

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA



CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora

Ano 2021

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA



CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)

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 Cremo

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
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/UFGA
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
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

Coleção desafios das engenharias: engenharia sanitária

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia sanitária /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. –
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-225-5

<https://doi.org/10.22533/at.ed.255213006>

1. Engenharia sanitária. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 628

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

O e-book intitulado: “Coleção Desafios das Engenharias: Engenharia Sanitária” é composto por dezesseis capítulos de livros que foram organizados e divididos em duas grandes áreas: (i) geração, reuso, reciclagem, reaproveitamento e disposição final de resíduos líquidos e sólidos e (ii) gestão de recursos hídricos e saneamento básico (rural e urbano).

O primeiro é composto por nove trabalhos que apresentam temáticas em voga na atualidade, entre os quais: i) descarte inadequado de medicamentos na rede coletora de esgoto residencial; ii) aproveitamento de resíduos da construção civil; iii) avaliação de áreas destinadas a disposição final de resíduos sólidos; iv) a importância da gestão de resíduos sólidos; v) reutilização de esgoto com vistas a sua utilização; vi) o uso de biotecnologia e biomassas de origem vegetal para remoção de contaminantes presentes em diferentes compartimentos aquáticos; vii) proposta de implantação de sistemas de tratamento de águas residuais provenientes de uma usina de materiais recicláveis e viii) estudo de viabilidade financeira do emprego de tratamento térmico de resíduos sólidos provenientes de áreas urbanas.

A segunda grande área apresenta sete trabalhos que apresentam temas, entre os quais: i) a importância da melhor gestão de águas da América Latina e do Caribe; ii) estudo de dimensionamento de drenagem de águas pluviais em área urbana; iii) a importância de se pensar o saneamento rural e urbano em áreas públicas e privadas e iv) estudo de caso de formação de ilhas de calor em áreas urbanas situadas em regiões com alta densidade demográfica. Todos os trabalhos presentes neste e-book procuram evidenciar e chamar a atenção para um problema que afeta a sociedade atual e comprometerá a sobrevivência das gerações vindouras: o excesso de resíduo gerado e depositado no ambiente e falta de recursos hídricos para os diversos usos pela humanidade.

Diante disso, a sociedade atual precisa voltar os olhos para a mudança de práticas e hábitos que comprometem e assolam a humanidade nos tempos atuais e que comprometerá a sobrevivência da espécie humana, podendo ocasionar sua extinção. Neste sentido, a Atena Editora vem trabalhando e buscando cada vez mais proporcionar que pesquisadores não só do Brasil, mas de diferentes países possam contribuir com o conhecimento científico que leve a sociedade a se informar e formar uma consciência coletiva em relação à harmonia entre homem e natureza. Para isso, a editora trabalha em prol de buscar a excelência em publicação de livros e capítulos de livros de acordo com os critérios estabelecidos e exigidos pela CAPES para obtenção do *Qualis* L1 por meio da divulgação de trabalhos em diferentes plataformas digitais e acessíveis de forma gratuita a todos os interessados.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A DELICADA E PROBLEMÁTICA RELAÇÃO ENTRE O USO E O DESCARTE INADEQUADO DE MEDICAMENTOS

Camila de Mello de Micheli
Talia Rebelatto Dambros
Fabiana Regina Grigolo Luczkiewicz
Valdir Eduardo Olivo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130061>

CAPÍTULO 2..... 13

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO EM USINA DE BRITAGEM EM PORTO VELHO – RO: UM ESTUDO DE CASO NA PRS RECICLADORA

Eveline Galvan
Marcela Barbosa de Moraes
Márcio Augusto Sousa Silva
Raimundo Amorim Duarte Neto
Priscylla Lustosa Bezerra
Naraíel Pereira Ferrari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130062>

CAPÍTULO 3..... 22

AVALIAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CONTAGEM – MG COM BASE NO ÍNDICE IQR

Bruno da Silva Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130063>

CAPÍTULO 4..... 35

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E ROTAS DE TRATAMENTO: UM PANORAMA DO BRASIL E DO MUNDO


Gustavo Henrique Faria de Araújo
Liséte Celina Lange
Vitor Alvarenga Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130064>

CAPÍTULO 5..... 50

DIRETRIZES PARA OBTENÇÃO DE POTABILIDADE DIRETA ATRAVÉS DO REUSO DO ESGOTO

Eduardo Antonio Maia Lins
Nayhara Araújo Augusto do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130065>

CAPÍTULO 6..... 73

APLICAÇÃO DE ENZIMAS PEROXIDASES NO TRATAMENTO DE EFLUENTES

CONTAMINADOS COM FENOL: UMA REVISÃO

Mariana Gomes Oliveira
Júlia Nercolini Göde
Taciana Furtado Ribeiro
Tháís Agda da Cruz Primo
Renata Bulling Magro
Lucas de Bona Sartor
Emili Louise Diconcilli Schutz
Alvaro João Zonta Neto
Cristiane Gracieli Kloth
Everton Skoronski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130066>

CAPÍTULO 7..... 80

POTENCIALIDADES DA CASCA DE BANANA COMO BIOADSORVENTE DE CONTAMINANTES PRESENTES EM MATRIZES AQUÁTICAS: PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO


Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Bruno Elias dos Santos Costa
Nivia Maria Melo Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130067>

CAPÍTULO 8..... 92

PROPOSIÇÃO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UMA UNIDADE DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS NO MUNICÍPIO DE TRINDADE, GOIÁS

Ana Luiza Duarte de Abreu
Rosana Gonçalves Barros
Sandro Moraes Pimenta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130068>

CAPÍTULO 9..... 111

VIABILIDADE FINANCEIRA, BENEFÍCIOS AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS COM O TRATAMENTO TÉRMICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NA RMSP

Rodrigo Chimenti Cabral

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2552130069>

CAPÍTULO 10..... 142

ESTUDO DE CASO: DIMENSIONAMENTO DE MICRODRENAGEM PARA UMA REGIÃO DO CENTRO DO MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO- RS

Luana dos Santos Pinheiro
José Carlos Alves Barroso Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300610>

CAPÍTULO 11 157

SANEAMENTO RURAL NO ESTADO DO PARÁ: PANORAMA, GESTÃO E TECNOLOGIAS

ALTERNATIVAS PARA MUNICÍPIOS COSTEIROS

Hyago Elias Nascimento Souza

Eduardo Ribeiro Marinho

Carlos José Capela Bispo

Elzelis Muller da Silva

Antônio Pereira Júnior

Aline Souza Sardinha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300611>

CAPÍTULO 12..... 170

ANÁLISE DOS IMPACTOS OCASIONADOS PELA FALTA DE SANEAMENTO EM TRECHO ANTROPORIZADO DO RIO SALGADO

Nyanne Maria Gonçalves Leite

Maria Isabel Ferreira dos Santos

Layane Moura Rodrigues

Guilherme Rodrigues Gomes

Rafael Roberto da Silva

Antonio Rondinely da Silva Pinheiro

Luan Alves Furtado

Jully Samara Ferreira de Carvalho

Maíra da Mota Gomes

Edilaine Araújo de Moraes

George do Nascimento Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300612>

CAPÍTULO 13..... 180

DESARROLLO HUMANO Y AGUA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: HACIA LA GESTIÓN REGIONAL DEL AGUA

José Luis Montesillo-Cedillo

Miguel Angel Cruz-Vicente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300613>

CAPÍTULO 14..... 191

INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE REDES CONDOMINIAIS DE ESGOTOS SANITÁRIOS: UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL SOBRE A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS PÚBLICO E PRIVADO

Maria Teresa Chenaud Sá de Oliveira

Luiz Roberto Santos Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300614>

CAPÍTULO 15..... 202

USO DE MODELAGEM ESTOCÁSTICA PARA AVALIAR O IMPACTO DA GESTÃO DA DEMANDA

Vanessa Silva Santos

Bruna Katarina Pereira de Azevedo

Anderson de S. M. Gadéa


Eduardo Cohim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300615>

CAPÍTULO 16.....212

ANÁLISE DE ILHAS DE CALOR EM BAIROS ADJACENTES – ESTUDO DE CASO NA CIDADE DO RECIFE

Eduardo Antonio Maia Lins
Giselle de Freitas Siqueira Terra
Sérgio de Carvalho Paiva
Raphael Henrique dos Santos Batista
Camilla Borges Lopes da Silva
Julia Ximenes Botelho de Melo
Laura Grazielly Silva Candeias
Ana Beatriz Lima de Albuquerque
Marianna Dayane Alves de Souza dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.25521300615>

SOBRE O ORGANIZADOR.....221

ÍNDICE REMISSIVO.....222

CAPÍTULO 1

A DELICADA E PROBLEMÁTICA RELAÇÃO ENTRE O USO E O DESCARTE INADEQUADO DE MEDICAMENTOS

Data de aceite: 23/06/2021

Data de submissão: 15/05/2021

Camila de Mello de Micheli

UCEFF Faculdades Ltda., Engenharia Química
Quilombo – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/3511746861638809>

Talia Rebelatto Dambros

UCEFF Faculdades Ltda., Engenharia Química
Quilombo – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/8280294648562727>

Fabiana Regina Grigolo Luczkiewicz

UCEFF Faculdades Ltda., Me. Química Aplicada
Chapecó – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9764195286087686>

Valdir Eduardo Olivo

UCEFF Faculdades Ltda., Me. Ciências ambientais e Dr. Engenharia Civil e Ambiental
Chapecó – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6202539530002324>

RESUMO: O avanço da medicina proporciona muitos benefícios a saúde humana e animal, aumentando expressivamente o consumo de medicamentos. Com isso há uma enorme preocupação em relação aos riscos que o descarte inadequado de medicamentos traz à saúde e ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi analisar as características e consequências do descarte incorreto de medicamentos pela população na cidade de Quilombo, localizada no oeste de Santa Catarina. O método de pesquisa

foi indutivo com nível de pesquisa descritivo, utilizando um levantamento, com a realização de entrevistas. A população definiu-se como a cidade de Quilombo/SC, usando como amostra os munícipes e farmacêuticos atuantes nas farmácias da mesma, com abordagem quanti-qualitativa. Evidenciou-se, que a população ainda é escassa de conhecimento sobre as consequências do uso e descarte incorreto de medicamentos. Constatou-se que os medicamentos mais utilizados pela população são os antibióticos e medicamentos hormonais, e que a maior parte da descarta esses medicamentos no lixo comum ou vaso sanitário. E como Quilombo é uma região com manufatura voltada a avicultura, suinocultura e bovinocultura, esses compostos são constantemente liberados nos solos e nas águas, podendo causar a esterificação de espécies terrestres e aquáticas. Apenas 30% dos entrevistados tem conhecimento sobre a devida devolução dos medicamentos nos pontos de coleta, além de mais de 60% não ter conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos ou gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS). Ainda existem poucos estudos para desenvolvimento de tecnologias eficientes na remoção desses contaminantes nos corpos hídricos. É necessário despertar uma consciência ecológica e racional, iniciando por uma maior divulgação de informações à população, atentando às consequências tanto do uso inadequado quanto ao descarte irregular de medicamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Medicamentos. Meio Ambiente. Resíduos. Contaminação. Descarte.

THE DELICATE AND PROBLEMATIC RELATIONSHIP BETWEEN THE USE AND IMPROPER DISPOSAL OF MEDICINES

ABSTRACT: The advancement of medicine provides many benefits to human and animal health, significantly increasing the consumption of medicines. Thereby, there is an enormous concern about the risks that the inappropriate medicines disposal brings to health and the environment. The objective of this work was to analyze the characteristics and consequences of the inappropriate medicines disposal by the population in the city of Quilombo, located in west Santa Catarina. The research method was inductive based on descriptive research, using a survey, with interviews. The population was defined as the city of Quilombo / SC. The samples were pharmacists and residents of the city, with a quantitative-qualitative research. It became evident, that the population remains scarce of knowledge about the consequences of the incorrect use and medicines disposal. It was noted that the medicines most used by the population are antibiotics and hormonal drugs and the most people dispose this drugs in the regular trash or toilet. And as Quilombo is a manufacturing-oriented region for poultry, pig and cattle farming, these medicines are constantly released in the soil and water, and can cause the esterification of terrestrial and aquatic species. Only 30% of the interviewees know about the proper return of the medicines at the collection points, in addition, 60% do not knowing about the Brazilian Policy of Solid Waste or the management of Health Service Waste (HSW). The consequences of discarding medicine residues in the environment range from soil and water body contamination to hormone development problems in aquatic species. There are few studies to develop efficient technologies to remove these contaminants from hydric bodies. The need to awaken an ecological and rational conscience becomes evident, starting with increased dissemination of information to the population, worrying about the consequences of the inadequate use and the incorrect disposal of medicines.

PALAVRAS-CHAVE: Medicines. Environment. Waste. Contaminants. Medicines Disposal.

1 | INTRODUÇÃO

O crescente avanço da tecnologia e da ciência aplicada à saúde propicia benefícios para a sociedade, como a descoberta, o controle e a cura de várias doenças. Os medicamentos são essenciais para a manutenção da saúde, pois visam minimizar a dor e sofrimento, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos, e controlando os efeitos maléficos das doenças. Consequentemente, houve um aumento do consumo e da produção de medicamentos (JOÃO, 2011).

Entretanto os medicamentos possuem uma dualidade quanto ao uso. Eles podem prover a cura e, por sua utilização inadequada causar doenças iatrogênicas medicamentosas. Com isso, há uma crescente preocupação em relação aos problemas provenientes do uso inadequado, como a automedicação, a intoxicação, o desperdício e o descarte incorreto (ALVEZ, MATTOS e VIEIRA, 2012).

O Brasil está entre os países que mais fazem uso de fármacos, e a automedicação é muito comum entre as famílias, decorrendo no acúmulo de medicamentos obsoletos nas residências. Com isso, após o uso ou vencimento, os medicamentos e embalagens

geralmente são descartados de maneira inadequada junto com o lixo domiciliar ou esgoto sanitário, podendo acarretar efeitos adversos tanto para saúde humana, quanto animal e ambiental, visto que, a falta de informação ainda abrange grande parte da população (ALVARENGA e NICOLETTI, 2010; FERNANDES, 2017).

Os resíduos de fármacos podem infiltrar-se no meio ambiente por diversas maneiras, dentre elas encontra-se o descarte inadequado de medicamentos através do lançamento direto nas pias e vasos sanitários. Além disso, mesmo quando os medicamentos são ingeridos e em seguida liberados no esgoto, o princípio ativo ainda estará presente, logo que o organismo acaba por digerir parcialmente esse ingrediente ativo, enquanto o restante é liberado pelas excreções, tanto de seres humanos, quanto de animais. Na maioria das vezes, esses compostos acabam chegando até as Estações de Tratamentos de Efluentes (ETEs) sem sofrer as alterações necessária pelo metabolismo do indivíduo (DE CARVALHO, 2009).

Nas ETEs, os fármacos não são removidos de maneira eficiente, em decorrência de que as tecnologias convencionais de tratamento de efluentes ainda apresentam limitações na remoção dos mesmos, e, conseqüentemente, acabam sendo liberados nos corpos d'água, causando uma série de problemas à vida aquática (BILA e DEZOTTI, 2007).

A enorme presença de fármacos, nos recursos hídricos e no solo é preocupante e agrava-se cada vez mais pela crescente demanda e fabricação de medicamentos (JOÃO, 2011). O descarte de medicamentos vencidos no lixo comum é o procedimento realizado mais frequentemente pela população (ALVARENGA e NICOLETTI, 2010).

A população pouco sabe a respeito das conseqüências que os diversos tipos de fármacos trazem para o meio ambiente. Devido à falta de divulgação de informações referentes ao procedimento correto de descarte de medicamentos, e também em decorrência da escassez de estudos relacionados aos efeitos que os mesmos podem causar (ALVARENGA e NICOLETTI, 2010).

Logo, fica evidente a necessidade de estabelecer medidas que visem o correto descarte de medicamentos, e que informem os resultados do descarte desses compostos junto ao lixo domiciliar ou esgoto sanitário (DE CARVALHO, 2009; ALVARENGA e NICOLETTI, 2010). Desta forma, indagou-se: quais as conseqüências do descarte inadequado de medicamentos no meio ambiente?

Para desenvolver a problemática supracitada, o objetivo geral foi: analisar as características e conseqüências do descarte incorreto de medicamentos na cidade de Quilombo, localizada no oeste de Santa Catarina, a fim de encontrar maneiras de evitar tal descarte, e conseqüentemente a contaminação do meio ambiente. Ainda nesta mesma discussão, considerou-se três objetivos específicos: a) Realizar entrevistas em farmácias, no posto de saúde municipal e com a população de Quilombo sobre o uso e descarte de medicamentos; b) Analisar quais as principais formas de contaminação do meio ambiente por medicamentos; e c) Buscar alternativas de diminuir e evitar o descarte incorreto de

medicamentos.

2 | METODOLOGIA

Para a obtenção de qualquer conhecimento científico, torna-se necessária a identificação das operações e técnicas que possibilitam a sua verificação (GIL, 2008). Com relação ao método de pesquisa, classificou-se como método indutivo. O Nível de pesquisa se relacionou de forma descritiva, abrangendo a pesquisa bibliográfica sobre o tema em estudo através de livros, monografias, teses, gravações de áudio e entre outros (MARCONI e LAKATOS, 2012).

O delineamento foi o levantamento (*survey*) que se caracterizou pela interrogação direta das pessoas verificação (GIL, 2008). O universo (população) da pesquisa, seguindo Marconi e Lakatos (2012), foram todos os habitantes que ingerem medicamentos na cidade de Quilombo, pertencente ao estado de Santa Catarina, com aproximadamente 10.044 habitantes até 2018 (PREFEITURA DE QUILOMBO, 2018). Porém, para avaliação efetiva, tornou-se inviável entrevistar todos os habitantes, portanto, selecionou-se uma parte (amostra) dessa população que representou da melhor forma possível o todo. Sendo assim, entre os dias 02 e 09 de março de 2018 foram realizadas entrevistas com 113 habitantes da cidade de Quilombo, Santa Catarina, com cinco farmacêuticos atuantes e quatro agentes de saúde que trabalham no posto municipal de Quilombo. As entrevistas foram realizadas a domicílio, nas farmácias e no posto municipal, e para preservar a identidade dos participantes, optou-se por uma pesquisa sem a necessidade do fornecimento de dados pessoais. Aderindo a uma abordagem quanti-qualitativa.

3 | RESULTADOS

3.1 Levantamento

Existem poucos estudos e conhecimento geral relacionados aos danos ambientais que os medicamentos acarretam nessa região. Logo que 60% de um total de 113 entrevistados não tem consciência sobre os danos ambientais que o descarte incorreto desses químicos pode trazer para o meio ambiente e saúde da população. Evidenciou-se o costume da população de descartar os medicamentos em vasos sanitários, pias, lixo comum, etc., e em atear fogo, especialmente ao lixo de banheiro, onde geralmente são descartados os medicamentos e embalagens.

Os medicamentos mais frequentemente utilizados pela população são os antibióticos (80%) e medicamentos hormonais (39%), conforme indica a figura 1, que está relacionada à porcentagem de utilização de cada medicamento ingerido pela população.

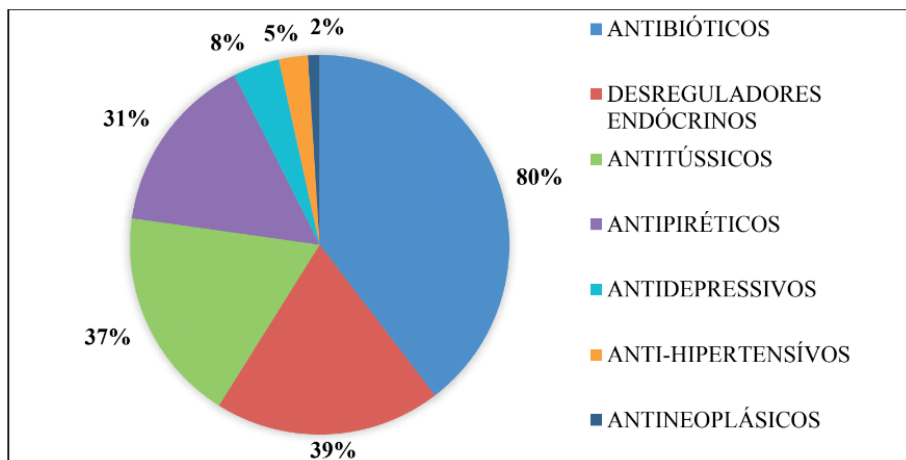


Figura 1: Medicamentos mais utilizados pela população de Quilombo, Santa Catarina.

Constatou-se que 70% dos entrevistados nunca foram informadas sobre o descarte correto de medicamentos. O que provou ser um dado alarmante, principalmente levando em conta que para os sistemas públicos, os agentes de saúde são os maiores responsáveis pela conscientização, logo, tem o dever de informar a população sobre os procedimentos de devolução dessas cartelas. Porém, o assunto não é mencionado.

A maioria dos habitantes acaba por jogar esses medicamentos no lixo ou na privada. Esses químicos descartados de maneira incorreta acabam por contaminar os lençóis freáticos, já que os sistemas de tratamento de água não eliminam completamente os resíduos químicos.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, informa que os resíduos de serviços de saúde são pertencentes, quanto a origem, a classe g, que são todos os resíduos gerados de sistemas de saúde, centros de pesquisa e laboratórios, definidos de acordo com os órgãos Sisnama (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária).

A administração dos resíduos provenientes de serviços de saúde é abordada pela Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 306/2004 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que expõe que a fiscalização, divulgação de informações e orientações competem à Vigilância Sanitária dos Estados, Municípios e Distrito Federal, juntos com os órgãos de fiscalização. A mesma resolução também informa que é responsabilidade de todo gerador de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), integrante a um processo de licenciamento ambiental, em que se descrevem as ações relativas ao manuseio de resíduos sólidos, bem como suas características e riscos.

Aliado a isso, segundo a Resolução nº 358/2005 do CONAMA (Conselho Nacional

do Meio Ambiente), cabe aos geradores de resíduos de todos os serviços relacionados a saúde humana e animal, o gerenciamento dos mesmos, desde a geração até a disposição final. Esses componentes devem ser acondicionados atendendo as exigências referente ao meio ambiente e saúde, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A Portaria CVS (Centro de Vigilância Sanitária) nº 21/2008 informa sobre as normas técnicas de gerenciamento dos RSS, a classificação dos mesmos, os métodos de armazenamento e coleta, bem como tratamento e disposição final, como os métodos de incineração para resíduos perigosos de classe I.

Dessa forma, torna-se evidente que a preocupação ambiental relacionada ao descarte de resíduos de serviços de saúde, em especial a medicamentos, é competência tanto dos órgãos municipais, quanto dos serviços privados, incluindo as farmácias e drogarias. E mesmo assim, mais de 60% dos entrevistados relataram não ter conhecimento, nem mesmo, sobre legislações e/ou as responsabilidades envolvidas com o manuseio e descarte inadequado de medicamentos.

Existem poucas campanhas para conscientizar a população relacionada à devolução desses medicamentos, em consequência disso, uma pequena porcentagem busca devolver (30%). Todas as farmácias visitadas, informam que o recolhimento dos resíduos dos medicamentos é feito pela mesma empresa chamada localizada em Xanxerê – SC, os medicamentos e equipamentos são organizados para recolhimento semanalmente. Essa pequena quantidade de resíduos coletada nas farmácias associadas, além dos medicamentos descartados no posto de saúde, é enviada para empresa para incineração.

A liberação de antibióticos no meio ambiente, principalmente na região de Quilombo é feita tanto pelo uso humano, como veterinário. Por tratar-se de uma região agrícola, os antibióticos têm ampla utilização na produção de gado e no meio avícola (BILA e DEZOTTI, 2003). Também são encontrados na produção de aditivos para peixes, através do cloranfenicol ou outros aditivos, para criação de porcos, entre outras. O grande problema do uso de antibiótico para o meio veterinário é que a contaminação afeta tanto o solo quanto os rios.

3.2 Consequências da Liberação Incorreta de Medicamentos

Um dos maiores problemas ambientais relacionados ao descarte incorreto de fármacos se encontra na capacidade que alguns microrganismos têm de adquirir resistência a esses fármacos. A primeira classe de medicamentos são os antibióticos. Esses medicamentos são os principais responsáveis pelo desenvolvimento anormal de bactérias (BILA e DEZOTTI, 2003).

Os antibióticos são os maiores responsáveis pelo desenvolvimento de bactérias mais resistentes ao meio, tanto pelo uso humano, como veterinário. Isso se justifica porque as bactérias têm características de frequentemente mudar seu material genético para adaptação (BILA e DEZOTTI, 2003).

Isso ocorre pela decorrência de diversos tipos de antibióticos serem produzidos por microrganismos naturais. Quando os antibióticos são liberados no ambiente, esses microrganismos adquirem esse mecanismo de proteção, e em alguns casos, os seus genes são comparados aos genes de resistência em patógenos humanos (MARTINS e ROSA, 2004).

Os problemas relacionados à contaminação por hormônios naturais ou sintéticos são diversos. Os processos de tratamento de água nas ETEs não são suficientes para remover esses medicamentos. Vários estudos provam que a contaminação em animais altera os seus sistemas reprodutivos (BILA e DEZOTTI, 2007).

Medicamentos hormonais, também chamados de desreguladores endócrinos, são frequentemente ingeridos por organismos aquáticos fêmeas, logo que o ciclo ocorre fora de seu corpo. Os químicos podem ser transferidos para os embriões, através da placenta, e a contaminação pelos hormônios pode impedir o desenvolvimento desses embriões. Igualmente, em algumas espécies fêmeas, têm-se o incorreto desenvolvimento dos órgãos reprodutores, em decorrência de esses medicamentos terem a capacidade de alterar o desenvolvimento do estrogênio natural e aumentar a produção de testosterona, provocando a esterilização da espécie (BILA e DEZOTTI, 2003).

Os efeitos da ingestão de medicamentos hormonais não são específicos para animais aquáticos, mas também em aves e anfíbios, principalmente relacionados à síntese da vitelogenina, durante a ovogênese. Os problemas encontrados nesses animais vão desde alterações no comportamento de acasalamento até anomalias e mortalidade de embriões (CUNHA 2014).

O tratamento para patologias como câncer vem crescendo muito, e os antineoplásicos e imunossupressores vem sendo uma das melhores alternativas para isso. Porém, esses químicos merecem atenção especial, em decorrência de serem potentes agentes mutagênicos (JOÃO, 2011). As duas principais formas de liberação desses medicamentos no ambiente são pelo descarte inadequado e pelas excreções dos pacientes (MOURA, 2016). E um dos grandes problemas encontrados atualmente é a falta de informações precisas sobre os danos que os antineoplásicos causam no ambiente.

Embora estudos realizados na China entre os anos de 2000 e 2005 provaram que essas substâncias podem permanecer na superfície aquática, onde podem ser bioacumuladas por microrganismos (MOURA, 2016). Outro fator preocupante é que estudos realizados em 1997, por Benedict e colaboradores, provam que a exposição a esses compostos pode trazer diversos danos aos cromossomos (BENEDICT,1997).

Um dos aspectos mais importante a serem considerados é a alta capacidade de mutação genética que os antineoplásicos podem trazer ao organismo, causando diversos danos à saúde (BENEDICT,1997). Notando que o mais frequente é o desenvolvimento de câncer na urina. A ciclofosfamida, por exemplo, é biologicamente inativa, mas quando entra em contato com agentes externos, adquire capacidade de mutação genética.

3.3 Problemas da Distribuição Excessiva de Medicamentos

É extremamente importante discutir sobre o descarte indevido de medicamentos, os problemas não serão resolvidos com a rotina. Existem vários fatores que precisam ser analisados, afinal, a sobra de medicamentos não é algo que devia ser tão comum. E dentre as causas, tem-se a distribuição de medicamentos em quantidades além da necessária, as amostras grátis que são distribuídas em laboratórios farmacêuticos para propaganda, e principalmente, o gerenciamento inadequado de medicamentos em farmácias e estabelecimentos de saúde (JOÃO, 2011).

Diante disso, fica claro que o problema ambiental não é algo privado, mas público. A preocupação ambiental se traduz em maior cooperação, levando em consideração objetivos comuns que consistem nas relações entre pessoas, recursos, meio ambiente e desenvolvimento (DA CUNHA e GUERRA, 2015).

Para as farmácias um dos grandes problemas a ser discutido é a administração incorreta do estoque de fármacos, considerando que na região analisada, várias farmácias relatam que frequentemente uma grande parcela de medicamentos é descartada por vencimento. A administração de estoque e gerenciamento de medicamentos está exposta no conceito de assistência farmacêutica, e conforme a Portaria CVS nº 21/2008, é responsabilidade, principalmente, do farmacêutico a garantia de que os medicamentos sejam corretamente devolvidos (JOÃO, 2011).

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Atualmente, uma das maiores metas da humanidade é a minimização do perigo provocado pelo avanço industrial, os riscos são minimizados pela rotina das atividades, onde geralmente nada acontece de muito grave em um curto prazo (DA CUNHA e GUERRA, 2015). Em regiões com pouca disseminação de informações, muitas vezes torna-se mais fácil liberar esses resíduos na privada, como provaram as entrevistas.

O grande problema do uso de antibiótico para o meio veterinário é que a contaminação afeta tanto o solo quanto os rios (BILA e DEZOTTI, 2003). E da mesma forma, os desreguladores endócrinos também apresentam valores elevados de utilização (39%). Dependendo da concentração e do tempo de exposição desses químicos, algumas espécies são seriamente afetadas, com problemas que vão desde alterações no desenvolvimento hormonal até a comprometimento do sistema imunológico.

Na região entrevistada, a quantidade de pessoas com algum tipo de doença oncológicas ainda é pequena, mas deve ser considerada, logo que esses medicamentos têm sua capacidade mutagênica e toxicológica.

As farmácias nem mesmo apresentam um local adequado para a devolutiva dos frascos e medicamentos vencidos, somente o posto de saúde está apto para o recolhimento

desses fármacos. E esses medicamentos são enviados para uma única empresa.

Conforme os farmacêuticos, muitas vezes, os resquícios desses medicamentos descartados para o sistema de esgoto acabam voltando para população. Isso porque, várias regiões, principalmente as mais pobres, nem mesmo apresentam sistema de encanamento de esgoto, assim, esses resíduos são liberados diretamente nas redes pluviais. Além disso, segundo os agentes de saúde, uma porcentagem desses fármacos e apetrechos contem resíduos de mercúrio, enxofre, metais pesados e etc., contaminando o meio ambiente em geral.

Uma parte significativa de resíduos de medicamentos ainda é encaminhada a aterros inadequados, expondo trabalhadores da limpeza urbana e catadores de materiais recicláveis ao contato direto com os agentes tóxicos que podem estar presentes. Em casos mais graves, os resíduos de serviço de saúde que apresentam medicamentos perigosos podem ser misturados aos resíduos infectantes, para serem encaminhados, em sua maioria, a tratamentos por aquecimentos, como o realizado pela empresa responsável pelo recolhimento na região de Quilombo, promovendo a liberação de diversos tipos de gases e vapores (CVS 21/2008).

Tornou-se evidente que a cooperação relacionada tanto ao uso correto quanto ao descarte de medicamentos precisa ser melhorada. E essa ampliação de conceito de uso correto de medicamentos inicia-se com o cumprimento e o desenvolvimento de políticas que busquem informar a população sobre as leis e recomendações necessárias. Embora seja um processo lento e gradual, a solução está na implementação de leis mais rigorosas, tanto relacionada à venda de medicamentos de forma organizada e consciente, quanto ao descarte dos mesmos, aliado a fiscalização adequada e aplicação de punições aos poluidores. Os postos de saúde e farmácias precisam trabalhar em conjunto, buscando a criação de um sistema unificado de gerenciamento de resíduos. Esse sistema deve conter profissionais aptos a trabalhar com tratamento correto de resíduos químicos, desenvolvendo de maneira sustentável o tratamento de efluentes.

Grandes barreiras ainda precisam ser ultrapassadas para que todos tenham conhecimento e pratiquem as formas corretas de descarte de medicamentos. O despertar da consciência ecológica é sustentada por uma razão crítica, que percebe as relações entre poder de caráter dominador e explorador (CUNHA 2014). Além da busca para amenizar os impactos ambientais, torna-se necessário à cooperação dos sistemas privados e públicos, para melhor administração de uma área extremamente importante: a saúde da população e do meio ambiente.

A geração exacerbada de resíduos de medicamentos, em sua maioria, poderia ser evitada através do gerenciamento correto de compras e dos estoques de medicamentos, tanto nos meios públicos, quanto privados. A padronização das prescrições é necessária, e juntamente com isso o controle dos sistemas de fornecimento de medicamentos (CVS 21/2008).

O gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, em especial os resíduos perigosos e infecciosos, deve ser prioridade em todos os empreendimentos e organizações que caminham com o desenvolvimento consciente. Os fármacos pertencem a áreas delicadas para estudo de avaliação de impacto ambiental e a saúde humana, isso porque cada tipo de medicamento pode gerar um tipo específico de impacto, logo, esses estudos precisam ir muito além de uma abordagem somente centrada nos aspectos terapêuticos dos medicamentos abrangendo, juntamente, todas as consequências que os mesmos podem causar ao ambiente e a saúde (CVS 21/2008).

Infelizmente, tornou-se evidente, que mesmo que a contaminação seja considerada um crime ambiental, não se tem fiscalização adequada e nem a aplicação de punição a todos os poluidores (JOÃO, 2011). Embora seja um processo lento e gradual, a solução está na implementação de leis mais rigorosas, tanto relacionada à venda de medicamentos de forma desregulada, quanto ao cumprimento das regulamentações relacionadas ao descarte dos mesmos. Aliando a isso, torna-se necessário o desenvolvimento de campanhas de conscientização, em que os próprios farmacêuticos devem informar os riscos tanto da automedicação, quanto dos danos que esses medicamentos causam ao ambiente.

Os postos de saúde e farmácias precisam trabalhar em conjunto, buscando a criação de um sistema unificado de gerenciamento de resíduos. Esse sistema deve conter profissionais aptos a trabalhar com tratamento correto de resíduos químicos, desenvolvendo de maneira sustentável o tratamento de efluentes.

5 | CONCLUSÕES

Constatou-se, que os medicamentos, ao serem utilizados e descartados indevidamente, principalmente no lixo comum e na privada, acabam por contaminar tanto o solo quanto a água, causando danos à saúde humana e animal. E aliado a isso, muito embora tenha-se o conhecimento sobre a presença desses compostos nos corpos d'água, os tratamentos de efluentes utilizados, na maioria das vezes, não conseguem eliminar totalmente esses resíduos.

Com as entrevistas, constatou-se que há um grande desfalque de divulgação de informações para a população referente a conscientização para um descarte correto. E ainda, 60% dos entrevistados não tinham ao menos conhecimento sobre os danos ambientais causados pelo descarte inadequado de medicamentos. Os programas de conscientização sobre essas consequências na região de Quilombo são poucos, e quando desenvolvidos, não são devidamente divulgados.

Os medicamentos mais utilizados são antibióticos (80%) e desreguladores endócrinos (39%), medicamentos esses que, quando descartados incorretamente, são responsáveis por aumentar a resistência de bactérias e em casos mais graves promover a esterilização de espécies de peixes e aves. E mesmo a porcentagem de utilização de

antineoplásicos ainda seja pequena (2%), esses medicamentos tornam-se cada vez mais utilizados, e quando descartados em leitos de água, podem causar diversos tipos de mutações genéticas.

Sobretudo, muitas barreiras ainda precisam ser ultrapassadas para que todos tenham conhecimento e pratiquem as formas corretas de descarte de medicamentos. Ainda é necessário discutir muito sobre o descarte incorreto de medicamentos, afinal, existem poucos estudos relacionados aos danos causados pela liberação desses compostos no meio ambiente, e menos ainda a disseminação de informação para a população, referente a devolução efetiva de medicamentos.

Nesse sentido, fica clara a necessidade de despertar uma consciência ecológica e racional, começando por uma maior divulgação de informações à população, sobre os riscos, legislações e descarte correto de medicamentos, além do desenvolvimento de campanhas que visam reforçar o cumprimento e o desenvolvimento de políticas mais específicas relacionado ao descarte de fármacos. Juntamente com isso, o incentivo público e privado para a criação de sistemas de coletas de medicamentos, os quais precisam estar presentes nas farmácias e redes de saúde, e devem ser destacados e recomendados pelos farmacêuticos e atuantes nessa área.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional De Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília – DF.

ALVARENGA, L. S. V.; NICOLETTI, M. A. **Descarte doméstico de medicamentos e algumas considerações sobre o impacto ambiental decorrente**. Revista Saúde, v. 4, n. 3, p. 34-40, 2010.

ALVES, T. N; MATTOS, R. A., VIEIRA, R. C. P. A. **Medicamentos: conceitos, usos e problemas advindos do uso**. Convibra Saúde – Congresso Virtual Brasileiro de Educação, Gestão e Promoção de saúde, 2012.

BENEDICT, W. F. et al. **Mutagenicity of Cancer Chemotherapeutic Agents in the Salmonella/ Microsome Test**. Cancer Research, v. 28, n. 7, p. 2209-2213, 1997.

BILA, D.; DEZOTTI, M. **Fármacos no meio ambiente**. Quim. Nova, v. 26, n. 4, pg. 523-530, 2003.

BILA, D.; DEZOTTI, M. **Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências**. Química Nova, v. 30, n. 3, p. 651-666, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília – DF.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicada no DOU nº 84, Brasília – DF.

CUNHA, D. L. **Avaliação do padrão de consumo do 17 α – etinilestradiol no município de Santa Maria Madalena – RJ.** Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - Fundação Oswaldo Cruz, 2014.

DA CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens.** 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2015.

DE CARVALHO, E. V. et al. **Aspectos legais e toxicológicos do descarte de medicamentos.** Revista Brasileira de Toxicologia, v. 22, n. 1-2, pg. 01-08, 2009.

FERNANDES, M. C. A. et al. **O descarte incorreto de fármacos e seus impactos no meio ambiente e na saúde pública.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar – UFCG, v. 2, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Editora Atlas, ed. 6, 2008.

JOÃO, W. S. J. **Descarte de Medicamentos.** Pharmacia Brasileira, v. 82, n. 82, p. 14-16, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas, 7. ed., 2012.

MARTINS, I.; ROSA, H. V. D. **Considerações toxicológicas da exposição ocupacional aos fármacos antineoplásicos.** Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 2, n. 2, p. 118-125, 2004.

MOURA, L.; SILVA, R. F. **Medicamentos antineoplásicos no meio ambiente: a contribuição de um hospital universitário de alta complexidade.** Revista de Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 5, n. 1, p. 313-333, 2016.

PREFEITURA DE QUILOMBO. **Sobre o município.** 2018. Disponível em: < www.quilombo.sc.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS. **Portaria CVS n. 21, de 10 de setembro de 2008.** Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde. São Paulo, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 74, 76, 84, 85, 86, 88, 91

Água potável 50, 51, 52, 71, 109, 174, 180

Água residual 92, 93, 94, 97

Águas pluviais 24, 25, 32, 36, 112, 142, 151, 152, 155, 156, 158, 163, 167, 174

Antibióticos 1, 4, 6, 7, 10, 86

Aproveitamento 13, 15, 21, 80, 111, 112, 113, 119, 120, 121, 123, 126, 127, 128, 137, 139, 140, 167, 209

Área de preservação permanente 159, 173, 174, 176, 178, 179

Aterros controlados 24, 35, 41, 111, 112, 115, 133, 135

Aterros sanitários 17, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 37, 41, 43, 44, 47, 48, 80, 111, 116, 118, 120, 121, 133, 138, 139

B

Bioadsorvente 80, 83, 86, 221

Biomassa 37, 55, 80, 83, 90, 123, 129, 130, 131, 132

C

Cloração 50, 63, 70

Cloretos 50, 57

Coliformes fecais 92, 100, 106

Coliformes totais 98, 99

Combustíveis fósseis 36, 46, 129

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB 115, 116, 117, 139

Compostagem 41, 44, 100, 112, 157, 167, 168

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 5, 11, 108, 120, 171

Construção civil 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 30, 33, 36, 114

Contaminantes 1, 51, 80, 83, 86, 88, 89, 94, 221

Co-processamento 47

Corpos d'água 3, 10, 23, 33, 37, 159, 174, 175

Corpos hídricos 1, 37, 74, 76, 178

D

Demanda bioquímica de oxigênio 50, 57, 64, 98, 99, 106

Demanda química de oxigênio 50, 57, 98, 99, 106

Descarte irregular 1

Desenvolvimento sustentável 38, 46, 168

Desinfecção 50, 57, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 106, 121

Digestão anaeróbica 43

Drenagem 18, 24, 25, 26, 27, 32, 33, 108, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 155, 156, 164, 165, 167, 174

E

Efluente 50, 52, 54, 55, 56, 57, 62, 65, 66, 70, 74, 77, 79, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Emissões atmosféricas 212, 213

Enzimas 62, 73, 74, 75, 76, 77

Esgotamento sanitário 112, 157, 158, 159, 162, 163, 167, 171, 173, 174, 175, 176, 192, 199, 200, 201

F

Fontes renováveis 37, 41

G

Gaseificação 41, 42, 43, 45, 47, 112, 121, 123, 124, 125

Gerenciamento dos resíduos 10, 20, 23, 34, 47

Granulometria 17, 18, 85

H

Hormônios 7, 86, 87, 88, 89

I

Incineração 6, 42, 43, 45, 47, 63, 112, 121, 122, 123, 139, 140

Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 180

L

Lagoas de maturação 50, 66, 70

Lençóis freáticos 5, 22, 23

Lixões 24, 35, 37, 41, 80, 111, 112, 115, 135

M

Macrodrenagem 143

Matéria prima 13, 14, 20, 36, 42, 48, 90, 92, 95, 112

Matriz energética 35, 36, 38, 41, 46, 112, 121, 130

Medicamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Meio ambiente 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 21, 24, 27, 34, 37, 48, 52, 62, 73, 75, 92, 94, 98, 107, 108, 111, 120, 122, 129, 134, 135, 138, 139, 140, 156, 157, 165, 168, 171, 174, 175, 178, 179

Microdrenagem 142, 143, 144, 146, 147, 148, 150, 152, 154, 155

P

Pirólise 42, 45, 47, 112, 121, 124

Política nacional de resíduos sólidos 1, 11, 23, 49, 112, 120

Processos convencionais de tratamento 67, 80

R

Reciclagem 14, 15, 17, 18, 21, 36, 47, 92, 93, 95, 98, 100, 101, 107, 108, 109, 112, 119, 122, 139

Recursos hídricos 3, 52, 66, 87, 89, 94, 99, 108, 157, 173, 174, 175, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 203, 209

Recursos naturais 14, 15, 20, 46, 93, 157

Resíduos 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 55, 64, 76, 98, 100, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 143, 157, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 174, 176, 221

Resíduos da construção civil 15, 16, 21, 114

Resíduos industriais 28, 33, 114, 122

Resíduos sólidos urbanos 14, 22, 23, 24, 25, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 48, 100, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 132, 133, 137, 138, 139, 140, 163

Reutilização 14, 33, 36, 112, 167, 221

S

Saneamento básico 22, 36, 52, 111, 112, 113, 116, 117, 133, 137, 138, 139, 140, 157, 158, 159, 160, 162, 164, 165, 166, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 191

Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP 140

Saneamento rural 157, 158, 160, 162, 164, 165, 166, 167, 168

Socioambiental 160

Sólidos dissolvidos totais 50, 57, 59, 66, 70

Sólidos suspensos totais 50, 57, 60

T

Toxicidade 66, 70, 73, 74, 77

Tratamento térmico 111, 112, 113, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 135, 137, 138

U

Urbanização 34, 143, 159, 194, 217

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



[facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

Atena
Editora

Ano 2021

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



[facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

Atena
Editora

Ano 2021