÍTULO 28 ..... 262**

OCORRÊNCIA DE FIBRILAÇÃO ATRIAL NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

Ana Maria Rodrigues Martins  
Maria de Fátima Rodrigues de Sousa  
Maria Ducarmo Pereira Barros Sousa  
Sílvia Emanoella Silva Martins de Souza  
André Ribeiro da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.93419130628**

**CAPÍTULO 29 ..... 279**

PRESENÇA DE LACTOSE EM MEDICAMENTOS ISENTOS DE PRESCRIÇÃO

Marcia Otto Barrientos  
Fernanda Cristina Figueira Teixeira  
Roberto Paulo Correia Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.93419130629**

**CAPÍTULO 30 ..... 293**

RESPOSTA VIROLÓGICA DOS PACIENTES COM HEPATITE CRÔNICA C AO TRATAMENTO COM ANTIVIRAIS DE AÇÃO DIRETA EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA

Sílvia Grescia de Almeida Quispe

**DOI 10.22533/at.ed.93419130630**

**CAPÍTULO 31 ..... 306**

TERAPIA POR ONDA DE CHOQUE EM PACIENTE COM LESÃO MUSCULOTENDÍNEA E OSTEOMIOARTICULARES

Roberta Mara de Carvalho Reis  
Ernesto de Pinho Borges Júnior  
Ingrid Limeira da Silva  
Leila Maria da Silva costa  
Renandro de Carvalho Reis  
Maria Augusta Amorim Franco de Sá .

**DOI 10.22533/at.ed.93419130631**

**CAPÍTULO 32 ..... 313**

TRIAGEM AUDITIVA EM USUÁRIOS DE FONE DE OUVIDO DA COMUNIDADE JARACATY

Julliana Borges Vieira  
Elias Victor Figueiredo dos Santos  
Rachel Costa Façanha

**DOI 10.22533/at.ed.93419130632**

**CAPÍTULO 33 ..... 327**

USO PROLONGADO DE FÁRMACOS INIBIDORES DA BOMBA DE PRÓTONS: EFEITOS DELETÉRIOS NUTRICIONAIS E GASTROESOFÁGICOS

Maria Tereza Pereira Gonçalves  
Regislene Bomfim de Almeida Brandão  
Maria Clara Marinho Egito Santos Macedo  
Kalina Marques Linhares  
Ticiane Brito da Costa  
Keila Regina Matos Cantanhede

**DOI 10.22533/at.ed.93419130633**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 335**

## AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA EXPOSIÇÃO AOS POLUENTES DO AR NAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CRIANÇAS, SEGUNDO O SEXO

### **Tatiane Cristino Costa**

Discente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista

### **Ana Cristina Gobbo César**

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista

**RESUMO:** A poluição atmosférica é um problema que assola o mundo inteiro e por isso, vários estudos têm avaliado os efeitos adversos de poluentes do ar sobre a saúde da população. Assim, propôs-se a investigar a associação entre a exposição aos poluentes do ar e as internações por doenças respiratórias em crianças, segundo o sexo. Trata-se de estudo ecológico exploratório de série temporal com dados de internações diárias por laringite e traqueíte agudas, pneumonias, bronquite, bronquiolite e asma, disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e de poluentes do ar (concentrações diárias de ozônio, dióxido de nitrogênio, material particulado fino e grosso), disponibilizados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), em crianças de zero a 10 anos de idade, residentes em Piracicaba (SP), no período de 01/01/2016 a 31/12/2016. Os dados foram ajustados pelas

variáveis meteorológicas (temperatura média e umidade do ar). Para correlacionar variáveis e estimar o risco dos desfechos segundo a exposição aos poluentes atmosféricos foram utilizados modelo aditivo generalizado de regressão de Poisson e teste de correlação de Pearson. Os resultados obtidos poderão nortear os gestores públicos da saúde e mobilidade urbana no controle da poluição ambiental e na prevenção das internações por doenças respiratórias em crianças.

**PALAVRAS CHAVE:** Poluentes do Ar. Doenças Respiratórias. Internações. Material Particulado.

**ABSTRACT:** Air pollution is a problem that affects the entire world and therefore, several studies have evaluated the adverse effects of air pollutants on the health of the population. Therefore, it was proposed to investigate the correlation between exposure to air pollutants and hospitalizations for respiratory diseases in children, according to sex. This is an exploratory ecological study of temporal series with data from daily hospitalization for acute laryngitis and tracheitis, pneumonia, bronchitis, bronchiolitis and asthma, provided by the Unified Health System (SUS) and air pollutants (daily concentrations of ozone, dioxide of nitrogen, fine and coarse particulate matters), provided by the Environmental Company of the State of São Paulo (CETESB), in children from zero to 10

years old, resident in Piracicaba (SP), from 01/01/2016 to 31/12/2016. The data were adjusted by the meteorological variables (average temperature and humidity of the air). A generalized model additive of Poisson regression and a Pearson correlation test were used to correlate variables and to estimate risk of outcomes according to exposure to air pollutants. The results obtained may guide public health and the urban mobility managers in controlling environmental pollution and in preventing hospitalizations for respiratory diseases in children.

**KEYWORDS:** Air Pollutants, Respiratory Diseases, Hospitalizations, Particulate Matter.

## 1 | INTRODUÇÃO

O impacto da queima de biomassa e combustível fóssil sobre a saúde humana tem preocupado pesquisadores de todo o mundo [...] incluindo substâncias com características mutagênicas e carcinogênicas, como o dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono entre outros (BRUNEKREEF et al., 2009; KREWSKI et al., 2009).

Segundo a resolução nº3 de 28/06/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (CONAMA, 1990).

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação, por isso eles são divididos em duas categorias: poluentes primários, aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão; e poluentes secundários, aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes e/ou constituintes naturais na atmosfera (CETESB, 2014).

A cultura de cana-de-açúcar é a principal atividade agrícola do Estado de São Paulo, que é o maior produtor desta gramínea do Brasil. Em 2014 (safra 2014/2015), foram colhidos 5,36 milhões de hectares de cana no Estado, dos quais estima-se que cerca de 0,56 milhões de hectares (~10%) tenham sido precedidos de queima efetiva da palha, atividade que gera a emissão de poluentes e de gases de efeito estufa para a atmosfera. Segundo estes dados, a área de cana colhida aumentou de 3,24 milhões de hectares em 2006 para 5,36 milhões de hectares em 2014, enquanto que área com queima de palha sofreu uma redução estimada de 2,13 para cerca de 0,56 milhões de hectares, neste mesmo período (CETESB, 2015). No estado de São Paulo, a safra da cana vai de maio a novembro, coincidindo com período de baixas precipitações pluviométricas e piores condições de dispersão dos poluentes

atmosféricos, aumentando o impacto negativo das queimadas sobre a qualidade do ar e sobre a saúde das pessoas que vivem nas regiões canavieiras (RIBEIRO, 2008).

Os poluentes atmosféricos como ozônio ( $O_3$ ), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ) e o material particulado fino ( $MP_{2,5}$ ) são considerados indicadores da qualidade do ar, adotados universalmente, por conta da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos à saúde (QUINTANILHA, 2009).

O ozônio é um gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa química. Não é emitido diretamente à atmosfera, ou seja, é um poluente secundário, produzido fotoquimicamente pela radiação solar que necessita de precursores com óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis como hidrocarbonetos (CANÇADO et al., 2006; CETESB, 2013).

A exposição ao  $O_3$  causa efeitos na saúde como irritação nos olhos e vias respiratórias e diminuição da capacidade pulmonar. Em altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. (CETESB, 2013).

Os óxidos de nitrogênio ( $NO_2$  e  $NO$ ) são formados durante os processos de combustão, como a queima da palha da cana. Em grandes cidades, os veículos, principalmente os movidos à óleo diesel, geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O  $NO$  (monóxido de nitrogênio), sob a ação de luz solar se transforma em  $NO_2$  (dióxido de nitrogênio) e tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o  $NO_2$  causa prejuízos à saúde (CETESB, 2013). O dióxido de nitrogênio, quando inalado, atinge as porções mais periféricas do pulmão devido à sua baixa solubilidade em água. CANÇADO et al., 2006).

A fumaça da queima de biomassa, como a palha da cana-de-açúcar, contém diversos produtos químicos, muitos dos quais têm sido associados com impactos adversos à saúde (WHO/ UNEP/ WMO, 1999). Cerca de 200 compostos orgânicos distintos foram identificados na fumaça da queima da madeira, incluindo os compostos orgânicos voláteis e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. Além disso, a combustão incompleta de biomassa produz altas concentrações de material particulado inalável, tanto  $MP_{10}$  e como  $MP_{2,5}$  (partículas com  $2,5 \mu m$  de diâmetro aerodinâmico); estas concentrações se elevam ainda mais durante os episódios de poluição atmosférica causada pelos incêndios florestais (WHO/UNEP/WMO, 2004).

O material particulado ( $MP_{2,5}$ ) é constituído por partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc., que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Se formam na atmosfera a partir de reações químicas de gases como dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, sendo liberadas principalmente através dos processos de combustão industrial, residencial e nos veículos automotores, aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros (CETESB, 2014).

Quando inaladas, estas partículas finas penetram mais profundamente no trato

respiratório, transpondo a barreira epitelial e depositando-se nos alvéolos pulmonares, o que desencadeia processos inflamatórios (ARBEX et al., 2004). A presença na atmosfera de resíduos grosseiros resultantes da combustão da palha da cana-de-açúcar aparece, para a população em geral, como a evidência de que os sintomas respiratórios dependem ou são agravados pela poluição ambiental gerada pelas queimadas (ARBEX et al., 2004).

Para Arbex et al. (2007), ao avaliarem a relação entre os casos de asma e o total de partículas em suspensão na cidade de Araraquara (SP), encontraram uma associação positiva. Apesar do incentivo ao uso do combustível etanol para diminuir a poluição do ar, segundo esses autores, os municípios onde acontece o plantio da cana-de-açúcar, os danos à saúde pública são elevados.-

Os estudos sobre queimadas e efeitos adversos à saúde elaborados no Brasil, em sua maioria, estão associados às queimadas de cana-de-açúcar na região sudeste ou, mais recentemente, às queimadas na Amazônia (RIBEIRO et al., 2012). O município de Araraquara (SP) representa uma situação típica, considerando a existência de indústrias e ausência de cidades de grande porte no seu entorno. A área rural é utilizada, em sua maioria, para o cultivo da cana-de-açúcar. Já a cidade de Piracicaba (SP) está inserida na região chamada “mar de cana”, repleta de plantações de cana-de-açúcar no seu entorno, é uma cidade de porte maior, que apresenta fontes poluidoras diferenciadas de Araraquara (RIBEIRO et al., 2012).

Piracicaba é responsável por 19% da produção brasileira de cana (IBGE, 2011), sendo que em 2011 produziu aproximadamente 5 milhões de toneladas. Mesmo com a homologação da Lei Estadual nº11.241/2002, a qual definiu a redução gradativa da queima da palha, esta prática só será erradicada dos canaviais paulistas em 2031. Desta forma, a queima de Biomassa e combustíveis fósseis continua a ser um problema para vários municípios brasileiros, assim como Piracicaba.

Em estudo realizado em Piracicaba, Cançado et al. (2006) identificaram que o risco relativo de internações por doenças respiratórias em idosos foi significativamente maior no período de queima da palha da cana, sendo fortemente associado com a exposição ao  $MP_{2.5}$  e  $MP_{10}$ . Mais recentemente, Cesar et al. (2016) identificaram a associação da exposição ao  $MP_{2.5}$  e as internações por doenças respiratórias em adultos no município de Piracicaba, por meio de um estudo ecológico de séries temporais.

Do ponto de vista médico, o interesse pelo problema reside no fato de que muitos pacientes com doenças crônicas do aparelho respiratório, principalmente bronquite crônica, enfisema, e asma, referem agravamento dos seus sintomas no período do ano que coincide com a queimada da palha da cana (ARBEX et al., 2004).

Franco (1992) citado por Arbex et al. (2004) considera que a maioria das pessoas que compõe a população de risco demanda um número muito maior de consultas, atendimentos ambulatoriais, medicação e internações. Isso onera não só os serviços médicos, mas a economia das famílias. A prevenção de riscos pode ter um grande

impacto econômico e social na saúde pública brasileira, pois a exposição à poluição é um evento frequente (AMÂNCIO e NASCIMENTO, 2012).

Apesar dos benefícios da redução da poluição atmosférica nas cidades urbanas alcançados pelo uso do etanol produzido a partir de cana-de-açúcar, nas áreas onde a cana é produzida e colhida, a população apresenta um risco aumentado para desenvolver problemas de saúde (ARBEX et al., 2012).

O Protocolo Agroambiental firmado entre o setor sucroenergético, a Secretaria do Meio Ambiente e a de Agricultura e Abastecimento, prevê a redução gradativa das áreas de queima de palha da cana no Estado. O Protocolo antecipa as metas de redução estabelecidas na Lei Estadual nº11.241/2002 para a eliminação da queima de palha, cuja a redução será gradativa e somente em 2031, o processo será total eliminado dos canaviais paulistas (CETESB, 2015). Isto permitirá a médio e longo prazo, diminuir o impacto dos poluentes do ar na saúde humana, principalmente para os residentes dos municípios produtores de cana-de-açúcar.

Diante disso, esta pesquisa propôs-se a investigar a associação entre a exposição aos poluentes do ar e as internações por doenças respiratórias em crianças, segundo o sexo.

## **2 | MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1 Local de estudo**

O município de Piracicaba abrange 1.369,511 Km<sup>2</sup> e abriga uma população estimada em 2017 de 397.322 habitantes (IBGE, 2017). É a terceira maior economia na Região Administrativa de Campinas, pois é um importante pólo produtor de açúcar e álcool, além do plantio do café, milho e laranja. Entre as principais indústrias da cidade estão a Delphi Automotive Systems, Dedini Indústrias de Base, Caterpillar, Arcelor Mittal, Kraft Foods, Case, Fibria, Cosan, NG Metalurgica, Klabin, CJ Corp entre outras. Apresenta uma frota veicular, estimada em 2016, com 270.513 automóveis e motocicletas e 12.834 ônibus e caminhões (IBGE, 2017).

### **2.2 Tipo de estudo e variáveis investigadas**

Foi desenvolvido um estudo ecológico exploratório de série temporal com dados relativos à saúde e de poluentes do ar, referentes ao município de Piracicaba, SP, no período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2016.

Foram identificados os casos de internação diária por doenças respiratórias (CID-10, capítulo X, J04 – laringite e traqueíte agudas, J12 e J18 - pneumonias, J20-J21 – bronquite e bronquiolite, J45 - asma), em crianças com idade igual ou inferior a 10 anos, por sexo, por local de residência (Piracicaba, SP), no banco de dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS.

## 2.3 Coleta dos Dados

Os dados relativos à saúde foram obtidos no Banco de Dados do Sistema Único de Saúde ([www2.datasus.gov.br](http://www2.datasus.gov.br)). Os dados dos poluentes do ar e das variáveis meteorológicas (temperatura média e umidade relativa do ar) foram obtidos do banco de dados disponibilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Na análise dos dados foi realizada distribuição de frequência das diferentes variáveis expressas com média, desvio-padrão e valores mínimo e máximo. Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson para verificar a associação entre as diferentes variáveis de saúde com dados sobre os poluentes do ar e variáveis meteorológicas, usando o programa SPSS 15.

Como a internação é um evento de contagem assumindo valores discretos foi empregado o modelo aditivo generalizado da regressão de Poisson (MAG). Essa forma de análise estima o risco relativo da ocorrência do desfecho em estudo e também permite estimar aumentos neste risco utilizando a fórmula  $\exp(\text{coef} \cdot \text{DIQ}) - 1$ , onde DIQ é a diferença interquartil de um poluente analisado ou um valor estipulado pelo pesquisador, baseado na literatura. Esse modelo apresenta vantagens, pois permite trabalhar com eventos que não assumem as suposições de normalidade e homocedasticidade dos erros necessários em outros modelos. Além disso, é uma boa opção na modelagem de relações não lineares e não especificadas, tendo boa representatividade da sazonalidade e da associação entre o desfecho e as variáveis meteorológicas (CONCEIÇÃO et al., 2001).

Para ajuste do modelo foram usados a temperatura média do ar e a umidade relativa do ar, dados disponibilizados pela CETESB. As análises usaram defasagens de zero até sete dias, pois os eventos podem não ocorrer no mesmo dia da exposição, mas sim, em dias subsequentes.

Considerou-se no modelo, estatisticamente significativos, os riscos relativos que apresentaram mudança ao acrescentar o incremento de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para o poluente estudado, valor de p menor que 0,05. A análise estatística foi realizada através do programa *Statistica 8.0* e, o nível de significância de 5% foi adotado nas análises.

## 3 | RESULTADOS

O período de análise foi entre 1º de janeiro de 2016 e 31 de dezembro de 2016, totalizando 366 dias de estudo. Destes 366 dias, não foi possível obter os dados da concentração do poluente  $\text{NO}_2$  em 23 dias, já para o poluente  $\text{MP}_{2.5}$  foram 27 dias, enquanto para os poluentes  $\text{MP}_{10}$  e  $\text{O}_3$  foram 10 dias.

Durante o estudo foram registradas pelo Portal do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 259 internações pelas doenças respiratórias discriminadas nesta pesquisa (CID-10, capítulo X, J04 - laringite e traqueíte agudas, J12 e J18 - pneumonias, J20-J21 - bronquite e bronquiolite, J45 - asma), em crianças na faixa etária de 0 a 10

anos, sendo 137 meninos e 122 meninas, residentes em Piracicaba, SP. Os dados de análise descritiva das internações, dos poluentes e das variáveis meteorológicas podem ser observados na Tabela 1.

Variáveis	Média (DP)	Mínimo	Máximo
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	34,7 (17,0)	5,0	115,0
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	74,8 (25,2)	2,0	145,0
MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	13,2 (6,8)	3,0	34,0
MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	36,5 (19,5)	7,0	110,0
T (°C)	44,6 (14,0)	13,0	37,0
UR (%)	28,6 (4,1)	16,0	94,0
Internações Meninos	0,3 (0,7)	0,0	4,0
Internações Meninas	0,3 (0,6)	0,0	3,0

Tabela 1 - Análise descritiva dos poluentes NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, MP<sub>2,5</sub>, MP<sub>10</sub>, das variáveis meteorológicas (temperatura média e umidade relativa) e das internações por doenças respiratórias em crianças, segundo sexo. Piracicaba, SP. 2016.

DP: desvio padrão; T: temperatura média; UR: umidade relativa do ar; µg/m<sup>3</sup>: microgramas por metros cúbicos.

A média das concentrações dos poluentes, durante o período de estudo, se manteve nos níveis aceitáveis, segundo o decreto nº 59113/2013 (CETESB, 2013), entre bom e moderado, não apresentando risco à saúde.

As médias de concentrações dos poluentes NO<sub>2</sub> (34,7 µg/m<sup>3</sup>; DP±17), MP<sub>2,5</sub> (13,2 µg/m<sup>3</sup>; DP±6,8) e O<sub>3</sub> (74,8 µg/m<sup>3</sup>; DP±25,2) mantiveram-se no nível bom, portanto não ultrapassaram os índices de 200 µg/m<sup>3</sup>, 25 µg/m<sup>3</sup> e 100 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente. Enquanto o poluente MP<sub>10</sub> (36,5 µg/m<sup>3</sup>; DP±19,5) atingiu o nível moderado, pois sua concentração quando aplicado o desvio padrão alcançou o valor de 56 µg/m<sup>3</sup>, isto é, ultrapassou o valor padrão de 50 µg/m<sup>3</sup> em 85 dias (23%) do período analisado por este estudo.

Quanto aos valores mínimos, os poluentes estudados apresentaram concentrações consideradas boas em relação ao índice de qualidade do ar (CETESB, 2013). Já em relação aos valores máximos, os poluentes apresentaram concentrações mais elevadas em comparação ao padrão estipulado pela CETESB (2013), o NO<sub>2</sub> (115 µg/m<sup>3</sup>) foi o único poluente com índice considerado bom, enquanto MP<sub>2,5</sub> (34 µg/m<sup>3</sup>) apresentou índice moderado e, os poluentes O<sub>3</sub> (145 µg/m<sup>3</sup>) e MP<sub>10</sub> (110 µg/m<sup>3</sup>) apresentaram índices ruins.

Segundo a CETESB (2013), quando a qualidade do ar é classificada como Boa, os valores-guia para exposição de curto prazo estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde, que são os respectivos Padrões Finais (PF) estabelecidos no DE nº 59113/2013, estão sendo atendidos.

No entanto, como averiguado por meio dos valores máximos, alguns poluentes alcançaram índices de qualidade do ar ruim, isto é, a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de

grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde (CETESB, 2013).

No teste da correlação de Pearson (Tabela 2), as concentrações dos poluentes analisados demonstraram correlação fraca ( $r < 0,30$ ), contudo estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Analisando a influência do poluente  $MP_{2,5}$ , diante da estrutura de defasagem, pode-se observar que os meninos apresentaram efeito mais precoce do impacto deste poluente a partir do lag 0 (lag 0 a 6), em comparação com as meninas, a partir do lag 1 (lag 1 a 6). O impacto do poluente  $NO_2$  sobre as hospitalizações por doenças respiratórias foi semelhante para ambos os sexos, para as meninas os lags 0, 2, 4 a 7 apresentaram valores significativos ( $p < 0,05$ ) e para os meninos, os lags 0, 5 e 6 ( $p < 0,05$ ). O mesmo foi observado em relação a influência do poluente  $MP_{10}$ , pois as meninas apresentaram correlação significativa para os lags 0,1,2,3,4 e 6 e, os meninos para os lags 0, 2, 3, 4 e 5. Já o ozônio não teve impacto significativo nas internações por doenças respiratórias em ambos os sexos.

A umidade relativa usada para ajuste da análise, não apresentou associação significativa com as internações por doenças respiratórias, tanto em meninos como em meninas, enquanto a temperatura apresentou associação estaticamente significativa, fraca e negativa com  $p < 0,01$ . Neste caso, quanto menor a temperatura do ar, maior o número de hospitalizações por doenças respiratórias para o lag 0 e 7 (meninas) e lag 0 (meninos), conforme a tabela 2.

Alguns dos poluentes estudados apresentaram correlação estatisticamente significativa entre si (Tabela 2). Entre o  $NO_2$  e o  $O_3$  constatou-se correlação significativa ( $p < 0,01$ ) demonstrando que quanto maior a concentração de  $NO_2$ , maior foi a concentração de  $O_3$ , isso fica evidente porque o ozônio é um poluente secundário e que depende da radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ) para ser produzido (CETESB, 2015).

Internações	Lag	$NO_2$	$O_3$	$MP_{2,5}$	$MP_{10}$	UR	T
Meninos	0	<b>,181(**)</b>	-0,015	<b>,216(**)</b>	<b>,165(**)</b>	-0,063	-0,019
	1	0,085	-0,061	<b>,116(*)</b>	0,07	0,011	-0,079
	2	0,054	0,021	<b>,148(**)</b>	<b>,123(*)</b>	0,015	-0,06
	3	0,043	0,004	<b>,218(**)</b>	<b>,141(**)</b>	0,012	-0,066
	4	0,07	-0,007	<b>,199(**)</b>	<b>,148(**)</b>	-0,003	-0,046
	5	<b>,155(**)</b>	0,026	<b>,193(**)</b>	<b>,159(**)</b>	-0,016	-0,036
	6	<b>,128(*)</b>	-0,047	<b>,153(**)</b>	0,104	0,019	-0,078
	7	0,104	-0,071	0,085	0,05	0,061	<b>-,133(*)</b>
Meninas	0	<b>,113(*)</b>	-0,096	0,092	<b>,114(*)</b>	-0,013	<b>-,123(*)</b>
	1	0,099	-0,057	<b>,155(**)</b>	<b>,151(**)</b>	-0,004	-0,076
	2	<b>,160(**)</b>	0,015	<b>,165(**)</b>	<b>,138(**)</b>	-0,029	-0,038
	3	0,072	-0,044	<b>,183(**)</b>	<b>,132(*)</b>	-0,001	-0,07
	4	<b>,143(**)</b>	-0,041	<b>,179(**)</b>	<b>,126(*)</b>	-0,006	-0,066
	5	<b>,139(*)</b>	0,037	<b>,175(**)</b>	0,095	-0,029	-0,054
	6	<b>,125(*)</b>	0,001	<b>,139(*)</b>	<b>,108(*)</b>	-0,002	-0,047

Tabela 2 - Correlação de Pearson entre os poluentes, variáveis meteorológicas e internações por doenças respiratórias em crianças, segundo sexo. Piracicaba, SP. 2016.

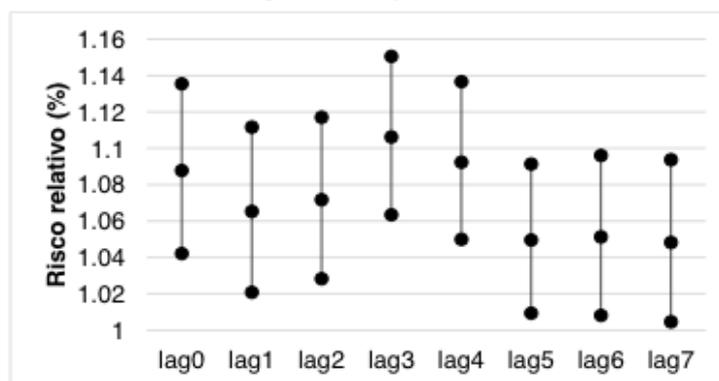
T: temperatura; UR: umidade relativa; Internações por doenças respiratórias, (\*\*)  $p < 0,01$ ; (\*)  $p < 0,05$ .

A correlação também foi significativa ( $p < 0,01$ ) entre  $\text{NO}_2$  com  $\text{MP}_{2.5}$  e  $\text{MP}_{10}$ ; é válido ressaltar que o material particulado pode se formar na atmosfera a partir de gases como os óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e compostos orgânicos voláteis (CETESB, 2014), sendo coerente a correlação entre estes.

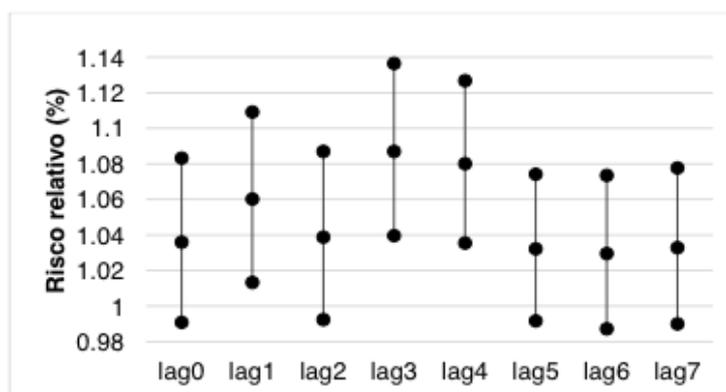
Também houve correlação significativa ( $p < 0,01$ ) entre  $\text{MP}_{2.5}$  e  $\text{MP}_{10}$ , quanto maior a concentração das partículas finas, maior a concentração das partículas grossas, pois, os valores das concentrações de  $\text{MP}_{2.5}$  representam cerca de 60% a 70% da quantidade de  $\text{MP}_{10}$  (GOMISCEK et al., 2004).

Já em relação as variáveis meteorológicas, não constatou-se correlação entre a temperatura do ar e as internações em ambos os sexos, enquanto para a umidade relativa do ar obteve-se correlação significativa e negativa ( $p < 0,05$ ) com as internações de meninas, isto é, quanto menor a umidade relativa, maior o número de internações por doenças respiratórias em meninas.

Foram realizados dois tipos de análise utilizando o MAG, o  $\text{MP}_{2.5}$  foi avaliado separadamente do  $\text{MP}_{10}$ . Uma análise ocorreu utilizando os poluentes  $\text{MP}_{2.5}$ ,  $\text{O}_3$  e  $\text{NO}_2$ , enquanto na outra foram usados  $\text{MP}_{10}$ ,  $\text{O}_3$  e  $\text{NO}_2$ , em ambas análises foram empregadas as mesmas variáveis de ajuste. Assim, na análise multipolvente realizada com o grupo de meninos constatou-se que apenas o material particulado fino ( $\text{MP}_{2.5}$ ) apresentou RR (risco relativo)  $> 1$  em toda a estrutura de defasagem (lags).



(a)



(b)

Figura 1 - Risco relativo para internações por doenças respiratórias de meninos (a) e meninas (b) e respectivos intervalos de confiança de 95%, para  $MP_{2.5}$ .

O incremento de  $5\mu g/m^3$   $MP_{2.5}$  levou ao aumento de 43,5% no lag0 (RR=1,088; IC95%=1,042-1,135), 30,8% (RR=1,065; IC95%=1,021-1,111) no lag1, 34,3% (RR=1,072; IC95%=1,028-1,117) no lag2, 55,1% (RR=1,106; IC95%=1,063-1,150) no lag3, 46,3% (RR= 1,093; IC 95%=1,049-1,136) no lag4, 22,4% (RR=1,050; IC95%=1,009-1,091) no lag5, 23,3% (RR=1,051; IC95%=1,008-1,096) no lag 6 e 21,8% (RR=1,048; IC95%=1,004-1,093) no lag7, no risco de internações por doenças respiratórias em meninos (Figura 1).

Para as meninas a análise multipolvente demonstrou interferência do mesmo poluente, dessa forma, o material particulado fino ( $MP_{2.5}$ ) também apresentou RR (risco relativo) > 1, no entanto, diferente dos meninos este grupo não apresentou RR com valores estatisticamente significativos, em toda a estrutura de defasagem. Utilizando o mesmo incremento de  $5\mu g/m^3$   $MP_{2.5}$  observou-se que houve o favorecimento de um acréscimo de 27,9% no lag1 (RR=1,060; IC95%=1,013-1,109), 43% (RR=1,087; IC95%=1,040-1,137) no lag3 e 39,1% no lag 4 (RR=1,080; IC95%= 1,035-1,127), no risco de internações por doenças do trato respiratório em meninas (Figura 1).

Quando a análise envolveu o poluente  $MP_{10}$ , observou-se  $RR > 1$  nos lags 0,2,3 e 4 para os meninos. A exposição ao  $MP_{10}$  apresentou associação significativa com as internações por doenças respiratórias no lag 0 (RR=1,021; IC95%=1,007-1,035), lag2 (RR=1,022; IC95%=1,009-1,034), lag3 (RR=1,019; IC95%=1,006-1,031),

lag4 (RR=1,020; IC95%=1,007-1,032). Assim, o incremento de  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{MP}_{10}$  esteve associado a um aumento de 8,6%; 9,1%; 7,8% e 8,2% no risco de internação para meninos, referente aos dias de exposição, respectivamente (Figura 2).

De modo similar, a análise envolvendo o poluente  $\text{MP}_{10}$  constatou associação com as internações do trato respiratório das meninas nos lags iniciais, mais especificamente nos lags 0, 1, 3 e 4 com aumento no risco relativo de internações em 7,4% (RR=1,017; IC95%=1,005-1,030), 7,6% (RR=1,018; IC95%=1,006-1,031), 7,5% (RR=1,018; IC95%=1,005-1,031), 7,5% (RR=1,018; IC95%=1,005-1,031), respectivamente (Figura 2).

No entanto, este não foi o único poluente que com um incremento de  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  apresentou associação significativa nas meninas, pois, tratando desta mesma análise, notou-se que o poluente  $\text{NO}_2$  apresentou  $\text{RR}>1$  no lag 2 com aumento no risco relativo de internação por doenças do aparelho respiratório em meninas de 6,4% (RR=1,015; IC95%=1,000-1,030).

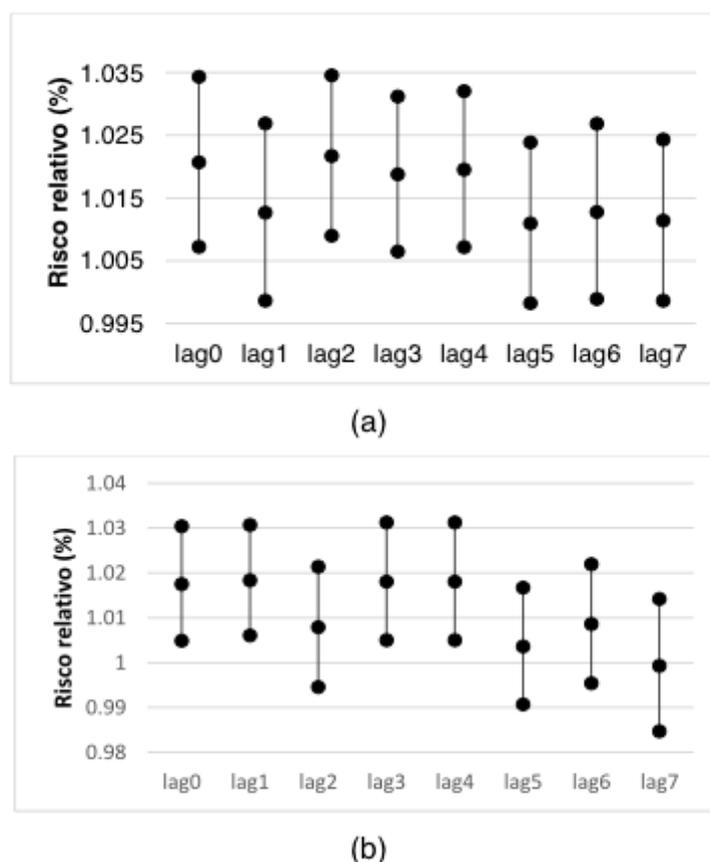


Figura 2 - Risco relativo para internações por doenças respiratórias de meninos (a) e meninas (b) e respectivos intervalos de confiança de 95%, considerando o poluente  $\text{MP}_{10}$ .

Na comparação do poluente  $\text{MP}_{10}$ , não foi observada diferença entre meninos e meninas, pois ambos apresentaram  $\text{RR} > 1$  nos lags iniciais, sem grandes diferenças. Já na comparação referente ao  $\text{MP}_{2.5}$ , meninos apresentaram  $\text{RR}>1$  em toda a estrutura de defasagem e as meninas apenas nos lags 1, 3 e 4. Isto indica o grande impacto dos poluentes, no caso o  $\text{MP}_{2.5}$ , nas internações masculinas.

## 4 | DISCUSSÃO

Vários estudos têm demonstrado a influência dos poluentes sobre a saúde humana (CESAR, NASCIMENTO e CARVALHO Jr, 2013; MIÑO e CEBALLOS, 2013; NEGRISOLI & NASCIMENTO, 2013; LABORDE et al., 2014; SOUZA et al., 2014; TUAN, VENÂNCIO, NASCIMENTO, 2015; HWANG et al., 2015; SOUZA & NASCIMENTO, 2016; CESAR et al., 2016, OLIVEIRA et al., 2016; LUONG et al., 2017; NASCIMENTO et al., 2017).

Alguns poluentes como os aqui estudados, podem apresentar-se em grande concentração na atmosfera quando o local de estudo possui indício de queimadas em seu território ou em seus arredores (CASTRO, GONÇALVES, HACON, 2009). Para Ribeiro e Assunção (2002, p.127), há diferenças nas emissões de poluentes de acordo com o tipo de biomassa, assim como nos seus efeitos sobre a saúde. No entanto, no caso do poluente  $\text{NO}_2$  analisado neste estudo, sabe-se que o  $\text{NO}$  (monóxido de nitrogênio), sob a ação de luz solar se transforma em  $\text{NO}_2$ , além de ter papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio (CETESB, 2015). Os óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ) são formados durante processos de combustão, decorrente principalmente do tráfego veicular e, no caso do município de Piracicaba (SP), também dos caminhões que trafegam para transportar a cana durante o período de colheita.

Portanto, em Piracicaba (SP) sugere-se que os poluentes presentes na atmosfera são provenientes da queima da palha da cana e/ou pela queima de combustível fóssil usado pelos caminhões que transportam a cana e, que tais poluentes apresentam impacto nas internações por doenças respiratórias, principalmente de crianças e idosos (CESAR, NASCIMENTO, CARVALHO JR, 2013; SAIANI e PEROSA, 2016).

Todos os estudos sobre emissões atmosféricas produzidas por queimadas têm indicado o material particulado como um dos poluentes mais impactantes, sobretudo o particulado grosso inalável -  $\text{MP}_{10}$  (RIBEIRO E ASSUNÇÃO, 2002, p.135). Na correlação de Pearson realizada neste estudo, observou-se que os materiais particulados foram os que mais influenciaram nas internações por doenças respiratórias em ambos os sexos, seguido pelo poluente  $\text{NO}_2$ .

Outro estudo realizado em Piracicaba (SP), entre 1º de agosto de 2011 e 31 de julho de 2012, pelos autores César, Nascimento e Carvalho Jr. (2013, p.1211) constatou que a média de internações diárias em crianças de zero a 10 anos foi 1,2 ( $\text{DP}\pm 1,3$ ), mínimo de zero e máximo de oito. A concentração diária de  $\text{MP}_{2,5}$  foi de  $28,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{DP}\pm 16,7$ ) com valor mínimo de  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e máximo de  $113,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No presente estudo pode-se observar uma redução no número máximo de internações diárias, constando diferenças em relação ao apresentado em 2012, assim como a redução na concentração diária de  $\text{MP}_{2,5}$  foi de  $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{DP}\pm 6,8$ ).

No entanto, é importante salientar que apesar da pesquisa de César, Nascimento e Carvalho Jr (2013) ter utilizado a mesma faixa etária da população aqui estudada, os dados referem-se ao número total das internações de crianças menores de 10 anos

de idade, além dos dados sobre os poluentes atmosféricos terem sido estimados pelo modelo matemático CCATT-BRAMS (*Chemical Coupled Aerosol and Tracer Transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System*) do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC-INPE). O sistema CCATT-BRAMS é um modelo matemático, que abrange a América do Sul e que leva em conta a emissão e o transporte de diferentes gases e partículas de aerossóis, obtidos por satélites que monitoram as queimadas, gerando estimativas diárias para diferentes poluentes (CESAR, NASCIMENTO, CARVALHO Jr, 2013).

Em decorrência do Protocolo Agroambiental que propôs a redução gradativa das áreas de queima de palha da cana de açúcar no Estado de São Paulo, antecipando as metas de redução estabelecidas pela Lei Estadual nº11.241/2002 (CETESB, 2015), poderia se esperar um número menor de internações neste estudo, contudo isto não foi observado. Em relação a diminuição da concentração do poluente  $MP_{2.5}$ , a diferença pode ser decorrente da forma de coleta dos dados, pois neste estudo foi usada a concentração do poluente registrada por estação medidora da CETESB, localizada em Piracicaba e, portanto, os dados obtidos são considerados valores reais dos poluentes. Já no estudo de César, Nascimento e Carvalho Jr (2013), os valores dos poluentes foram estimados pelo modelo matemático CCATT-BRAMS.

Poucos trabalhos discutem os efeitos da queima da cana-de-açúcar na saúde. Em estudo conduzido com animais, Rocha-Mazolli et al. (2014) observaram que tanto o material particulado liberado no tráfego veicular quanto na queima de cana de açúcar foi associado à efeitos pulmonares nas cobaias, todavia, a exposição à matéria particulada, mostrou-se mais tóxica em períodos repetidos de exposição, pois as lesões brônquicas foram maiores no grupo exposto a ela do que no grupo exposto ao particulado de veículos’.

Como apontado neste estudo, os meninos respondem mais precocemente aos efeitos dos poluentes estudados do que as meninas. Considerando esta conclusão é de grande valia ressaltar que Gonzalez-Barcala et al. (2013) e Clougherty (2011) apontaram diferenças entre as respostas aos agentes ambientais entre meninos e meninas, sendo os meninos em idade tenra com maiores efeitos, devido ao menor calibre das vias aéreas, enquanto as meninas mais velhas apresentam maiores efeitos devido aos fatores de exposição.

## 5 | CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou associação entre as internações por doenças respiratórias de crianças e as emissões de poluentes no município de Piracicaba, SP. As análises realizadas neste relatório, permitiram verificar que os materiais particulados ( $MP_{2.5}$  e  $MP_{10}$ ), possivelmente provenientes principalmente da queima da palha da

cana, impactaram o aumento da morbidade por doenças respiratórias em crianças, sendo que os meninos apresentaram mais precocemente os efeitos da exposição a estes poluentes.

## REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, C.T.; NASCIMENTO, L.F.C. Asma e poluentes ambientais: um estudo de séries temporais. **Revista Associação Médica Brasileira**, v.58, n.3, p.302-307, 2012.

ARBEX, M. A.; CANÇADO, J. E. D.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F.; SALDIVA, P. H. N. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. **Journal Brasileiro de Pneumologia**, v.30, n.2, p.158-175, 2004.

ARBEX, M.A.; MARTINS, L.C.; OLIVEIRA, R.C.; PEREIRA, L.A.A.; ARBEX, F.F.; CANÇADO, J.E.D.; SALDIVA, P.H.N.; BRAGA, A.L.F. Air pollution from biomass burning and asthma hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v.61, p.395-400, 2007.

ARBEX, M. A.; SANTOS, U.P.; MARTINS, L.C.; SALDIVA, P.H.N.; PEREIRA, L.A.A.; BRAGA, A.L.F. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.38, n.5, p.643-655, 2012.

BRUNEKREEF, B.; STEWART, A. W.; ANDERSON, H. R.; LAI, C. K.; STRACHAN, D. P.; PEARCE, N. et al. Self-reported truck traffic on the street of residence and symptoms of asthma and allergic disease: a global relationship in ISAAC phase 3. **Environmental Health Perspective**, v. 117, p.1791–1798, 2009.

CANÇADO, J. E. D.; SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A.; LARA, L. B. L. S.; ARTAXO, P.; MARTINELLI, L. A.; ARBEX, M. A.; ZANOBETTI, A.; BRAGA, A. L. F. The impact of sugar cane burning emissions on the respiratory system of children and elderly. **Environmental Health Perspective**, v. 114, n.5, p.725–729, 2006.

CASTRO, H.A; GONÇALVES, K.S; HACON, S.S; Karen dos Santos Gonçalves. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil – período entre 1998 e 2005. **Ciência Saúde Coletiva**, v.14, n.6, p.2083-2090, 2009.

CESAR, A.C.G.; NASCIMENTO, L.F.C.; CARVALHO JR, J.A. Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias em crianças. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 6, p. 1209-1212, 2013.

CESAR, A.C.G.; NASCIMENTO, L.F.C.; MANTOVANI, K.C.C.; VIEIRA, L.C.P. Fine particulate matter estimated by mathematical model and hospitalizations for pneumonia and asthma in children. **Revista Paulista de Pediatria**, v.34, n.1, p.18-23, 2016.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Padrões de Qualidade do Ar**, 2013. Disponível em: < <http://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/> >. Acesso em: 22 jun. 2018.

CESTESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo**. 2014. Disponível em:< <http://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

CESTESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo**. 2015. São Paulo, 2015. Disponível em: < <http://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CLOUGHERTY, J. E. O papel crescente, na epidemiologia da poluição do ar, da análise relacionada ao sexo da pessoa exposta. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.4, p.2221-2238, 2011.

CONCEIÇÃO, G. M. S.; SALDIVA, P. H. N.; SINGER, J. M. Modelos MLG e MAG para análise da associação entre poluição atmosférica e marcadores de morbi-mortalidade: uma introdução baseada em dados da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.4, n.3, p. 206-219, 2001.

FRANÇA, D.A.; AGUIAR, D.A.A., RUDORFF, B.F.T. Relação entre queima da cana-de-açúcar e saúde: Estudo preliminar em municípios da Região Administrativa de Araçatuba – SP. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, p. 7537-7544, 25-30 abril 2009**. Disponível em: < <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.22.57/doc/7537-7544.pdf> > Acesso em: 19 mar. 2018.

GOMISCEK, B. et al. Spatial and temporal variations of PM1, PM2.5, PM10 and particle number concentration during the AUPHEP—project. **Atmospheric Environment**, v. 38, p. 3917–3934, 2004.

GONZALEZ-BARCALA, F. J. *et al.* Truck traffic related air pollution associated with asthma symptoms in young boys: a cross-sectional study. **Public Health**, v.127, p.275-281, 2013.

HWANG, B.F.; CHEN, Y.H.; LIN, Y-T.; WU, W.T.; LEE, Y.L. Relationship between exposure to fine particulates and ozone and reduced lung function in children. **Environmental Research**, v.137, p.382–390, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [Internet]. **Censos Demográficos**. Cidades@. Rio de Janeiro (RJ): IBGE; 2011. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=353870&search=sao-paulo|piracicaba>. Acesso em: 23 mar. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [Internet]. **Cidades@**. Panorama. Rio de Janeiro (RJ): IBGE; 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/piracicaba/panorama>. Acesso em: 24 jun. 2018.

LABORDE, A; TOMASINA, F; BIANCHI, F; BRUNÉ, M.N; BUKA I; COMBA P et al. Children’s health in Latin America: the influence of environmental exposures. **Environmental Health Perspectives**, v.123, p.201-209, 2015.

LUONG, L.M.T; PHUNG, D; SLY, P.D; MORAWSKA, L; THAI, PK. The association between particulate air pollution and respiratory admissions among young children in Hanoi, Vietnam. **Science of the Total Environment**, v.578, p.249–255, 2017.

NASCIMENTO, A.P; SANTOS, J.M; MILL, J.G; SOUZA, J.B; JÚNIOR, N.C.R; REISEN, V.A. **Associação entre concentração de partículas finas na atmosfera e doenças respiratórias agudas em crianças**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.51, 2017. Disponível em:<<http://www.rsp.fsp.usp.br/artigo/associacao-entre-concentracao-de-particulas-finas-na-atmosfera-e-doencas-respiratorias-agudas-em-criancas/>> Acesso em: 10 mai. 2018.

NEGRISOLI, J; NASCIMENTO L.F.C. Atmospheric pollutants and hospital admissions due to pneumonia in children. **Revista Paulista de Pediatria**, v.31, p.5016, 2013.

OLIVEIRA, M; SLEZAKOVA, K; DELERUE, M.C; PEREIRA, M.C; MORAIS, S. Assessment of air quality in preschool environments (3e5 years old children) with emphasis on elemental composition of PM10 and PM2.5. **Environmental Pollution**, v.214, p.430-439, 2016.

QUINTANILHA, L. O universo das emissões atmosféricas e a atuação do setor industrial. **Revista Meio Ambiente Industrial**, v.80, p.26-40, 2009.

RIBEIRO, H; ASSUNÇÃO, J, V. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.16, n.44, Jan - Abr., 2002. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_)

arttext&pid=S0103-40142002000100008>. Acesso em: 15 abr. 2018.

RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.42, n.2, abr. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102008000200026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102008000200026)> Acesso em: 12 abr 2018.

RIBEIRO, H.; LOPES, F.S.; ASSUNÇÃO, J.V.; NARDOCCI, A.; PESQUERO, C. Queimadas de cana-de-açúcar e efeitos à saúde humana: revisão da literatura. **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.7, n.3, p.3-25, 2012.

SAIANI, C.C.S; PEROSA, B.B. Saúde Respiratória e Mecanização da Colheita da Cana-de-Açúcar nos Municípios Paulistas: a importância do Protocolo Agroambiental. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v.54, n.1, jan-mar, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032016000100029&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032016000100029&script=sci_abstract&lng=pt)> Acesso em: 5 jun. 2018.

SOUZA, L.S.V.; NASCIMENTO, L.F.C. Air pollutants and hospital admission due to pneumonia in children: a time series analysis. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.62, n.2, p.151-156, 2016.

SOUZA, J.B; REISEN, V.A; SANTOS, J.M FRANCO, G.C. Principal components and generalized linear modeling in the correlation between hospital admissions and air pollution. **Revista de Saude Publica**, v.48, p.451-458, 2014.

TUAN, T.S; VENÂNCIO T.S; NASCIMENTO, L.F. Air pollutants and pneumonia in children. An ecological time series study. **São Paulo Medical Journal**, v.133, p.408-413, 2015.

WHO/UNEP/WMO. **Health Guidelines for Vegetation Fire Events** – Guideline document (D. Schwela, J.G. Goldammer, L. Morawska, O. Simpson (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi, World Health Organization, Geneva, World Meteorological Organization, Geneva, Institute of Environmental Epidemiology, WHO Collaborating Centre for Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore, 1999, 219 p.

WHO/UNEP/WMO. The WHO/UNEP/WMO **Health Guidelines for Vegetation Fire Events** - An Update International. *Forest Fire News (IFFN)*, n. 31, p 132-139, 2004.

Trabalho apresentado no XXIV Encontro de Iniciação Científica, na Universidade São Francisco (USF), Campus Swift – Campinas - SP.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-393-4

