

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Interfaces entre
**Desenvolvimento,
Meio Ambiente e
Sustentabilidade**
2



Atena
Editora
Ano 2021

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Interfaces entre
**Desenvolvimento,
Meio Ambiente e
Sustentabilidade**
2



Atena
Editora
Ano 2021

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. Alexandro 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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª 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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª 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
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I61 Interfaces entre desenvolvimento, meio ambiente e sustentabilidade 2 / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-857-1

DOI 10.22533/at.ed.571211503

1. Meio Ambiente. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.

CDD 577

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

Prezados (as) leitores (as), é com satisfação que apresento-lhes o livro “*Interfaces entre Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade*” dividido em dois volumes contendo 21 capítulos, separadamente. Uma gama de abordagens metodológicas científicas permite a investigação e compreensão da dimensão do desenvolvimento urbano, rural, econômico, cultural, social dentre outras com relação ao meio ambiente natural e modificado.

O volume 1 inicia-se com capítulos voltados para temas educacionais e consciência ambiental no trato dos recursos naturais. Destaque para projetos universitários envolvendo a participação de comunidades e a observação panorâmica das percepções ambientais entre regiões do país. Estudantes de cursos técnicos e graduações promovem e atuam em atividades extensionistas de horticultura, paisagismo e artesanato com foco na promoção do empreendedorismo, saúde alimentar e mental em comunidades.

O saneamento básico é pauta de debate para redução de doenças em zonas de periferias. O reaproveitamento de alimentos e resíduos de produção alimentícia são as tônicas de pesquisas relativas à gestão de resíduos no meio ambiente, bem como do tratamento de efluentes industriais e domésticos para geração de biofertilizantes e compostagem.

Produzir alimentos com menor toxicidade química e contaminantes de solos e águas continua sendo um desafio, para tanto são divulgadas informações relevantes de índices de estresse hídrico, assim como estudos fenológicos de vegetação em floresta.

No volume 2 encontrarão pesquisas direcionadas à bacias hidrográficas por meio de técnicas de geoprocessamento para verificação de declividades, fragilidades ambientais e análises morfométricas. Questionamentos acerca da gestão social e políticas públicas são temas debatidos no tocante à reforma agrária, gestão ambiental em Universidades Federais e descarte de resíduos hospitalares. A qualidade da água é verificada em rios, canais e Estações de Tratamento de Águas. A modelagem matemática é aplicada em irrigação e determinação de coeficiente de carga cinética “K”.

Os telhados verdes e um protótipo de sistema de potabilização de águas de cisternas são projetos de manejo de águas pluviais para retenção de alagamentos e para ingestão humana, respectivamente. Índices de custeio e distribuição de águas são verificados na intenção de reduzir custos no abastecimento público, que consequentemente reflete no preço final do consumidor. Embora haja controvérsias entre o sistema capitalista e a sustentabilidade dos recursos, são exemplificados a implementação de economias em rede e economia circular em comunidades locais para geração de renda e preservação ambiental. A zona Amazônica e litorais pesqueiros de São Paulo e Ceará são *locus* de análises socioambientais e produtivas de atividades urbanas e rurais.

Por fim, enfatizo o esforço e dedicação empregados em cada projeto científico divulgado neste livro em prol do bem social e ambiental. Em nome da Atena Editora parabenizo a todos os envolvidos e desejo uma excelente leitura dos trabalhos.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DECLIVIDADE E POTENCIAL PARA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PEDERNEIRAS - PEDERNEIRAS/SP

Yara Manfrin Garcia

Sérgio Campos

Marcelo Campos

DOI 10.22533/at.ed.5712115031

CAPÍTULO 2..... 8

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA OBTENÇÃO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DE
UMA MICROBACIA, VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sérgio Campos

Felipe Souza Nogueira Tagliarini

Marcelo Campos

Letícia Duron Cury

Thyellenn Lopes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5712115032

CAPÍTULO 3..... 15

GIS APLICADO NA ANÁLISE MORFOMÉTRICA DE UMA MICROBACIA, VISANDO A
CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Sérgio Campos

Ana Paola Salas Gomes Di Toro

Marcelo Campos

Bruno Timóteo Rodrigues

Gabriel Rondina Pupo da Silveira

Daniela Polizeli Traficante

Fábio Villar da Silva

Mikael Timóteo Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.5712115033

CAPÍTULO 4..... 25

PERSPECTIVA DE ANÁLISE PARA A (RE)PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO
SUSTENTÁVEL

Cristiana Paula Vinhal

Letícia Cristina Alves de Sousa

Fernando Antonio de Souza Ferreira

Lorena da Fonseca Ferreira

Mariana Luize Ferreira Mamede

Bruno Rogério Ferreira

Pedro Rogerio Giongo

DOI 10.22533/at.ed.5712115034

CAPÍTULO 5..... 34

IMPORTÂNCIA DOS ASSENTAMENTOS PARA O PROCESSO DE REFORMA AGRÁRIA

DO MUNICÍPIO DE MARABÁ: UM ESTUDO DE CASO

Arianny Suzan Ripardo e Silva
Lucinéia dos Santos Prazeres
Rafaela Alves Veras
Gleidson Marques Pereira
Gleicy Karen Abdon Alves Paes

DOI 10.22533/at.ed.5712115035

CAPÍTULO 6..... 45

RESPONSABILIDADE SOCIAL UNIVERSITÁRIA (RSU): *DISCLOSURE* DAS ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL ADOTADAS POR UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS

Roseane Patrícia de Araújo Silva
Aline Evelyn Lima Bezerra
Hugo Barbosa Sales

DOI 10.22533/at.ed.5712115036

CAPÍTULO 7..... 64

GESTÃO AMBIENTAL EM HOSPITAIS: DESCARTE DOS RESÍDUOS DE EXPLANTES METÁLICOS ORTOPÉDICO

Micheli Patrícia de Fátima Magri
Rogério Benedito de Brito
Tales Alexandre Aversi-Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.5712115037

CAPÍTULO 8..... 72

APLICAÇÃO DO AÇO PATINÁVEL EM UMA ADUTORA: UM ESTUDO COMPARATIVO COM O POLICLORETO DE VINILA

Juliana Alencar Firmo de Araújo
Alberto Antunes e Silva Oliveira
Maria Patrícia Sales Castro
Sílvia Helena Lima dos Santos
Rejane Felix Pereira
Paula Nobre de Andrade
Wescley de Sousa Fernandes
Flávia Telis de Vilela Araújo
César Bündchen Zaccaro de Oliveira
Fernando José Araújo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5712115038

CAPÍTULO 9..... 85

QUALIDADE DA ÁGUA E INCIDÊNCIA DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA NO CANAL SÃO GONÇALO, PELOTAS/RS

Josiane Pinheiro Farias
Thays França Afonso
Carolina Faccio Demarco
Robson Andreazza
Maurizio Silveira Quadro

CAPÍTULO 10..... 93

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO JACU NO MUNICÍPIO DE PASSAGEM-RN POR MEIO DE PARÂMETROS QUÍMICOS: PARTE INTEGRANTE PARA A ELABORAÇÃO DE UM DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Paulo Erick de Lima Santos

Telma Lúcia de Araújo Silva

Moacyr Cunha Filho

DOI 10.22533/at.ed.57121150310

CAPÍTULO 11 98

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM DOS FILTROS DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: ESTUDO DE CASO NA ETA GAVIÃO/CE

Juliana Alencar Firmo de Araújo

Ivan Randal Pompeu Moreira da Justa

Maria Patrícia Sales Castro

Sílvia Helena Lima dos Santos

Rejane Felix Pereira

Paula Nobre de Andrade

Wescley de Sousa Fernandes

Flávia Telis de Vilela Araújo

César Bündchen Zaccaro de Oliveira

Fernando José Araújo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.57121150311

CAPÍTULO 12..... 110

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CARGA CINÉTICA “K” EM INSTALAÇÕES DE TRANSPORTE DE ÁGUA: OTIMIZAÇÃO VISANDO A MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

Fernanda Marques dos Santos

Stephanie Oliveira Neves

Carlos Kenzo Yoshitake Pinto

Henrique Shiguemitsu Danno

Yuri Eduardo Pereira Bauer

Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho

DOI 10.22533/at.ed.57121150312

CAPÍTULO 13..... 116

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO NOS NÍVEIS DO BANHADO DO TAIM POR MEIO DE MODELAGEM HIDROLÓGICA

Bibiana Peruzzo Bulé

Rutineia Tassi

Stefany Correia de Paula

Cristiano Gabriel Persch

Daniel Gustavo Allasia Piccilli

Carla Fernanda Perius

DOI 10.22533/at.ed.57121150313

CAPÍTULO 14.....	127
INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DA PRECIPITAÇÃO NA RETENÇÃO DE TELHADOS VERDES EXTENSIVOS	
Cristiano Gabriel Persch	
Bibiana Peruzzo Bulé	
Bruna Minetto	
Rutineia Tassi	
Daniel Gustavo Allasia Piccilli	
Fabiana Campos Pimentel	
DOI 10.22533/at.ed.57121150314	
CAPÍTULO 15.....	138
SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA CAPTAÇÃO E POTABILIZAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL PARA INSTALAÇÃO EM CISTERNAS	
Aline Branco de Miranda Lázari	
Fábio Augusto Pires Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.57121150315	
CAPÍTULO 16.....	151
ÍNDICES DE PERDAS DE DISTRIBUIÇÃO E FATURAMENTO DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE LAVRAS, MINAS GERAIS	
Ivani Pose Martins	
Roberta Hilsdorf Piccoli	
Michael Silveira Thebaldi	
DOI 10.22533/at.ed.57121150316	
CAPÍTULO 17.....	160
A IMPLEMENTAÇÃO DE ECONOMIAS EM REDE COMO FORMA DE GERAR SUSTENTABILIDADE E IMPACTO SOCIAL	
Elaine Garrido Vazquez	
Gislayne Oliveira dos Santos	
Leonardo Luiz Lima Navarro	
Luiz Antonio Mendes Coelho Barboza de Lima	
Renato Flórido Cameira	
Sofia Sthel Silva	
Thamy Dias Lucas	
Vinícius Carvalho Cardoso	
Yan Leite dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57121150317	
CAPÍTULO 18.....	167
ECONOMIA CIRCULAR PARA REPENSAR AS EMBALAGENS: UMA BREVE REVISÃO	
Yuki Tako	
Julia Rabelo Vaz Matheus	
Ana Elizabeth Cavalcante Fai	
DOI 10.22533/at.ed.57121150318	

CAPÍTULO 19.....	186
AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL URBANA DAS CAPITAIS AMAZÔNICAS	
Caio Cezar Ferreira de Souza	
Joyce dos Santos Saraiva	
Maria Lúcia Bahia Lopes	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57121150319	
CAPÍTULO 20.....	200
ANÁLISE DA PRODUÇÃO PESQUEIRA DO CAMARÃO SETE BARBAS NOS MUNICÍPIOS DE SANTOS/GUARUJÁ	
Daty Costa de Souza	
Álvaro Luiz Diogo Reigada	
Herculano Bezerra de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.57121150320	
CAPÍTULO 21.....	212
SUSTAINABILITY AND FUTURE PERSPECTIVE OF THE LOBSTER FISHERY: THE PERCEPTION OF FISHERMEN OF PONTA GROSSA, ICAPUÍ, CEARÁ, BRAZIL	
André Prata Santiago	
Janaína de Araújo Sousa Santiago	
Luiz Gonzaga Alves dos Santos Filho	
George Satander Sá Freire	
DOI 10.22533/at.ed.57121150321	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	225
ÍNDICE REMISSIVO.....	226

QUALIDADE DA ÁGUA E INCIDÊNCIA DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA NO CANAL SÃO GONÇALO, PELOTAS/RS

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Josiane Pinheiro Farias

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Pelotas- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9548569790288183>

Thays França Afonso

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Pelotas- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/4434140906417586>

Carolina Faccio Demarco

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Pelotas- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/3166438553797256>

Robson Andreazza

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Pelotas- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5706766977817721>

Maurizio Silveira Quadro

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias
Pelotas- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1749935262841216>

RESUMO: O canal São Gonçalo é responsável pela ligação da Lagoa dos Patos com a Lagoa Mirim e vêm sofrendo alterações em suas características físicas, químicas e biológicas, devido ao lançamento de efluentes sem tratamento. Para a avaliação da qualidade da água, foi utilizado o Índice de Qualidade da Água, de acordo com a metodologia da CETESB. A determinação da concentração de coliformes fecais foi realizada pelo método de tubos múltiplos com meio de cultura A-1. Foram realizadas 10 coletas de água no período de 2013 à 2015, em cinco pontos amostrais ao longo do Canal São Gonçalo. No período monitorado, a água do Canal São Gonçalo recebeu três classificações de qualidade de água: 30,76% obteve valor de IQA correspondentes a qualidade de água aceitável, 30,76 % qualidade ruim e 38,46% qualidade boa. Pode-se dizer que a água do Canal São Gonçalo vem sofrendo grandes interferências ocasionando a degradação de qualidade da água. O valor elevado de coliformes fecais encontrado em alguns pontos pode ser relacionado à contribuição de despejos de esgotos sanitários provenientes do centro urbano de Pelotas, representando uma ameaça à população devido à possível disseminação de doenças.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos, Saúde Pública, Meio Ambiente

WATER QUALITY AND INCIDENCE OF WATER TRANSMISSION DISEASES IN THE SÃO GONÇALO CANAL, PELOTAS / RS

ABSTRACT: The São Gonçalo channel is responsible for the connection of Lagoa dos Patos to Lagoa Mirim and has undergone changes in its physical, chemical and biological characteristics due untreated effluents. In order to evaluate water quality, the Water Quality Index was used, according to CETESB methodology. The determination of fecal coliform concentration was performed by the multiple tube method with culture medium A-1. Ten water samples were collected from 2013 to 2015, at five sampling points along the São Gonçalo Canal. In the monitored period, water from the São Gonçalo Channel received three water quality classifications: 30,76 % obtained an IQA value corresponding to acceptable water quality, 30,76 % poor quality and 38,46 % good quality. It can be said that the water of the São Gonçalo Channel has suffered great interference, causing degradation of water quality. The high value of fecal coliforms in some sites may be related to the contribution of sanitary sewage dumps from the urban center of Pelotas, representing a threat to the population due to the possible spread of diseases.

KEYWORDS: Water Resources, Public Health, Environment.

1 | INTRODUÇÃO

O canal São Gonçalo localiza-se na porção sudeste da cidade de Pelotas. Este canal é responsável pela ligação da Lagoa dos Patos com a Lagoa Mirim, possui extensão de 76 km, largura variando entre 200 e 300 m e profundidade média de 6 m. O canal São Gonçalo tem normalmente o sentido de escoamento da porção Sudoeste-Nordeste, porém dependendo do desnível entre às lagoas e da ação dos ventos o fluxo de água é invertido. Na inversão do fluxo ocorre a intrusão de água salobra proveniente da Lagoa dos Patos no canal, posteriormente na Lagoa Mirim. Mas, atualmente a salinização da Lagoa Mirim é impedida pelo fechamento das comportas da Barragem eclusa que está localizada a 3 km da cidade de Pelotas (ALBA, 2010; DNIT, 2014).

As águas do canal São Gonçalo sofrem alteração das características físico-química e biológica, devido ao deságue de água de diferentes arroios e canais que permeiam a zona urbana e rural de Pelotas, destacando-se o canal Santa Bárbara, o Canal do Pepino e o Arroio Pelotas, os quais recebem resíduos sólidos, esgotos domésticos e águas residuais do meio urbano e rural (CALDAS; SANCHES FILHO, 2013; SANCHES FILHO et al., 2017).

Apesar da relação intrínseca entre saúde e qualidade de água, atualmente no Brasil ainda existem várias lacunas inerentes de interpolação das informações análogas, e suas particularidades culturais, ambientais e socioeconômicas (FUNASA, 2013). Essas informações análogas sobre a situação da qualidade dos corpos hídricos são geralmente convertidos em índices e indicadores ambientais que são de fácil compreensão por grande parte da sociedade. O índice mais utilizado é o de qualidade de águas (IQA), que consiste na sintetização de vários parâmetros em um único número.

Como município de Pelotas ainda não possui 100% da população atendida pelos sistemas básicos de saneamento (PELOTAS, 2013). Desse modo, a população deste município é passível de contrair doenças que são disseminadas pela água. As doenças são transmitidas de diversas maneiras: pela ingestão direta de água contaminada, pelo contato da pele ou mucosas, pela picada de vetores e consumo de alimentos *in natura* que foram irrigados com água contaminada, os quais não foram devidamente higienizados pelo consumidor.

As principais doenças transmitidas pela água são: hepatite A, doenças diarreicas agudas de diferentes etimologias (*Escherichia coli*, rotavírus, giárdia), verminoses, leptospirose, otites, conjuntivites, dengue (ANA, 2013). No estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2001 e 2005 foram confirmados 2.510 casos de leptospirose, sendo deste 6,3% culminaram em óbitos (MS, 2006). Como rotineiramente é inviável a detecção de microrganismos patogênicos, embora necessários no monitoramento de recursos hídricos, uma solução encontrada para o controle de qualidade microbiológica da água foi através da avaliação da presença de organismos indicadores de contaminação fecal. Os Coliformes Termotolerantes, e *Escherichia coli* são os microrganismos utilizados como indicadores de contaminação fecal (CETESB, 2007), devido a estes microrganismos estarem presentes em grande quantidade em material de origem cloacal, não se multiplicar em águas naturais e ser de fácil detecção por métodos laboratoriais simples e rápidos.

Por esse motivo, este trabalho tem como objetivo realizar o diagnóstico qualitativo da água do Canal São Gonçalo a partir do índice IQA, juntamente com a determinação da concentração de coliformes fecais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de água em cinco pontos ao longo do Canal São Gonçalo, conforme ilustrado na Figura 1.

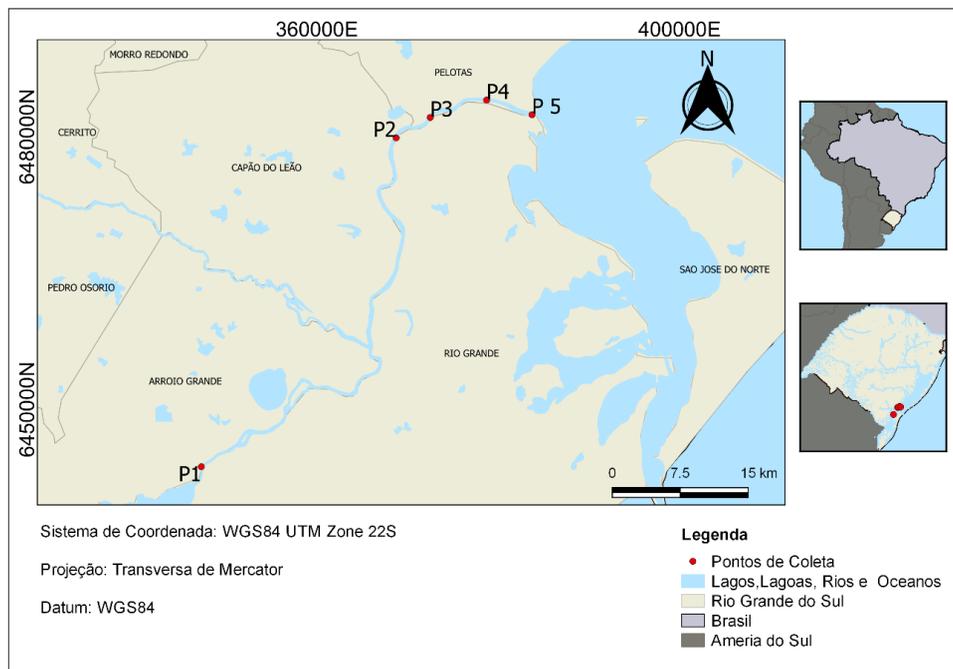


Figura 1- Pontos amostrais no Canal São Gonçalo.

As amostras foram do tipo simples, de superfície, em média de 0,20 a 0,5 m de profundidade, com armazenagem em frascos de vidro transparentes devidamente esterilizados, assim como todo o material utilizado no procedimento de inoculação (no frasco é adicionada uma solução de preservação). Foram realizadas 10 coletas de água no período de 2013 a 2015. Todo procedimento amostral foi realizado de acordo com a APHA *et al.* (2005).

O Índice de Qualidade de Água foi mensurado a partir de um produtório de nove parâmetros (Fósforo Total, pH, Coliformes Termotolerantes, DBO5, NTK, Diferencial de Temperatura, Oxigênio dissolvido, Sólidos totais e Turbidez).

A determinação de coliformes fecais foi realizada pelo método de tubos múltiplos com meio de cultura A-1 (CETESB, 2007).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação qualitativa da água do Canal São Gonçalo foi realizada de acordo com a Agência Nacional de Águas no Brasil. No período monitorado a água do Canal São Gonçalo recebeu três classificações de qualidade de água: 30,76% obteve valor de IQA correspondentes a qualidade de água aceitável, 30,76% qualidade ruim e 38,46% qualidade boa. Pode-se dizer que a água do Canal São Gonçalo vem sofrendo grandes

interferências ocasionando a degradação de qualidade da água. Pois, segundo Mizutori (2009), corpos hídricos que recebem classificação de qualidade de água aceitável e ruim sofrem grandes interferências e degradação. Na Tabela 1, observa-se que o ponto 4, apresenta baixos valores de IQA, que podem ser atribuídos ao fato da localização deste ser próximo ao ponto de lançamento de efluente doméstico, provenientes da cidade de Pelotas. O ponto 5, provavelmente, o baixo valor de IQA está associado ao transporte de nutrientes contidos no efluente doméstico, pois o sentido de escoamento, na maior parte do tempo, dá-se do sentido Mirim, Patos. Já para os pontos (1, 2 e 3) que estão a montante da cidade apresentam uma melhora de qualidade água, provavelmente próximo destes pontos a entrada de nutrientes é menor em relação aos pontos 4 e 5.

Locais	IQA		
	2013	2014	2015
P1	72,98±1,23	69,99±14,12	NR*
P2	65.37±0.22	74.63±5.15	59.65±15.90
P3	53.00±11.25	65.03±9.16	56.57±12.04
P4	43.25±3.54	40.19±3.25	NR*
P5	44.80±0.62	56,54±10.76	49.62±2.18

Tabela 1: Índice de qualidade da água médio e desvio padrão para o Canal São Gonçalo

*Não Realizado

As bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicador de contaminação de água, porque esta bactéria é encontrada nas fezes de animais e inclusive do ser humano (FUNASA, 2006). Assim, indicam o grau de contaminação fecal do corpo hídrico.

As concentrações de coliformes fecais são apresentadas na Tabela 2. Os pontos 4 e 5 apresentam a maior concentração de coliformes em grande parte das amostragens, com exceções da 4^a e 7^a amostragem. O valor elevado de coliformes pode ser relacionado à contribuição de despejos de esgotos sanitários provenientes do centro urbano de Pelotas. Os valores oscilam entre 7,8 a 9.200 NMP.100 mL⁻¹ e de 1.600 à 160.000 NMP.100 mL⁻¹ para os pontos 5 e 4 respectivamente. De acordo com Oliveira *et al.* (2002), corpos d'água no perímetro urbano apresentam concentração acima de 2.400 NMP.100 mL⁻¹ de coliformes fecais.

Os pontos 1 e 2 apresentam intervalos de coliformes de 1,8 à 1.600 NMP.100 mL⁻¹, já o ponto 3 concentração de coliformes de 3,1 a 2.200 NMP.100 mL⁻¹ são valores inferiores aos pontos 4 e 5. Estes valores podem ser atribuídos à velocidade de escoamento da água

do sentido Mirim-Patos, o que acarreta carreamento do material de orgânico proveniente do canal Santa Bárbara para zonas à jusante. De acordo com Burns (2010), a velocidade de escoamento do canal São Gonçalo é da ordem de $0,6 \text{ m.s}^{-1}$ correspondendo uma descarga média de $700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. E ainda segundo Oliveira *et al.* (2002) em zonas de interface terra-água onde é grande o volume de água tem como tendência a diluição de carga de esgotos que recebe apresentam valores de 21,2 à 175 coliformes fecais.

Os valores de coliformes observados na ligação do canal São Gonçalo com a Lagoa Mirim (ponto 1) são baixos, podendo ser atribuído ao processo de diluição da carga de esgotos e pela velocidade de corrente. Pois a, variação de concentração dos organismos ao longo dos rios se deve aos fatores como velocidade corrente, oxigênio dissolvido, substrato, a temperatura, o alimento, e outros organismos (SILVEIRA, 2004).

Estação	1	2	3	4	5
Nº Amostral	Unidade: NMP.100 mL ⁻¹				
1	20	270	2.200	160.00	>1600
2	<1,8	110	140	>1.600	9.200
3	240	<1,8	>1.600	>1.600	>1.600
4	2	<1,8	4,5	1.600	48
5	1,8	70	49	>1.600	>1.600
6	1,8	2	5,6	1.600	920
7	1.600	33	3,6	NR*	7,8
8	>1.600	21	3,1	NR*	>1.600
9	NR*	1.600	>1.600	NR*	>1.600
10	NR*	240	1.600	NR*	>1.600

Tabela 2 - Concentrações de Coliformes Fecais nas amostras

*NR Não Realizado

A água, quando contaminada com material de origem fecal, é meio muito eficiente de transmissão e disseminação de diversas doenças ao homem. Essas doenças podem ser causadas por contaminantes biológicos: vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos (MAROUELLI *et al.*, 2014).

O Ponto 5, onde o canal São Gonçalo encontra a Lagoa dos Patos, onde a população utiliza o recurso hídrico como turismo de sol e praia, é um dos pontos de maior fragilidade em função das características da água. No ano de 2012 na cidade de Pelotas foram notificados 7 casos de hepatite- A, tendo como coeficiente de variação 0,8 por 100.000 habitantes (CEVS, 2012).

E de acordo com Cevs (2012), as prováveis fontes de infecção por hepatite- A notificados no estado RS procedeu-se via alimento e água correspondendo a 65,65% das fontes de contaminação. No ano de 2010 foram relatados 170.755 casos de doenças diarreicas agudas com taxa de incidência de 16 casos por 1000 habitantes para o estado do Rio Grande do Sul (MS, 2011). O número de relatos de incidência de doenças acima descritas é evidente a relação inerente com a qualidade microbiológica dos corpos hídricos.

4 | CONCLUSÕES

As águas do canal São Gonçalo sofrem impactos em suas características, tendo como causa provável o lançamento de efluentes domésticos da cidade de Pelotas no corpo hídrico. Além disso, destaca-se que as concentrações de coliformes indicam que a saúde da população no entorno do canal São Gonçalo podem ser afetadas, uma vez que água contaminada com material fecal pode indicar a presença de organismos patogênicos.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código financeiro 001, pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e pela FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul).

REFERÊNCIAS

ALBA, José Maria Filippini. **Sustentabilidade Socioambiental da Bacia da Lagoa Mirim**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cuidando das Águas: Soluções para Melhorar a Qualidade dos Recursos Hídricos**. Brasília, 2Ed, 2013.

APHA, **Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater**. Washington. D.C, 21. Ed, 2005.

BURNS, Marcelo Dias de Mattos. **Consequências da Barragem Eclusa do Canal São Gonçalo para a Ictiofauna do Sistema Patos – Mirim**. Tese. (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande, 2010.

CALDAS, J. S.; SANCHES FILHO, P. J. **Determinação de Cu, Pb e Zn no sedimento da Região do Pontal da Barra, Laranjal (Laguna dos Patos, Pelotas – RS, Brasil)**. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 17, n. 1, p. 13, 2013.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **L5.406: Coliformes Termotolerantes: Determinação em Amostras Ambientais pela Técnica de Tubos Múltiplos com Meio A1 - Método de ensaio**. São Paulo, 2007. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/>>. Acesso em 16 janeiro. 2019.

CEVS. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. RS. 2012. Disponível em: <<https://cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201903/11170108-suplemento-2.pdf>> Acesso em: 08 Dezembro 2020.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Tomo I Estudo Ambiental (EA): Dragagens do Canal do Sangradouro e do Canal de Santa Vitória do Palmar, visando a reativação da hidrovia da Lagoa Mirim**. Rio Grande do Sul, 2014.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública**. Distrito Federal, 2006.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública**. Distrito Federal, 2013.

MARQUELLI, Waldir Aparecido *et al.* **Qualidade e Segurança Sanitária da Água para Fins de Irrigação**. DF. 2014. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1007665/1/CT134.pdf>> Acesso em 26 jul. 2018.

MIZUTORI, Ivan Santos. **Caracterização da Qualidade das Águas Fluviais em Meios Peri-Urbanos: O Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Morto – RJ**. Dissertação (Mestrado) - Curso e Engenharia Ambiental, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 162 p. 2009. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/IvanSantosMizutori_2009.pdf>. Acesso em: 27 fevereiro 2019.

MS. Ministério da Saúde. **Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Relatório de Situação**. Distrito Federal, 2 Ed. 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_snvs_rs_2ed.pdf>. Acesso em 13 julho 2018.

MS. Ministério da Saúde. **Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Relatório de Situação**. Distrito Federal, 5 Ed 2011. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sistema_nacional_vigilancia_saude_pr_5ed.pdf> Acesso em 09 junho 2018.

OLIVEIRA, M.D *et al.* **Qualidade da Água em copos d'Água Urbanos das Cidades de Corumbá e Ladário e no rio Paraguai. Minas Gerais**. 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT36.pdf>>. Acesso em 13 julho 2018.

Pelotas. **Plano municipal de saúde de pelotas**, 2013. Disponível em:< https://www.pelotas.com.br/storage/saude/arquivos/plano_municipal_saude.pdf>. Acesso em: 27 jul.2015.

SANCHES FILHO, Pedro. J. *et al.* **Determination of hydrocarbons transported by urban runoff in sediments of São Gonçalo Channel (Pelotas – RS, Brazil)**. Marine Pollution Bulletin, v. 114, n. 2, p. 1088–1095, 2017.

SILVEIRA, Mariana Pinheiro. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios**. SP. 2004 Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5804/1/documentos_36.pdf> Acesso em 08 Dezembro 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aço Inox 64, 68

Águas Pluviais 73, 127, 135, 137, 138, 139, 149

Ambiente Marinho 200

Assentamentos Sustentáveis 34, 41

B

Bio Filtro 141

C

Caracterização Química 94, 95

Cisternas 138, 139, 140, 141, 144, 149, 150

Coliformes Fecais 85, 87, 88, 89, 90

Comercialização da Água 151

D

Diagnóstico Socioambiental 93, 95, 97

E

Efluentes Domésticos 91, 93

Embalagens Biodegradáveis 167, 173, 176, 181

Empresas de Pesca 213

Esgotos Sanitários 85, 89

Estação de Tratamento de Água 98, 100, 152

Estratégias de Marketing 46

H

História da Cidade 25, 28

I

Impacto Ambiental 68, 111, 165, 178, 206

Independência Financeira 160

Indicadores Ambientais 43, 45, 50, 86

Índice de Qualidade da Água 85, 89

Indústria Têxtil 160, 161, 163

Instalação Hidráulica 110, 114

J

Justiça Social 36, 38, 186

L

Litoral do Sudeste 200

M

Monitoramento do Escoamento 127

Mundo Capitalista 26, 30

O

Orizicultura 116, 118, 124

P

Paisagem Urbana 26, 30

Pesca Artesanal 207, 209, 210, 213

Políticas de Racionamento 151

Políticas Públicas 27, 36, 40, 43, 186, 187, 197, 225

Produção de Lagosta 213

Produtividade Pesqueira 200

R

Reforma Agrária 34, 36, 38, 39, 41, 42, 43

Regiões de Seca 99

Resíduo Perfuro Cortante 64

Rotulagem Ambiental 167, 168, 177, 178, 179, 181, 182, 185

S

Selos Verdes 167, 168, 177, 178

Setor Hospitalar 65

Simulações Matemáticas 116

Sistemas Adutores 73, 75

Sistemas Prediais de Água Fria 110

Subsídios Sociais 152

T

Telhado Verde 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137

Tubulações de Aço Patinável 72, 82

U

Unidade de Conservação 116

Universidades Públicas Federais 45, 47, 49, 55, 59, 60

V

Vulnerabilidades Socioambientais 186

Interfaces entre
**Desenvolvimento,
Meio Ambiente e
Sustentabilidade**
2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Interfaces entre **Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade** **2**

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 