

Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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. 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
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^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^a Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^a Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^a Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^a Dr^a Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^a Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^a Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^a Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^a Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^a Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Kristian Andrade Paz de la Torre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais / Organizador Kristian Andrade Paz de la Torre. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-972-1

DOI 10.22533/at.ed.721211304

1. Ciências ambientais. 2. Sustentabilidade. I. Torre, Kristian Andrade Paz de la (Organizador). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais” é uma obra que tem, como foco principal, a discussão científica, por meio dos diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume 1, focado em tecnologias de estudo ambiental, abordará, de forma categorizada e multidisciplinar, trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que apresentam desde técnicas de análise do meio ambiente até estratégias para a educação ambiental.

O objetivo central foi apresentar, de forma organizada e clara, estudos realizados em diversas instituições de ensino e pesquisa. Em todos esses trabalhos, o fio condutor foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento sustentável, em suas dimensões social, econômica e, com maior destaque, ambiental; na qual englobaram-se as esferas do solo, água, ar, seres vivos e transmissão dos conhecimentos associados a tais assuntos. Com isso, configura-se uma discussão de enorme relevância, dado que os desequilíbrios ambientais têm sido um problema há muitos anos, o que demanda ações adequadas para a correta compreensão das questões ambientais.

Assuntos diversos e interessantes são, dessa forma, abordados aqui, com o intuito de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, professores e demais pessoas que, de alguma forma, interessam-se pelo desenvolvimento sustentável. É válido ressaltar, ainda, que possuir um material que agrupe dados sobre tantas faces desse conceito é muito importante, por constituir uma completa descrição de um tema tão atual e de interesse direto da sociedade.

Desse modo, a obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos autores, que arduamente elaboraram seus trabalhos e aqui os apresentam de maneira concisa e didática. Sabe-se o quão importante é a divulgação científica e, por isso, evidencia-se aqui também a estrutura da Atena Editora, capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que esses pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Kristian Andrade Paz de la Torre

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) EM CULTURA DE MILHO

Jose Celso Martins

DOI 10.22533/at.ed.7212113041

CAPÍTULO 2..... 8

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO BLOCO DE CULTIVO AXÊNICO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE *Lentinula edodes*

Samuel Vitor Assis Machado de Lima

Janaína Piza Ferreira

Nayara Clarete da Penha

José Gomes Vianna Neto

Cibelli Paula de Castro

DOI 10.22533/at.ed.7212113042

CAPÍTULO 3..... 19

ALTERAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU-PARÁ DE 2004 A 2014

Sabrina Benmuyal Vieira

Raquel de Oliveira Santos

Annícia Barata Maciel Ferreira

Lucieta Guerreiro Martorano

Afonso Henrique Moraes de Oliveira

Agust Sales

Marco Antonio Siviero

DOI 10.22533/at.ed.7212113043

CAPÍTULO 4..... 34

CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR METAIS PESADOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - ALAGOAS

Romikson Christiano da Silva Freitas

Amanda Silva Medeiros

Joao Gomes da Costa

Mayara Andrade Souza

Paulo Rogerio Barbosa de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.7212113044

CAPÍTULO 5..... 40

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DOS METAIS PESADOS COBRE E ZINCO AMBIENTALMENTE DISPONÍVEIS EM SOLO DE MANGUE

Alexandre Bomfim Barros

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo

Aline de Moraes Amaral Barros

Velber Xavier Nascimento

Paulo Rogério Barbosa de Miranda

Danyella Caroline do Couto Almeida
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões
Valesca Barreto Luz

DOI 10.22533/at.ed.7212113045

CAPÍTULO 6..... 49

MOVIMENTAÇÃO DE CÁDMIO EM COLUNAS DE SOLO COM APLICAÇÃO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO: PARÂMETROS DE TRANSPORTE

Marco Aurélio Kondracki de Alcântara
Laís Pina Souza
Hélcio José Izário Filho
Patrícia Carolina Molgero da Rós
Adriano Francisco Siqueira
Diovana Aparecida dos Santos Napoleão
Leandro Gonçalves de Aguiar
Nicoly Milhardo Lourenço Nohara

DOI 10.22533/at.ed.7212113046

CAPÍTULO 7..... 64

CITOGENOTOXICIDADE DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS UTILIZANDO-SE O BIOTESTE DE ALLIUM CEPA: UM ESTUDO

Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda
Vera Lúcia Bobrowski
Maurizio Silveira Quadro
Jéssica Torres dos Santos
Manoela Colpes Vieira
Caroline Menezes Pinheiro
Louise Hoss
Carolina Faccio Demarco
Thays França Afonso
Manoel Ribeiro Holanda Neto
Luísa Andina Bender
Guilherme Pereira Schoeler

DOI 10.22533/at.ed.7212113047

CAPÍTULO 8..... 71

LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO IGARAPÉ-SÃO LUIZ, SITUADO NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA

Sebastião da Cunha Lopes
Roberta Rios de Sousa
Bruna Thaissa Martins Mendrade
Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo

DOI 10.22533/at.ed.7212113048

CAPÍTULO 9..... 80

BIOMONITORAMENTO DE METAIS PESADOS (Cu, Zn e Cd) EM AMBIENTES

ESTUARINOS USANDO OSTRAS *Crassostrea rhizophorae*

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo
Alexandre Bomfim Barros
Aline de Moraes Amaral Barros
Velber Xavier Nascimento
Paulo Rogério Barbosa de Miranda
Danyella Caroline do Couto Almeida
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões
Valesca Barreto Luz

DOI 10.22533/at.ed.7212113049

CAPÍTULO 10..... 86

UM ESTUDO SOBRE A PRESENÇA DO CONTAMINANTE EMERGENTE DICLOFENACO EM AMBIENTES AQUÁTICOS BRASILEIROS

Julia Kaiane Prates da Silva
Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda
Jéssica Torres dos Santos
Caroline Menezes Pinheiro
Maurizio Silveira Quadro
Robson Andreazza
Cicero Coelho de Escobar
Mery Luiza Garcia Vieira
Louise Hoss
Vitória Sousa Ferreira
Carolina Faccio Demarco
Thays França Afonso

DOI 10.22533/at.ed.72121130410

CAPÍTULO 11 93

LEVANTAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS VEICULARES NA UTFPR LONDRINA

Roseane de Lourdes Miguel
Joseane Debora Peruço Theodoro

DOI 10.22533/at.ed.72121130411

CAPÍTULO 12..... 102

FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS QUE COMERCIALIZAM AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ

Mayco Angello Fernandes de Sena Silva
Abraão Lima Verde Maia
José Maria Tupinambá da Silva Júnior
Ana Paula Lima dos Reis
Luís Roberto Machado de Sabóia

DOI 10.22533/at.ed.72121130412

CAPÍTULO 13	112
IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO EM GRAMADO/RS	
Leticia Corrêa Mazotti	
Natalia Aparecida Soares	
DOI 10.22533/at.ed.72121130413	
CAPÍTULO 14	134
MEIO O AMBIENTE DO TRABALHO: RESPONSABILIDADE CIVIL DO EMPREGADOR PELA DOENÇA OCUPACIONAL	
Mary Monalisa de Carvalho Costa	
DOI 10.22533/at.ed.72121130414	
CAPÍTULO 15	141
DIFERENÇAS E DESAFIOS NA GESTÃO CONTEMPORÂNEA DO MEIO AMBIENTE NO BRASIL	
Monique Carina Caliri Schmidt	
Sérgio Luís Boeira	
DOI 10.22533/at.ed.72121130415	
CAPÍTULO 16	158
PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SALA DE AULA	
Geórgia Carvalho Anselmo	
Gizele Carvalho Anselmo	
DOI 10.22533/at.ed.72121130416	
CAPÍTULO 17	163
A UTILIZAÇÃO DA CAMPINARANA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGARAPÉ-MIRI/PARÁ	
Sebastião da Cunha Lopes	
Luan dos Santos Costa	
Lauren Rubeni Pena de Lima	
Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo	
DOI 10.22533/at.ed.72121130417	
CAPÍTULO 18	174
ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA SOBRE ECOSISTEMAS E SUAS PROPRIEDADES	
Marllon Moreti de Souza Rosa	
Antônio Fernandes Nascimento Junior	
DOI 10.22533/at.ed.72121130418	
CAPÍTULO 19	185
ABORDAGEM MAIS INTEGRATIVA E HOLÍSTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS MODELAGEM ESPACIAL UTILIZANDO ETNOMAPEAMENTO - EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE MODELAGEM ESPACIAL	
Simone Soraia Silva Sardeiro	

Avelar Araujo Santos Junior

DOI 10.22533/at.ed.72121130419

CAPÍTULO 20..... 191

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Albenia Maria de Andrade Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.72121130420

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ÍNDICE REMISSIVO..... 204

LEVANTAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS VEICULARES NA UTFPR LONDRINA

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 03/01/2021

Roseane de Lourdes Miguel

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Marília-São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/9382448054628988>

Joseane Debora Peruço Theodoro

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Londrina-Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0351233547495522>

RESUMO: O uso de carros tem intensificado nos últimos anos e como consequência deste uso excessivo tem aumentado a poluição atmosférica, devido às emissões geradas de contaminantes com a combustão. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento das emissões atmosféricas por meio de veículos automotores por parte da comunidade que frequenta a UTFPR Campus Londrina. Para a obtenção de dados foi solicitado ao Departamento de Serviços Gerais da Universidade uma planilha com as informações de todos os carros cadastrados pelas pessoas que frequentam o Campus. Tendo a Marca, Modelo e Ano foi possível obter informações referentes aos poluentes atmosféricos emitidos pelo escapamento de veículos leves consultados na Tabela do Inmetro. Foi gerado gráficos comparativos com as 13 marcas de 259 carros utilizados pela população da faculdade trazendo à luz do conhecimento as marcas mais poluidoras de acordo com cada poluente, alguns desses

contaminantes contribuem para intensificar o efeito estufa e trazem malefícios para a saúde, causando danos respiratórios, cardiovasculares, nervosos e pulmonares. A principal conclusão tirada deste estudo foi que as Universidades possuem obrigações com a comunidade em geral e por isso precisa de estudos que incentivam melhorias sociais, ambientais e econômicas.

PALAVRAS-CHAVE: Poluentes. Poluição do ar. Gases.

SURVEY OF VEHICLE ATMOSPHERIC EMISSIONS AT UTFPR LONDRINA

ABSTRACT: The use of cars has intensified in recent years and as a result of this excessive use has increased atmospheric pollution, due to the emissions generated by contaminants with combustion. This work aims to carry out a survey of atmospheric emissions by means of motor vehicles by the community that frequents the UTFPR Londrina Campus. To obtain data, a spreadsheet was requested from the University's Department of General Services with the information of all cars registered by the people who attend the Campus. Having the Make, Model and Year it was possible to obtain information regarding the air pollutants emitted by the exhaust of light vehicles consulted in the Inmetro Table. Comparative graphics were generated with the 13 brands of 259 cars used by the college population, bringing to light knowledge the most polluting brands according to each pollutant, some of these contaminants contribute to intensify the greenhouse effect and bring harm to health, causing respiratory damage, cardiovascular, nervous and pulmonary. The main conclusion

drawn from this study was that Universities have obligations to the community in general and, therefore, need studies that encourage social, environmental and economic improvements.

KEYWORDS: Pollutants. Air pollution. Greenhouse gases.

1 | INTRODUÇÃO

O uso de veículos automotores tem aumentado nos últimos anos. A utilização dos carros faz com que as pessoas tenham o seu trajeto otimizado em relação as suas atividades cotidianas e assim elas possuem maior conforto, rapidez e comodidade ao realizá-las. Como consequência deste uso intenso de automóveis a poluição atmosférica aumenta, devido às emissões de contaminantes geradas que vem principalmente do processo de combustão. Atualmente, existem famílias que possuem mais de um veículo o que gera uma maior emissão de partículas nocivas e isso se torna uma problemática para o meio ambiente e para a saúde dos seres vivos, influenciando na qualidade do ar e no estilo de vida da população.

Segundo Sindipeças e Abipeças (2020), a frota de automóveis alcançou 38,0 milhões em 2019 o que representa mais de 80% dos autoveículos no país. De acordo com IPEA (2011, p. 4), “os principais poluentes veiculares locais são o monóxido de carbono (CO); os hidrocarbonetos (HC), ou compostos orgânicos voláteis (COV); os materiais particulados (MP); os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os óxidos de enxofre (SO_x)”.

De acordo com Guimarães (2016) observou-se um grande aumento nos números de doenças respiratórias no período da Revolução Industrial, nessa época, não havia controle sobre os índices de qualidade do ar, o que provocava níveis altíssimos de partículas em suspensão. Apenas com o melhoramento da tecnologia foi possível associar a poluição do ar com o aumento de doenças respiratórias e a mortalidade em geral. O problema é que quanto maior a idade do carro, menos tecnologia possui e menos proteção ao meio ambiente, Sindipeças e Abipeças (2020) aponta que a idade média da frota de veículos passa de nove anos, também é mencionado que mais da metade da frota circulante tem entre 6 e 15 anos de idade.

De acordo com Habermann, Medeiros e Gouveia (2011) estudos de epidemias tem encontrado que os poluentes atmosféricos são responsáveis por vários efeitos na saúde humana, como por exemplo maior quantidade de pessoas internadas em hospitais, aumento da mortalidade e por consequência diminuição da expectativa de vida devido às exposições relacionada a tais poluentes. Pandya et al., (2002) também relatam que tanto gases como partículas muito finas que se dão pela queima do combustível aumentam as chances para o desenvolvimento de asma brônquica e doenças como alergias nos indivíduos.

Analisar os gases emitidos pelos veículos por uma comunidade e saber o quanto esta contribui para atmosfera é importante para que calculados estes valores e comparados com a legislação, é possível criar medidas para sua redução e diminuição dos agentes

causadores das doenças. O objetivo do trabalho é, portanto, realizar um inventário das emissões atmosféricas por meio de veículos automotores por parte da comunidade que frequenta a Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Campus Londrina.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção de dados o primeiro passo foi solicitar ao Departamento de Serviços Gerais da UTFPR Campus Londrina a planilha com as informações de todos os carros cadastrados, esta planilha mostra elementos do carro como: Marca, Modelo, Ano e Cor de toda a comunidade que frequenta o Campus Londrina. Com os dados dos veículos consultou-se a Tabela de consumo veicular do INMETRO com informações referentes aos poluentes atmosféricos emitidos por veículos automotores de acordo com cada marca, ano e modelo.

Os dados desta tabela possuem informações dos poluentes atmosféricos lançados pelo escapamento dos veículos sendo os poluentes: Hidrocarbonetos não metano (NMHC), Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NOx) e Dióxido de carbono (CO₂), além de informações acerca da quilometragem que o automóvel faz na cidade e na estrada de acordo com o combustível álcool ou gasolina.

Os dados da Tabela do Conpet foram utilizados como ferramenta para consulta e posteriormente foi realizado o cálculo aproximado do valor das emissões totais dos poluentes atmosféricos NMHC, CO, NOx e CO₂ para cada veículo da pesquisa sendo disponibilizada pela Petrobrás no site http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas_pbe_veicular.asp.

A planilha disponibilizada pela DESEG-LD teve um total de 579 carros sendo que deste universo somente foi coletado valores para 259 carros. Os 320 carros excluídos se deve ao fato de 123 carros serem inferior ao ano de 2009 quando ainda não existia o selo Conpet, 151 carros foram excluídos por estarem entre os anos de 2009 a 2012 que apesar de já possuir selo Conpet não constavam dados dos poluentes atmosféricos, mas sim outras características do veículos não relevantes a este estudo e por fim 46 veículos de 2012 a 2019 foram excluídos por possuir um modelo de carro que não possui parceria com o INMETRO e com o PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem).

Em virtude do exposto acima esse trabalho traz dados de 259 autos do ano de 2013 a 2019 distribuídos em 13 marcas sendo elas: Chevrolet, Citroen, Fiat, Ford, Honda, Hyundai, Jeep, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Renault, Toyota e Volkswagen.

Em sua monografia, Borges (2017) apresenta um gráfico com as distâncias que a comunidade da UTFPR campus Londrina percorre no seu deslocamento até a Universidade e os resultados mostram que a maioria tem um percurso de 10 km, por isso esse será o valor adotado de distância transitada a cada carro. O resultado da pesquisa é ilustrado pela Figura 1.

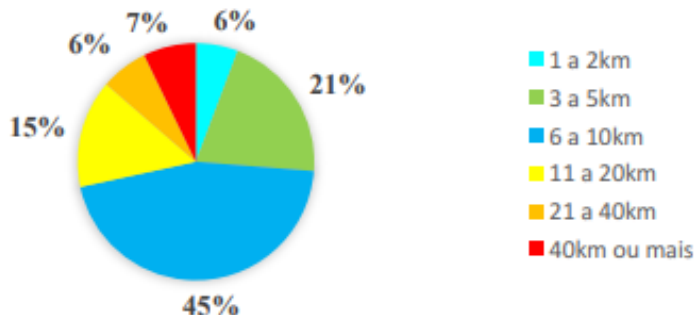


Figura 1-Distância percorrida até a Universidade.

Fonte: Borges (2017, p.44).

Já com os dados dos 259 veículos consultados pela Tabela do INMETRO em que a emissão dos poluentes atmosféricos é mostrada em g/km o primeiro cálculo realizado foi multiplicar cada poluente pela distância de 10 km percorrido por dia dos indivíduos. A Equação 1 resulta em Emissão Total em um dia.

$$EmissõesTotais = Distância * \frac{Emissão}{1000} \left(\frac{kg}{d} \right) \quad (1)$$

As Emissões Totais foram multiplicadas pela rotina que é a quantidade de vezes que se espera que cada sujeito vai e volta da faculdade e pelo número de semanas do semestre letivo, como normalmente frequentam a faculdade de segunda-feira a sexta-feira então a rotina é de dez. O semestre letivo tem em média 18 semanas, dando como resultado Emissões Semestre conforme indicado na Equação 2.

$$EmissõesSemestre = EmissõesTotais * Rotina * 18 \text{ semanas} \left(\frac{kg}{semestre} \right) \quad (2)$$

Por fim, a Equação 3 soma as emissões que cada veículo acumulou ao longo do semestre para cada marca, fazendo posteriormente a média aritmética dos dados gerando desta forma gráficos comparativos. Sendo Med. a média de emissões em g/km e S a soma da quantidade total de emissões pelos carros e n o número total de veículos de cada marca.

$$Med = \frac{S}{n} \left(\frac{g}{km} \right) \quad (3)$$

Com isso resultou-se em quatro gráficos em forma de pizza que mostram a média dos 4 poluentes atmosféricos liberados pelo escapamento de veículos leves de 13 marcas utilizadas pelos frequentadores da UTFPR Campus Londrina.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de carros em porcentagem para cada marca de carro usada pelos frequentadores da universidade é apresentada na Figura 2. Sendo Hyundai, Volkswagen, Ford e Fiat as marcas mais representativas.

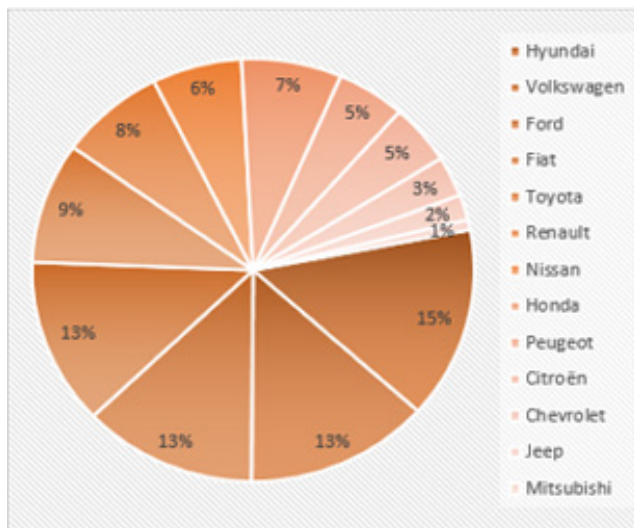


Figura 2-Quantidade de veículos válidos cadastrados por marca.

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 3 é apresentado o resultado do poluente atmosférico NMHC médio gerado por marca, esse composto de acordo com Medeiros (2005) pode diminuir a capacidade de transportar oxigênio e afetar o sistema cardiovascular, nervoso e pulmonar. Conforme é observado a marca Chevrolet e Renault são as que possuem valores mais altos, o valor do poluente para a marca Chevrolet deu 0,05085 g/km enquanto O Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) estabelece que o máximo permitido é de 0,050 g/km, dessa forma percebe-se que está levemente acima do máximo permitido e a Peugeot seria a marca mais recomendada do ponto de vista de Hidrocarbonetos não metano por se tratar da que possui o menor valor médio que foi de 0,03157 g/km de acordo com dados da tabela CONPET.

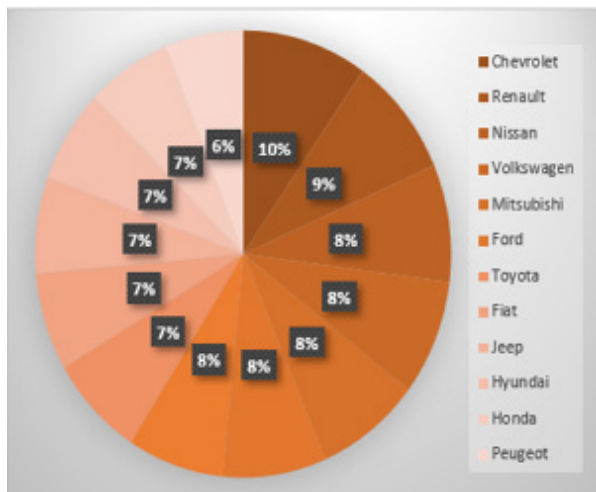


Figura 3- NMHC Médio gerado por Marca.

Fonte: Autoria própria (2020).

A média gerada pelo poluente monóxido de carbono é ilustrada pela Figura 4, que de acordo com Medeiros (2005) em altas concentrações pode prejudicar a oxigenação do organismo, para o CO passa a ser a Jeep quem possui o maior valor tendo 1,03527 g/km que apesar de ser o maior valor dentre as marcas se encontra dentro do máximo permitido pela PROCONVE que é de 2 g/km. Para dados de CO a marca Honda é a melhor escolha ficando com seu valor de 0,25115 g/km um valor bem abaixo do máximo permitido pela Legislação.

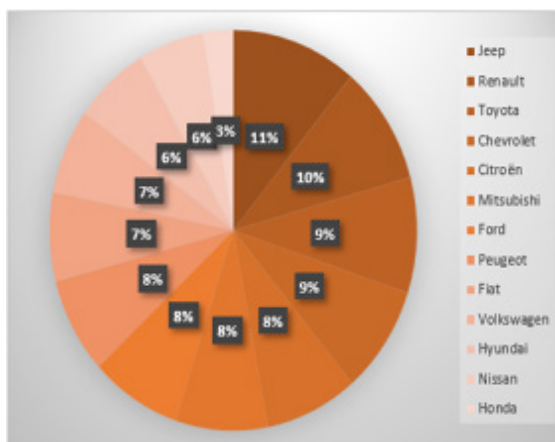


Figura 4-CO Médio gerado por marca.

Fonte: Autoria própria (2020).

O resultado do CO₂ médio liberado pelo escapamento dos veículos leves em cada marca é ilustrado pela Figura 5. De acordo com Helene et al. (2010) a importância de se limitar este poluente atmosférico é devido a ser considerado um indicador de poluição do ar. O CO₂ é também liderado pela marca Jeep que ficou com a média de 238,32 kg/semestre estando bastante acima da média das outras marcas que foi de 198,39 kg/semestre, dessa vez temos a marca Hyundai como a melhor escolha tendo a média de 173,65 kg/semestre, estando abaixo da média das outras marcas utilizadas pelos frequentadores da Universidade.

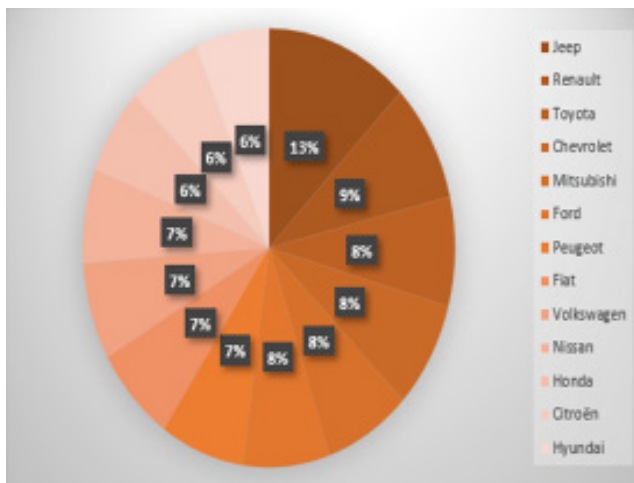


Figura 5-CO₂ médio gerado por Marca (Gasolina/Diesel).

Fonte: Autoria própria (2020).

O resultado do NOx médio é ilustrado pela Figura 6 que de acordo com IPEA (2014) causa danos ao sistema respiratório tendo as marcas Renault e Fiat liderando os maiores valores e a marca Chevrolet com a menor fração do poluente sendo dessa forma a melhor escolha se levado em conta este contaminante. A marca Renault ficou com a média semestral de 0,086 kg, valor bem acima da média dos carros das outras marcas que foi de 0,0524 kg/semestre e a marca Chevrolet teve seu dado abaixo da média sendo de 0,0185 kg/semestre.

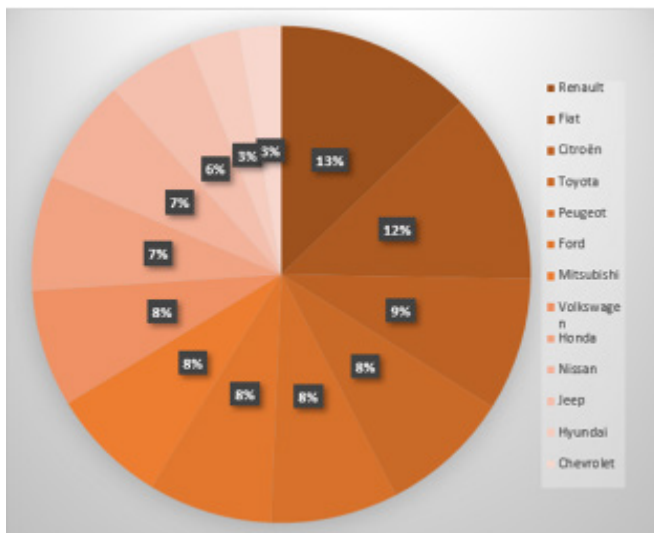


Figura 6-NOx médio gerado por marca.

Fonte: Autoria própria (2020).

4 | CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pode-se observar como as treze marcas de carros utilizadas pela comunidade da UTFPR campus Londrina se comporta frente aos 4 poluentes NMHC, CO₂ liberados pelos escapamentos dos carros.

Levando em conta os valores médios dos contaminantes a marca mais recomendada do ponto de vista ambiental é a Hyundai e a com os valores mais altos e que precisa melhorar nesse quesito é a Renault.

REFERÊNCIAS

BORGES, T. C. **Meios de transporte utilizados e a contribuição para a pegada de carbono da Universidade Tecnológica Federal do Paraná -Campus Londrina**. Dissertação (Dissertação em Engenharia Ambiental)-UTFPR. Londrina, p. 71. 2017.

GUIMARÃES, C. D. S. **Controle e Monitoramento de Poluentes Atmosféricos**. 1.ed. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, v. Único, 2016. 9 p. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154438/>>. Acesso em: 22 Setembro 2020.

HABERMANN, M.; MEDEIROS, P. P.; GOUVEIA, . Tráfego veicular como método de avaliação da exposição à poluição atmosférica nas grandes metrópoles. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 11, mar. 2011. ISSN 1415-790X.

HELENE, M. E. M. et al. Poluentes atmosféricos. 1^a ed. São Paulo: editora Scipione, 2010. 63 p.

INMETRO. Tabelas PBE Veicular. **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia**, 2009. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas_pbe_veicular.asp>. Acesso em: 10 jun. 2020.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Poluição veicular atmosférica. Nº 313. 2011. In: DRUMM, F., C. et al. **Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18, p. 66-78, 2014.

MEDEIROS, S. B. D. Química Ambiental. Recife: Copysim, v. 3, 2005.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores (PROCONVE). Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=208>. Acesso em: 25 de jun. de 2020.

PANDYA, J. et al. Diesel Exhaust and Asthma: Hypotheses and Molecular Mechanisms of Action. **Environ Health Perspect**, San Francisco, v. 110, n. supl 1, p. 103-12, mar. 2002. ISSN DOI: 10.1289/ehp.02110s1103.

SINDIPEÇAS E ABIPEÇAS. **Relatório da frota circulante**. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – Sindipeças e Associação Brasileira da Indústria de Autopeças – Abipeças. São Paulo, p. 13. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem ambiental 185

Ação antrópica 112

Agrotóxicos 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 151, 152, 153

Amostragem 1, 2, 4, 6

Autos de infração 102, 106, 107, 108, 109, 110

Avaliação de danos 1, 2, 3

B

Bioacumulação 41, 82

Bioindicador 81, 83

C

Cádmio 34, 36, 37, 38, 43, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 85

Campinarana 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Chorume 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57

Citotoxicidade 65, 68

Cobertura florestal 19, 20, 23, 27, 28

Cogumelos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17

Conhecimento indígena 185

Cultivo 1, 2, 8, 9, 10, 15, 16, 17

D

Degradação do solo 34

Desenvolvimento sustentável 127, 144, 147, 148, 150, 155, 156, 191, 193, 194, 195, 200, 202

Deslocamento miscível 49, 50, 54

Desmatamento 19, 20, 21, 23, 28, 30, 31, 32, 120, 126, 129, 143, 151, 152, 153

Doença ocupacional 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

E

Ecossistemas 21, 30, 40, 42, 51, 65, 66, 68, 80, 82, 83, 87, 88, 91, 104, 115, 145, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 195, 196, 197, 202

Educação ambiental 71, 124, 127, 143, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 184, 185, 186, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

Efeitos deletérios 41, 44, 45

Elemento traço 41, 81
Ensino de biologia 174
Ensino de ciências 158, 160, 162, 182, 183

F

Fármacos 66, 86, 87, 88, 90, 91, 92
Floresta de manguezais 81

G

Gases 49, 50, 51, 93, 94, 135
Genotoxicidade 65, 66, 68, 69
Gestão ambiental 78, 79, 102, 106, 127, 143, 148, 151, 155, 156, 188, 189, 191, 193, 197, 199, 202
Gestão socioambiental 141, 142, 144, 145, 154

H

Histórias em quadrinhos 158, 159, 161, 162
História socioambiental 141

I

Impacto ambiental 34, 39, 92, 143, 167
Impactos 31, 34, 35, 39, 66, 70, 71, 72, 78, 88, 90, 106, 110, 112, 113, 115, 116, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 149, 161, 166, 168, 169, 171, 187, 188, 196
Integração ensino formal e não formal 191

L

Lixo 30, 34, 35, 51, 53, 57, 76, 78, 83, 119, 159, 161, 198, 199, 200

M

Matrizes aquáticas 64, 66, 69, 70, 86, 87, 91
Meio ambiente 9, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 61, 69, 70, 71, 72, 76, 89, 91, 94, 101, 102, 105, 106, 110, 116, 120, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 182, 185, 186, 187, 189, 190, 199, 202, 203
Meio ambiente do trabalho 134, 135, 137, 138
Metodologias alternativas de ensino 174, 175, 176, 180, 182
Milho 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Monitoramento terrestre 20
Mutagenicidade 65, 66, 68

O

Ostras de mangue 81

P

Percepção de moradores 112, 113, 128

Política socioambiental 141, 144, 148, 152, 153

Poluentes 66, 67, 80, 82, 93, 94, 95, 96, 100

Poluição do ar 72, 93, 94, 97, 99, 101

Prática pedagógica 166, 174, 191, 193, 194

Práticas ambientais 155, 191, 192

R

Recurso pedagógico 163

Recursos hídricos 32, 40, 42, 71, 90, 92, 125, 143, 149

Responsabilidade civil objetiva do empregador 137, 139

S

Shiitake 8, 9, 17

SIG 185, 188

T

Tratamento de esgoto 61, 87, 90, 91

Turismo na Serra Gaúcha 112

Atena
Editora


Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 