



O Meio Ambiente Sustentável

**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Mauricio Zadra Pacheco
(Organizadores)**

Atena
Editora
Ano 2019



O Meio Ambiente Sustentável

**Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Mauricio Zadra Pacheco
(Organizadores)**

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
M514	<p>O meio ambiente sustentável [recurso eletrônico] / Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Juliana Yuri Kawanishi, Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-859-5 DOI 10.22533/at.ed.595192012</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues. II. Kawanishi, Juliana Yuri. III. Pacheco, Mauricio Zadra.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “O Meio Ambiente Sustentável” busca expor diferentes conteúdos vinculados à questão ambiental dispostos nos 19 capítulos. O e-book traz à tona a temática contemporânea da sustentabilidade e a ação direta do ser humano na responsabilidade e criação de estratégias de desenvolvimento do ambiente como um todo.

A obra perpassa por temas como economia, tecnologia e desenvolvimento ambiental, integrando áreas que se complementam e se integram na geração de conhecimento e literatura fundamentais ao progresso da sociedade com a preocupação de manutenção dos recursos naturais e a geração sustentável de técnicas de desenvolvimento.

A fluência dos artigos ora apresentados nesta obra contribuem, e muito, para o embasamento teórico ao trabalho de pesquisadores e discentes, bem como para o leitor que busca somente a aprazível leitura de temas importantes para a humanidade, com consistência teórica e relevante valor científico.

Os impactos ambientais, o uso do solo e a educação são eixos temáticos também abordados nesta relevante obra de autores comprometidos com a veracidade científica, a divulgação do conhecimento e a sedimentação de práticas que promovam o desenvolvimento sustentável com o comprometimento para com a sociedade.

Deste modo a obra “Meio Ambiente Sustentável” apresenta a fundamentação da teoria obtida na prática pelos autores deste e-book, sejam professores, acadêmicos e pesquisadores que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. A importância desse espaço de divulgação científica evidencia o comprometimento e a estrutura da Atena Editora que nos traz uma plataforma consolidada e confiável para que pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Juliana Thaisa R. Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Mauricio Zadra Pacheco

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL	
Vanessa Rodrigues Bentos	
DOI 10.22533/at.ed.5951920121	
CAPÍTULO 2	11
HORTO DIDÁTICO: PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS NA PRODUÇÃO DE REPELENTE NO AMBIENTE ESCOLAR	
Francisco Xavier da Silva de Souza	
Márcio do Rosário do Carmo	
Luiz Everson da Silva	
Andressa Amaral Bach	
Flavia de Freitas Pereira	
Evany Evelyn Lenz Lopes	
Márcio do Rosário do Carmo	
Vinicius Bispo Pereira	
Gustavo Felipe dos Santos Peres	
Henrique Rosário da Silva	
Rhayra Pontes Verissimo Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.5951920122	
CAPÍTULO 3	29
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PERCEPÇÃO DOCENTE DO CONHECIMENTO SOBRE A NATUREZA	
Rosimeire Vieira Oliveira	
Noelma Miranda de Brito	
Josemare Pereira dos Santos Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.5951920123	
CAPÍTULO 4	41
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE CINZA DE CASCA DE ARROZ E EFLUENTE DE BIOGÁS NA PLASTICIDADE DA CERÂMICA VERMELHA	
Bruna Pereira da Silva	
Andréia Rangel Balensiefer	
Beatriz Anne Bordin Zen	
Estevan Castro Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5951920124	
CAPÍTULO 5	58
FRUGIVORIA E SOMBRA DE SEMENTES DE <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult. (PRIMULACEAE) EM UMA ÁREA DE REGENERAÇÃO NATURAL DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, SC	
Robson Siqueira Patricio	
Birgit Harter-Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5951920125	

CAPÍTULO 6 72

GERMINAÇÃO DE ESPÉCIE NATIVA COM APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMO METODOLOGIA DE ENSINO

Letícia Queiroz de Souza Cunha
Lúcia Filgueiras Braga
Givanildo Sousa Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.5951920126

CAPÍTULO 7 88

MINICENTRAL HIDRELÉTRICA: UMA ALTERNATIVA DE ACESSO À ELETRICIDADE NAS TERRAS INDÍGENAS SÃO MARCOS E RAPOSA SERRA DO SOL

Adnan Assad Youssef Filho
Antônio Wéliton Simão de Melo
Paulo George Brandão Coimbra
Maria Conceição de Sant'Ana Barros Escobar
Antônio Nazareno Almada de Sousa
Wilson Jordão Mota Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.5951920127

CAPÍTULO 8 103

EVIDENCIAÇÃO DO VALOR CONTÁBIL DAS RECEITAS DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

Aguinaldo Rocha Gomes
Lídia Maria Lopes Rodrigues Ribas

DOI 10.22533/at.ed.5951920128

CAPÍTULO 9 118

INFLUENCIA DA ALTURA DA ÁRVORE NAS CARACTERÍSTICAS DAS MADEIRAS DE *Pinus taeda* L. E *Pinus patula* Schlttdl & Cham

Bibiana Regina Argenta Vidrano
Fernando José Borges Gomes
Cristiane Pedrazzi
Talita Baldin
Luciano Denardi
Diego Pierre de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.5951920129

CAPÍTULO 10 130

COLONIZAÇÃO DO NORTE DE MATO GROSSO E AS EMPRESAS AGROPECUÁRIAS NA EXPANSÃO DO CAPITAL

Gildete Evangelista da Silva
Letícia Gabrielle de Pinho e Silva

DOI 10.22533/at.ed.59519201210

CAPÍTULO 11 142

ESTUDO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO EM MARIANA-MG

José Aparecido de Oliveira Leite
Cíntia Gil de Aguiar
Kamilla dos Santos Bastos

CAPÍTULO 12 159

USO DA TERRA EM FUNÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE NA MICROBACIA DO RIO DA DONA – BAHIA

Laiana dos Santos Trindade
Jamile Brazão Mascarenhas
Avete Vieira Lima
Raíssa Homem Gonçalves
Lucas de Souza Alves
Luise Torres Oliveira
Taline Borges Ribeiro
Everton Luís Poelking
Thomas Vincent Gloaguen

DOI 10.22533/at.ed.59519201212

CAPÍTULO 13 168

DIETA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR MORCEGOS EM ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E SISTEMA AGROFLORESTAL, NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ana Elisa Teixeira da Silva
Vlamir José Rocha
Rodolfo Antônio de Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.59519201213

CAPÍTULO 14 182

FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CHARUTEIRAS DE MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Márcio Frâncis Pires Gonçalves
Larissa Rolim Borges Paluch

DOI 10.22533/at.ed.59519201214

CAPÍTULO 15 195

PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DE MOTORISTAS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO EM UMA CIDADE DO PONTAL DO PARANAPANEMA

Danillo Nascimento Vicente
Nathalye Fernanda Pedroso Dircksen
Camila Sousa Vilela
Isabela Santos Souza
Camilla Fernandes Cardoso
Gilson Ricardo dos Santos
Fabiola de Azevedo Mello
Ana Karina Marques Salge
Debora Tavares de Resende e Silva
Marcus Vinicius Pimenta Rodrigues
Renata Calciolari Rossi

DOI 10.22533/at.ed.59519201215

CAPÍTULO 16	202
INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA SAÚDE RESPIRATÓRIA DE MOTORISTAS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO EM UMA CIDADE DO PONTAL DO PARANAPANEMA	
Danillo Nascimento Vicente	
Nathalye Fernanda Pedroso Dircksen	
Camila Sousa Vilela	
Isabela Santos Souza	
Camilla Fernandes Cardoso	
Gilson Ricardo dos Santos	
Fabiola de Azevedo Mello	
Ana Karina Marques Salge	
Debora Tavares de Resende e Silva	
Marcus Vinicius Pimenta Rodrigues	
Renata Calciolari Rossi	
DOI 10.22533/at.ed.59519201216	
CAPÍTULO 17	214
AVALIAÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL EM SALAS DE AULA COM CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAL NA CIDADE DE RECIFE-PE	
Luciano Torres Prestrelo	
Werônica Meira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.59519201217	
CAPÍTULO 18	236
ESTUDO DE CASO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NAS INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS DO MATO GROSSO, NO PERÍODO DE 2004 A 2017	
Ana Paula de Moraes Campos Teixeira	
Fabiana Pereira de Sousa	
Marney Pascoli Cereda	
DOI 10.22533/at.ed.59519201218	
SOBRE OS ORGANIZADORES	251
ÍNDICE REMISSIVO	252

INFLUÊNCIA DOS RESÍDUOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA SAÚDE RESPIRATÓRIA DE MOTORISTAS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO EM UMA CIDADE DO PONTAL DO PARANAPANEMA

Data de aceite: 21/11/2019

Danillo Nascimento Vicente

Universidade do Oeste Paulista, Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional
Presidente Prudente, São Paulo.

Nathalye Fernanda Pedroso Dirksen

Universidade do Oeste Paulista
Presidente Prudente, São Paulo.

Camila Sousa Vilela

Universidade do Oeste Paulista
Presidente Prudente, São Paulo.

Isabela Santos Souza

Universidade do Oeste Paulista
Presidente Prudente, São Paulo.

Camilla Fernandes Cardoso

Universidade do Oeste Paulista
Presidente Prudente, São Paulo

Gilson Ricardo dos Santos

Universidade do Oeste Paulista
Presidente Prudente, São Paulo

Fabíola de Azevedo Mello

Universidade do Oeste Paulista, Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal
Presidente Prudente, São Paulo.

Ana Karina Marques Salge

Universidade Federal de Goiás
Goiânia, Goiás.

Debora Tavares de Resende e Silva

Universidade Federal Fronteira do Sul
Chapecó, Santa Catarina

Marcus Vinicius Pimenta Rodrigues

Universidade do Oeste Paulista, Docente do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PGMADRE)
Presidente Prudente, São Paulo.

Renata Calciolari Rossi

Universidade do Oeste Paulista, Docente do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PGMADRE)
Presidente Prudente, São Paulo.

RESUMO: Introdução: A poluição atmosférica vem sendo um dos maiores problemas para a sociedade. No Pontal do Paranapanema existem vários fatores que contribuem para essa poluição, dentre eles o aumento da frota de veículos em Presidente Prudente, a falta de locais apropriados para destinação de resíduos sólidos e ainda a queima da cana-de-açúcar. A qualidade do ar interfere diretamente na saúde respiratória. O sistema mucociliar é a primeira barreira mecânica a entrar em contato com esses poluentes atmosféricos e sua integridade é fundamental para a proteção do sistema respiratório. **Objetivo:** Avaliar a influência dos resíduos da poluição atmosférica na saúde respiratória dos motoristas de transporte coletivo urbano em uma cidade do Pontal do Paranapanema. **Metodologia:** Foram avaliados 20 indivíduos, formando o Grupo Motoristas, que ficam diretamente expostos à poluição. Foi

realizada a mensuração de monóxido de carbono do ar expirado, para a avaliação do transporte mucociliar nasal e utilizado o teste de tempo de trânsito de sacarina. Ambos realizados ao início e término da jornada de trabalho, nos três dias das coletas. **Resultados:** Apesar de não significativo os resultados do COex aumentaram no pós jornada no primeiro e segundo dia, os resultados do teste TTS apresentaram aumento da velocidade do transporte do primeiro para o terceiro dia de pesquisa no pré jornada. **Conclusão:** A exposição aos resíduos da poluição atmosférica afeta o transporte mucociliar de motoristas de transporte coletivo urbano. **PALAVRAS-CHAVE:** Poluição atmosférica. Monóxido de carbono. Transporte mucociliar.

INFLUENCE OF AIR POLLUTION RESIDUES ON THE RESPIRATORY HEALTH OF URBAN PUBLIC TRANSPORT DRIVERS IN A CITY OF PONTAL DO PARANAPANEMA

ABSTRACT: Introduction: Air pollution has been one of the biggest problems for society. In Pontal do Paranapanema there are several factors that contribute to this pollution, among them the increase in the vehicle fleet in Presidente Prudente, the lack of suitable places for solid waste disposal and the burning of sugarcane. Air quality interferes directly with respiratory health. The mucociliary system is the first mechanical barrier to come into contact with these air pollutants and its integrity is fundamental for the protection of the respiratory system. **Objective:** To evaluate the influence of air pollution residues on the respiratory health of urban public transport drivers in a city of Pontal do Paranapanema. **Methodology:** 20 individuals were evaluated, thus forming the Drivers Group, drivers who are directly exposed to pollution. Measurements of carbon monoxide in the exhaled air were performed to evaluate nasal mucociliary transport. The saccharine transit time test was used. Both were carried out at the beginning and end of the working day, during the three days of collection. **Results:** Although not significant COex results increased in the post workday on the first and second day, the TTS test results showed an increase in transport speed from the first to the third day of pre-trip research. **Conclusion:** exposure to air pollution residues affects mucociliary transport of public urban transport drivers. **KEYWORDS:** Atmospheric pollution. Carbon monoxide. Mucociliary transport.

1 | INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica urbana vem sendo um dos maiores problemas que assolam a sociedade, não só dos países industrializados, mas também daqueles em desenvolvimento (CUISSÉ, 2014). Com o aumento das emissões atmosféricas nas últimas décadas, são notáveis os impactos causados pela poluição atmosférica nas comunidades e no meio ambiente, que são afetados negativamente de modo constante pelos níveis elevados de poluição do ar, visto que a qualidade do ar é

diretamente influenciada pela distribuição de emissões veiculares e industriais, bem como a intensidade revela-se de crucial importância para estudo destas emissões (CUISSÉ, 2014; CECCATO et al., 2014).

Conforme a Resolução nº3 de 28/06/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2012), considera-se 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 ao gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade”* (CECCATO et al., 2014; ITO et al., 2013).

Existem evidências de que a queima de biomassa contribui significativamente para a liberação de gases tóxicos e material particulado (MP) para a atmosfera em todo o mundo, expondo milhões de pessoas todos os anos (GOTO, 2012). O interesse mundial em substituir combustíveis fósseis por biocombustíveis tem gerado um aumento significativo na produção canavieira, e o Brasil dispara no ranking, sendo classificado como o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo (GOTO, 2012).

Entre as diversas formas de degradação ambiental, a poluição do ar é uma das que mais causam prejuízos à população, afetando a saúde humana, os ecossistemas e o patrimônio histórico cultural, assim como o clima (ITO et al., 2015).

As fontes veiculares têm tido um destaque acentuado na degradação da qualidade do ar atmosférico, as emissões causadas por veículos automotores carregam uma grande variedade de substâncias tóxicas, as quais quando em contato com o sistema respiratório, podem ter os mais diversos efeitos negativos sobre a saúde (ARBEX et al., 2012). Essas emissões, devido ao processo de combustão e queima incompleta do combustível, são compostas de gases como: óxido de carbono (CO e CO₂), óxido de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), entre os quais estão alguns considerados cancerígenos, óxido de enxofre (SO_x), e partículas inaláveis (MP₁₀) (DOS SANTOS BENTO et al., 2012).

O trânsito de veículos é um grande colaborador nas emissões de contaminantes, conforme relatório da Mercedes-Benz (2012), os efeitos dos produtos da combustão incompleta de motores diesel e gasolina, e de outros produtos indesejáveis atuam sobre o homem e o meio ambiente, variando desde a irritação dos olhos, pele e vias respiratórias, até a morte. Também ocorre a destruição de densas camadas de vegetação mais próximas às fontes de emissão (ARBEX et al., 2012; DOS SANTOS BENTO et al., 2012).

Para o Brasil, a Organização Mundial da Saúde estima que a poluição atmosférica possa causar cerca de 20 mil óbitos/ano, valor cinco vezes superior ao número de óbitos estimado pelo tabagismo ambiental/passivo, e 10,7 mil óbitos/ano

decorrentes da poluição do ar em ambientes internos (ITO et al., 2015; CARVALHO JUNIOR, 2013).

Entre os diversos agentes causadores da poluição atmosférica inseridos no Pontal do Paranapanema pode-se destacar o aumento da frota de veículos automotores constatada em Presidente Prudente, maior cidade e com maior concentração da frota de veículos da região (MARCHIORO, 2014).

A falta de locais apropriados para destinação dos resíduos sólidos ainda é um grave problema enfrentado pelo Pontal do Paranapanema. Dos 645 municípios paulistas, 27 dispõem os resíduos sólidos urbanos em condições inadequadas, com locais de destinação final apresentando problemas como a presença de vetores de doenças, emanação de odores, falta de controle operacional e outros (CETESB, 2015).

Os demais municípios, com exceção de três, que não foram avaliados por destinarem os resíduos fora do estado, dispõem os resíduos em condições adequadas (CETESB, 2015). O levantamento revela que Presidente Prudente é o município que se encontra em pior situação, alcançando 2,7 pontos numa escala que vai até 7,0, a partir do qual as condições passam a ser consideradas adequadas.

Apesar de proibida, a queima da cana ainda é realizada em algumas áreas do Pontal do Paranapanema, a queima provoca periodicamente a destruição e degradação de ecossistemas inteiros, tanto dentro como junto às lavouras canavieiras, além de dar origem a uma intensa poluição atmosférica, prejudicial à saúde, e que afeta não apenas as áreas rurais adjacentes, mas também os centros urbanos mais próximos, na queima da palha da cana são emitidos altos níveis de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre e metano, que além de causarem danos à saúde das populações diretamente envolvidas (CARVALHO JUNIOR et al., 2012).

Atualmente, aproximadamente 50% da população do planeta vive em cidades e aglomerados urbanos e estão expostas a níveis progressivamente maiores de poluentes do ar. A outra metade, principalmente nos países em desenvolvimento, utiliza combustíveis sólidos derivados de biomassa (madeira, carvão vegetal, esterco animal seco e resíduos agrícolas) e combustíveis líquidos, em menor proporção, como fonte de energia para cocção, aquecimento e iluminação (GOTO, 2012; ARBEX et al., 2012).

Devido à grande área de contato entre a superfície do sistema respiratório e o meio ambiente, a qualidade do ar interfere diretamente na saúde respiratória. Além disso, uma quantidade significativa dos poluentes inalados atinge a circulação sistêmica através dos pulmões e pode causar efeitos deletérios em diversos órgãos e sistemas (ARBEX et al., 2012).

O muco pode ser conceituado como um fluido não-Newtoniano, viscoelástico,

pseudoplástico e parcialmente tixotrópico. As propriedades apresentadas pelo muco brônquico são atribuídas principalmente à sua estrutura polimérica de moléculas de glicoproteínas e ao grau de ligações cruzadas devidas a pontes covalentes ou a barreiras físicas ou ambas (ITO, 2014).

A avaliação das propriedades do muco é essencial para a compreensão de sua propriedade funcional normal e para determinar os fatores responsáveis por sua anormalidade durante as doenças. As propriedades do muco têm sido estudadas principalmente nas situações de hipersecreção brônquica, como fibrose cística, bronquiectasia e bronquite crônica (ITO, 2014).

Sob a denominação de material particulado (MP), se encontra uma classe de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo o tipo de material sólido e líquido que, devido ao pequeno tamanho, mantém-se suspenso na atmosfera (ITO et al., 2015; ARBEX et al., 2012).

A legislação brasileira preocupava-se, até 1989, apenas com as Partículas Totais em Suspensão (PTS), ou seja, todos os tipos e tamanhos de materiais sólidos ou líquidos que ficam suspensos no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça ou fuligem com uma faixa de tamanho menor que 100 µm, causando efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite (GOTO, 2012). Pesquisas mostram que quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito sobre a saúde, ou seja, quanto mais fina a partícula, mais profunda ela penetra no aparelho respiratório.

Desta forma, a partir de 1990, a legislação brasileira passou a também se preocupar com as Partículas Inaláveis (PI), menores que 10 µm, originadas do processo de combustão industrial, de veículos automotores e do aerossol secundário (formado na atmosfera) (ITO et al., 2015; ITO, 2014). Partículas minúsculas como as emitidas por veículos, principalmente os movidos a diesel, podem ser menores do que a espessura de um fio de cabelo (GOTO, 2012).

Diversos mecanismos têm sido sugeridos para explicar os efeitos adversos dos poluentes aéreos. A explicação mais consistente e mais aceita é a de que altas concentrações de oxidantes e pró-oxidantes contidos nos poluentes ambientais, como MP de diversos tamanhos e composição, e nos gases, como O₃ e óxidos de nitrogênio, em contato com o epitélio respiratório, provocam a formação de radicais livres de oxigênio e de nitrogênio que, por sua vez, induzem o estresse oxidativo nas vias aéreas (DOS SANTOS BENTO et al., 2012; ITO, 2014).

O transporte mucociliar é o principal mecanismo de defesa das vias aéreas contra microrganismos e substâncias potencialmente agressivas, mas na superfície respiratória a defesa mais importante cabe aos macrófagos alveolares (CARVALHO JUNIOR, 2013; ITO, 2014).

O sistema mucociliar é a primeira barreira mecânica a entrar em contato com

esses poluentes atmosféricos e sua integridade é fundamental para a proteção do sistema respiratório (ARBEX et al., 2012). Esse sistema transporta as partículas e microrganismos inalados através da interação entre cílio e muco, em movimentos coordenados sempre em direção à orofaringe, para serem eliminados através da tosse, espirro ou deglutição. Sabe-se que a exposição aguda a baixas concentrações de MP já afeta o clearance mucociliar e pode causar sintomas respiratórios (CUISSÉ, 2014; ARBEX et al., 2012).

Milhões de cílios (estruturas similares a pelos) que revestem o epitélio das vias aéreas superiores e inferiores batem em uma camada aquosa, movimentando o muco e seus contaminantes para fora das vias aéreas (CUISSÉ, 2014).

A eficiência desse mecanismo de defesa é essencial para reduzir a incidência de infecção respiratória enquanto otimiza a troca gasosa. Esse processo depende da coordenação e frequência de batimentos dos cílios e da viscosidade do muco (que, por sua vez, é altamente influenciada pelo nível de umidade ao qual a mucosa está exposta) (NICOLINO et al., 2015).

A eficiência do TMC depende de três elementos fundamentais: a) estrutura do cílio e função, b) composição e volume do fluido da superfície das vias aéreas (muco e fluido periciliar) e interação muco-cílio (NICOLINO et al., 2015; FERREIRA-CECCATO et al., 2011).

Este estudo leva a crer que é que a exposição a resíduos provenientes da poluição atmosférica de forma contínua afeta diretamente a saúde respiratória de motoristas de transporte coletivo urbano em uma cidade do Pontal do Paranapanema. O objetivo do estudo foi avaliar a influência dos resíduos da poluição atmosférica sobre o monóxido de carbono no ar exalado e transportabilidade mucociliar de motoristas de transporte coletivo urbano em uma cidade do Pontal do Paranapanema.

2 | METODOLOGIA

Este estudo de pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa (CEP), ao comitê assessor de pesquisa institucional (CAPI) sob o número 3322 e ao CAEE sob o número 55716016.0.0000.5515, e foi executado após sua aprovação. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordando em participar do presente estudo.

Para a realização desse estudo foram avaliados 30 (trinta) indivíduos, de ambos os sexos. Os critérios de exclusão foram idade acima de 60 anos, participantes que relataram presença de doenças respiratórias e indivíduos tabagistas. Os indivíduos aptos foram divididos em dois grupos:

- GC: grupo controle foi composto por 10 (dez) funcionários do administrativo,

onde os mesmos não ficam expostos à poluição atmosférica por longo período de horas por dia. Amostra esta que foi utilizada como amostra de conveniência.

- GM: grupo motoristas foi composto por 20(vinte) motoristas, onde os mesmos ficam expostos à poluição atmosférica em torno de 08(oito) horas por dia.

As coletas foram realizadas nos dias 08/05/2017 (M1) segunda-feira, 10/05/2017 (M2) quarta-feira e 12/05/2017 (M3) sexta-feira. As coletas foram realizadas sempre pré e pós jornada de trabalho.

Os fatores ambientais foram observados para a escolha das datas citadas, o período em que as coletas foram realizadas apresentou uma precipitação de sem chuva de 15 dias e homogeneidade em relação à temperatura e umidade relativa do ar (INPE, 2017).

A mensuração do COex foi realizada sempre antecedendo a avaliação do teste TTS. A aplicação da técnica foi padronizada da seguinte forma: o indivíduo era orientado a inspirar profundamente e permanecer em apneia por 20 segundos. Em seguida acoplava-se o aparelho (Micro Medical Ltda®, Rochester, Kent, Reino Unido) na boca do indivíduo por meio de um bocal e realizava-se uma expiração completa de maneira lenta e suave (CACCATO et al., 2014), conforme ilustração abaixo (Figura 1).



Figura 1 – Coleta de dados para avaliação do TTS.

Fonte: Próprio autor.

O transporte mucociliar foi avaliado por meio do teste TTS. Para a realização deste teste, os voluntários foram posicionados sentados e com a cabeça levemente estendida, e uma quantidade de aproximadamente 250 μg de sacarina sódica granulada foi introduzida por meio de um canudo plástico, sob controle visual, a aproximadamente 2 cm para dentro da narina direita (CUISSÉ, 2014).

A partir deste momento, o cronômetro foi acionado e não foi permitido aos indivíduos andar, falar, tossir, espirrar, coçar ou assoar o nariz. Os voluntários foram também instruídos a engolir poucas vezes por minuto e quando sentiram um gosto diferente em sua boca eles avisaram imediatamente o examinador para registro do tempo (CECCATO et al., 2014) (Figura 2).

O voluntário foi orientado a não fazer uso de medicamentos tais como anestésicos, analgésicos barbitúricos, calmantes e antidepressivos; bebidas alcoólicas, substâncias a base de cafeína no mínimo 12 horas antes da mensuração do TTS (CECCATO et al., 2014).



Figura 2 – Coleta de dados para avaliação do TTS.

Fonte: Próprio autor.

Previamente a análise dos dados, todos os grupos de variáveis foram submetidas ao teste de Shapiro-Wilk para comprovação do pressuposto de normalidade, pelo qual observou-se que a maioria apresentou distribuição não paramétrica. Para comparar os valores aferidos inicial e final, dentro de cada momento, recorreu-se ao teste de Wilcoxon. Para comparar entre os grupos GC e GM, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Para comparar os três momentos aferidos, separadamente para antes e depois, recorreu-se ao teste de Friedman com contrastes pelo método de Dunn. Todas as análises foram realizadas no Programa R, considerando-se 5% de nível de significância.

3 | RESULTADOS

A caracterização dos 20 indivíduos está descrita na Tabela 1 abaixo.

Parâmetro	Motoristas
Nº de Participantes (%)	20 (100)
Idade (anos)	45,9 ± 8
Gênero (M/F)	20 / 0
Tempo de Profissão (anos)	15,7 ± 8,6

Tabela 1. Caracterização demográfica da amostra de sujeitos expostos à poluição atmosférica e controles, em uma cidade do Pontal do Paranapanema.

Legenda: Idade e tempo de profissão foram expressos em média e desvio padrão; M: masculino; F: feminino

Não se encontrou diferença significativa do COex no grupo motoristas entre os diferentes momentos, porém observamos que os valores do COex são maiores ao término da jornada no primeiro e segundo dia. Os valores obtidos na mensuração do COex estão apresentados na Tabela 1.

Momentos do COex	Pré-jornada	Pós-jornada	p
M1(ppm)	3,0(1,8 – 6,0)	4,0(2,0 – 6,0)	0,118
M2(ppm)	2,0(2,0 – 3,3)	3,0(2,0 – 4,0)	0,258
M3(ppm)	3,0(2,0 – 3,0)	3,0(1,8 – 4,0)	0,246

Tabela 2 – Medianas e desvios-interquartílicos entre diferentes momentos avaliados do COex para sujeitos expostos a poluição atmosférica, em uma cidade do Pontal do Paranapanema.

Legenda: Teste não paramétrico de Friedman com contrastes pelo método de Dunn; M1(ppm) = valores obtidos no primeiro dia expressos em partes por milhão; M2(ppm) = valores obtidos no segundo dia expressos em partes por milhão; M3(ppm) = valores obtidos no terceiro dia expressos em partes por milhão;

Observaram-se resultados significativos entre os momentos avaliados ao início da jornada para GM. Assim nota-se uma redução no tempo do primeiro para o último dia. Os valores obtidos na mensuração do teste TTS em diferentes momentos estão apresentados na Tabela 3.

Momentos do TTS	Pré-jornada	Pós-jornada	p
M1(seg)	33,0(20,5 – 89,8) ^A	23,0(16,3 – 35,5)	0,0137
M2(seg)	18,0(12,5 – 25,0) ^{AB}	21,0(14,5 – 25,3)	0,2763
M3(seg)	17,0(12,8 – 19,0) ^B	20,0(16,3 – 25,5)	0,0003

Tabela 3 – Medianas e desvios-interquartílicos entre diferentes momentos avaliados do TTS para sujeitos expostos à poluição atmosférica, em uma cidade do Pontal do Paranapanema.

Legenda: Teste não paramétrico de Friedman com contrastes pelo método de Dunn; M1(seg) = valores obtidos no primeiro dia expressos em segundos; M2(seg) = valores obtidos no segundo dia expressos em segundos; M3(seg) = valores obtidos no terceiro dia expressos em segundos.

4 | DISCUSSÃO

No presente estudo sugere-se que a exposição a resíduos da poluição atmosférica acelera o transporte mucociliar nasal dos motoristas de transporte

coletivo urbano que ficam diretamente expostos a essa poluição.

O clearance mucociliar nasal representa importante mecanismo de defesa do epitélio nasal e da árvore brônquica, além da função na depuração de partículas inaladas nas vias aéreas (CECCATO et al., 2014). O teste de TTS utilizado neste estudo se mostrou confiável por ser um método reprodutível, simples, de baixo custo e eficaz para tal avaliação, além de ser amplamente utilizado em outros trabalhos (ITO et al., 2013).

Diante dos resultados obtidos, observa-se que a exposição aos resíduos da poluição atmosférica diminuiu significativamente o tempo do teste de TTS, assim, sugerindo uma ativação compensatória do sistema mucociliar nos motoristas (CECCATO et al., 2014).

Os efeitos agudos sobre o clearance mucociliar já foi descrito em estudos anteriores, após a exposição à poeira (CARVALHO JUNIOR, 2013) e fumaça de cigarro (ITO, 2014), porém não há relatos de estudos anteriores a respeito dos efeitos respiratórios em motoristas de transporte coletivo urbano da exposição a poluentes atmosféricos durante sua jornada de trabalho.

Embora não encontrada diferença significativa no COex para ambos os grupos em diferentes momentos, observa-se aumento em ambos os grupos no pós-jornada. O monóxido de carbono é produzido endogenamente, principalmente, durante condições de estresse oxidativo e inflamação (CUISSÉ, 2014). Atribuímos o aumento do COex ao término da jornada a exposição aos poluentes atmosféricos que os participantes ficaram expostos durante toda sua jornada de trabalho de aproximadamente oito horas.

Tais resultados vêm em encontro com o estudo de Goto (2012) onde resultados semelhantes foram encontrados, demonstrando aumento do COex após período queima de biomassa e colheita para trabalhadores rurais expostos a poluentes atmosféricos.

Os aumentos nos valores do COex correlacionam com a diminuição no tempo dos valores do TTS do primeiro para o terceiro dia avaliados. Observamos uma redução significativa nos resultados do TTS, após tais resultados, sugerindo que o transporte mucociliar nasal estava respondendo agudamente frente ao aumento do COex. Este achado corrobora com o estudo de Ceccato et al. (2014) que encontrou resultados semelhantes em trabalhadores rurais após a exposição a queima de biomassa.

A exposição aguda aos poluentes atmosféricos tem sido associada a uma maior produção de espécies reativas de oxigênio e óxido nítrico por inflamação de células que estimulam a frequência de batimento ciliar (CECCATO et al., 2014). A estimulação do transporte mucociliar no presente estudo deve-se provavelmente ao aumento da frequência de batimento ciliar. Um estudo anterior relatou que o

aumento no transporte mucociliar é diretamente proporcional ao aumento dos índices de poluentes atmosféricos (FERREIRA-CECCATO et al., 2011).

Conclui-se que a exposição a resíduos da poluição atmosférica aumenta o monóxido de carbono do ar exalado e acelera o transporte mucociliar nasal dos motoristas de transporte coletivo urbano que ficam expostos diretamente a essa poluição. Os resultados encontrados nesta dissertação contribuem para a compreensão da saúde respiratória e percepção da qualidade de vida de motoristas de transporte coletivo urbano. Dessa forma, espera-se que esses resultados sejam úteis, para orientar as políticas preventivas de saúde de acordo com as necessidades dessa população.

RERERÊNCIAS

ARBEX, Marcos Abdo et al. A **poluição do ar e o sistema respiratório**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 643-655, jul/ago. 2012.

CARVALHO JUNIOR, Luiz Carlos Soares de et al. **Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde de cortadores de cana-de-açúcar nos períodos de entressafra e safra**. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 1058-1065, Dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000600016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 out. 2017.

CARVALHO JUNIOR, Luiz Carlos Soares. **Efeitos da exposição a queima de biomassa na função pulmonar e transportabilidade mucociliar e investigação de doenças ocupacionais dos trabalhadores rurais do setor canavieiro**. 2013. 85 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87348>>. Acesso em: 23 out. 2017.

CECCATO, Aline Duarte Ferreira et al. **Absenteísmo por doença ocupacional de trabalhadores rurais no setor canavieiro**. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 10, p. 2169-2176, Oct. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014001002169&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 out. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00026413>.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: São Paulo. 2015. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/2015/05/18/cetesb-divulga-inventario-de-residuos-e-relatorios-anuais-de-qualidade-da-agua-do-ar-e-das-praias/>>. Acesso em: 06 out. 2015.

CUISSI, Rafaela Campos. **Efeitos da poluição atmosférica no sistema respiratório de indivíduos praticantes de exercício físico aeróbico em ambiente aberto e fechado**. 2014. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/113824>>. Acesso em: 06 out. 2015.

DOS SANTOS BENTO, Marcia Helena et al. **Efeitos da poluição do ar causada por veículos automotores na saúde humana e no meio ambiente**. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v. 4, n. 3, p. 19-34, 2012.

FERREIRA-CECCATO, Aline Duarte et al. **Short terms effects of air pollution from biomass burning in mucociliary clearance of Brazilian sugarcane cutters**. *Respiratory medicine*, v. 105, n. 11, p. 1766-1768, abr/ago. 2011.

GOTO, Danielle Miyuki. **Avaliação de clearance nasal, propriedades físicas do muco, celularidade e citocinas em lavado nasal de trabalhadores cortadores de cana-de-açúcar queimada no Estado de São Paulo**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2012. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. DOI: 10.11606/T.5.2012tde-25052012-140530. Acesso em: 11 dez. 2017.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2017. Acesso em: 11 dez. 2017. Disponível em: <<http://bancodedados.cptec.inpe.br/>>

ITO, Juliana Tiyaki. **Efeito agudo do fumo na variabilidade da frequência cardíaca e da sua cessação no transporte mucociliar**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108558/000753547.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em...

ITO, Murilo Sannomia et al. **Hospitalizações por doenças respiratórias associados à exposição de metais Tóxicos no material particulado e nível de temperatura em Presidente Prudente, SP, Brasil**. In: Colloquium Vitae, v. 5, n. 2, p. 110-8, jul/dez. 2013. DOI: 10.5747/cv.2013.v005.n2.v081

ITO, Juliana T. et al. **Nasal mucociliary clearance in subjects with COPD after smoking cessation**. Respiratory care, v. 60, n. 3, p. 399-405, nov. 2015. DOI: 10.4187/respcare.03266.

MARCHIORO, Edson. **Plano diretor de mobilidade urbana de Presidente Prudente**. Relatório Técnico, v. 1, 2014.

NICOLINO, Juliana et al. **Analysis of autonomic modulation after an acute session of resistance exercise at different intensities in chronic obstructive pulmonary disease patients**. International journal of chronic obstructive pulmonary disease, v. 10, p. 223, jan. 2015. DOI: 10.2147/COPD.S64345

SOBRE OS ORGANIZADORES

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco - Possui graduação em Bacharelado em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008). Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, turma de 2018 e participa do Núcleo de Pesquisa Questão Ambiental, Gênero e Condição de Pobreza. Mestre em Ciências Sociais Aplicadas pela UEPG (2013), na área de concentração Cidadania e Políticas Públicas, linha de Pesquisa: Estado, Direitos e Políticas Públicas. Como formação complementar cursou na Universidade de Bremen, Alemanha, as seguintes disciplinas: Soziologie der Sozialpolitik (Sociologia da Política Social), Mensch, Gesellschaft und Raum (Pessoas, Sociedade e Espaço), Wirtschaftsgeographie (Geografia Econômica), Stadt und Sozialgeographie (Cidade e Geografia Social). Atua na área de pesquisa em política habitacional, planejamento urbano, políticas públicas e urbanização.

Juliana Yuri Kawanishi - Possui graduação em Serviço Social (2017), pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Atualmente é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais Aplicadas da linha de Pesquisa: Estado, Direitos e Políticas Públicas, bolsista pela Fundação CAPES e desenvolve pesquisa na Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR, turma de 2018. É membro do Núcleo de Pesquisa Questão Ambiental, Gênero e Condição de Pobreza e do grupo de pesquisa Cultura de Paz, Direitos Humanos e Desenvolvimento Sustentável. Atua na área de pesquisa em planejamento urbano, direito à cidade, mobilidade urbana e gênero. Com experiência efetivada profissionalmente no campo de assessoria e consultoria. Foi estagiária na empresa Emancipar Assessoria e Consultoria. Desenvolveu pesquisa pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, trabalhando com as linhas de mobilidade urbana e transporte público em Ponta Grossa.

Mauricio Zadra Pacheco - Doutor pela Universidade de Bremen (UniBremen) com trabalho desenvolvido no Instituto Fraunhofer - IFAM (Bremen Alemanha) pelo Programa Ciências sem Fronteiras, Mestre em Gestão do Território pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2009); possui graduação em Administração pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2003) e graduação em Bacharelado em Informática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1995). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Informação, e desenvolveu estudos nas áreas de Geoprocessamento e Geografia Humana com ênfase na utilização de geotecnologias como ferramentas de auxílio à gestão de território. É Coordenador do Projeto de Extensão: Lixo Eletrônico: Descarte Sustentável, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Área nativa 168, 170, 171, 172, 173, 175, 177, 178
Ativo biológico 103
Aves 58, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 116, 174, 179

C

Capororoca 58, 59, 66, 67, 68
Comunidades indígenas 88, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 100

D

Desenvolvimento sustentável 2, 31, 40, 41, 101, 141, 250, 251
Distribuição espacial 58, 61, 64, 67, 68

E

Educação ambiental 8, 12, 13, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 39, 40
Eletrificação rural 88
Erosão 48, 109, 113, 115, 160, 166, 167

I

Impactos socioambientais 92, 143, 144, 145, 158
Incentivos fiscais 1, 8, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 140, 141
Incorporação de resíduos industriais 41
Indústria fumageira 182
Interação com o ambiente 29, 72, 86
Interdisciplinaridade 12

M

Manejo do solo 160
Mineração 49, 56, 70, 71, 111, 143, 144, 145, 156, 157, 158
Mini-hidrelétrica 88, 99, 102
Morcegos 60, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180

P

Percepções ambientais 29
Políticas públicas 15, 103, 132, 133, 134, 141, 192, 236, 239, 248, 251
Poluição atmosférica 199, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 210, 211, 212
Práticas conservacionistas 160, 166

Q

Qualidade de vida 8, 9, 12, 16, 105, 141, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 212
Qualidade do ar interno 214, 216, 217, 232, 234, 235

R

Receita ecossistêmica 103, 108, 110, 111

Resíduos reaproveitáveis 1

Rompimento da barragem de Fundão 143, 145, 151, 157

S

Saúde do trabalhador 182, 184, 187, 191, 192

Sensibilização ambiental 11, 12

Solo 4, 5, 11, 16, 17, 41, 43, 45, 46, 48, 50, 51, 54, 55, 56, 82, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 155, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 172, 180

Substratos orgânicos 72

Sustentabilidade 1, 2, 3, 12, 13, 40, 42, 78, 88, 103, 157, 180, 236

Sustentabilidade urbana 1

T

Transporte mucociliar 203, 206, 208, 210, 211, 212, 213

