

COLEÇÃO  
**DESAFIOS**  
DAS  
**ENGENHARIAS:**

**ENGENHARIA SANITÁRIA 2**



**CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA**  
(ORGANIZADOR)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

COLEÇÃO  
**DESAFIOS**  
DAS  
**ENGENHARIAS:**

**ENGENHARIA SANITÁRIA 2**



CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

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.

Open access publication by Atena Editora



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 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 Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Amanda Costa da Kelly Veiga  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia sanitária 2 /  
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 978-65-5983-537-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.379211310>

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](http://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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

O e-book: “Coleção desafios das engenharias: Engenharia Sanitária 2” é constituído por vinte e cinco capítulos de livros que foram devidamente selecionados por membros que integram o corpo editorial da Atena Editora. Diante disso, este e-book foi dividido em quatro unidades temáticas de grande relevância.

A primeira é constituída por sete capítulos que tratam da importância de se monitorar os parâmetros físico-químicos e biológicos da água destinada ao abastecimento público, provenientes de águas superficiais ou subterrâneas (poço artesiano). Por ser um recurso natural e cada vez mais escasso em termos de padrões de potabilidade, faz-se necessário a adoção de uma consciência coletiva que leve a redução do consumo *per capita* a nível mundial.

Os capítulos de 8 a 15 apresentam estudos que reforçam a importância de se investigar alternativas a fim de se estabelecer melhores condições de confinamento, destinação final e desaguamento do lodo gerado na ETA. Além disso, é apresentada a importância de melhorar e empregar técnicas de tratamento de efluente hospitalar e provenientes de instituições de ensino.

A terceira temática apresenta trabalhos que tratam da importância do conhecimento sobre resíduos na formação de futuros profissionais da biologia. Outro estudo apresenta a importância e o devido reconhecimento que os catadores de recicláveis representam para a sociedade e que contribuem para a política reversa de materiais recicláveis. Já outros trabalhos, procuram avaliar o uso de lodo de ETA e de rejeitos da mineração como matéria-prima a ser incorporada em substituição aos extraídos da natureza. Por fim, é apresentado um trabalho que validou uma metodologia QuEChERS-CLAE/FL na determinação do antibiótico Tetraciclina em cama de aviários.

O último tema é composto por quatro trabalhos que reportam a utilização de biomassa tanto para remoção de cor de águas residuárias, quanto como matéria-prima para a produção de bioetanol. Além disso, apresenta um trabalho que traz uma discussão em voga em relação aos possíveis riscos associados à utilização de agrotóxicos e por último um trabalho que trata do desenvolvimento de estratégias de *designs* para o reuso de espaços urbanos abertos para o público como espaços de acesso ao público.

Diante desta variedade de estudos, provenientes de pesquisadores (as) de diferentes partes do Brasil e com contribuições provenientes de pesquisadores de Portugal e da Itália, a Atena Editora publica e disponibiliza de forma gratuita em seu *site* e em outras plataformas digitais, contribuindo para a divulgação do conhecimento científico gerado nas instituições de ensino do Brasil e de outros países. Assim, a Atena Editora vem trabalhando, buscando, estimulando e incentivando cada vez mais os pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros ou capítulos de livros.



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS PRINCIPAIS TRIBUTÁRIOS AO SISTEMA LAGUNAR DE ITAIPU-PIRATININGA**

Flávia Cipriano Dutra do Valle

Wilson Thadeu Valle Machado

Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113101>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PINHAL - RS**


Ronaldo Sartoretto

Samuel Lunardi

Marcelle Martins

Dienifer Stahlhöfer

Willian Fernando de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113102>

### **CAPÍTULO 3..... 23**


#### **ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

Madalena Teixeira Soares

Manuel Santos da Costa

Mariano Carvalho de Souza

Marijara Serique de Almeida Tavares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113103>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **OS INDICADORES AMBIENTAIS: MELHORIA NA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO**

Yasmin Rodrigues Gomes

Lilian Levin Medeiros Ferreira da Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113104>

### **CAPÍTULO 5..... 44**


#### **COMPARATIVO FINANCEIRO DO CONSUMO DE ÁGUA EM ESCOLAS NAS MICRORREGIÕES SERGIPANAS**






Zacarias Caetano Vieira

Carlos Gomes da Silva Júnior


Rayana de Almeida Novais

Paulo Cicero de Jesus Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113105>

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
DIMENSIONAMENTO DE BARRAGEM PARA O ABASTECIMENTO DE SÃO MATEUS-ES	
Aloísio José Bueno Cotta	
Renato Pereira de Andrade	
Honerio Coutinho de Jesus	
Paloma Francisca Pancieri de Almeida	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113106">https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113106</a>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>66</b>
PROPOSTAS DE MELHORIAS NO SISTEMA CAPTAÇÃO, TRATAMENTO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL NA ÁREA URBANA E RURAL NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO, MG	
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua	
Valdinei de Oliveira Santos	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113107">https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113107</a>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NO CENÁRIO BRASILEIRO	
Lucas Rodrigues Bellotti	
Rosane Freire Boina	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113108">https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113108</a>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>87</b>
DESAGUAMENTO DE LODOS DE ETAs: EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS COM EMPREGO DE LEITO DE DRENAGEM	
Antonio Osmar Fontana	
João Sergio Cordeiro	
Cali Laguna Achon	
Marcelo Melo Barroso	
Renan Felício dos Reis	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113109">https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113109</a>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>104</b>
A IMPORTÂNCIA DA COBERTURA NA EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA EM LEITOS DE DRENAGEM	
Renan Felício dos Reis	
Cali Laguna Achon	
João Sergio Cordeiro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131010">https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131010</a>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>122</b>
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DESAGUAMENTO DE LODO – ETA SANTA BÁRBARA (RS)	
Daniele Martin Sampaio	
Carlos Vinicius Caetano Gonçalves	


Laone Hellwig Neitzel  
Karen Gularte Peres Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131011>

**CAPÍTULO 12..... 135**

**QUANTIFICAÇÃO DO LODO GERADO DE DECANTADORES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE GUARATINGUETÁ**


Paulo Ricardo Amador Mendes  
Ailton César Teles de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131012>

**CAPÍTULO 13..... 142**

**SISTEMA DE CONFINAMENTO DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO LODO DE ETA**


Denise de Carvalho Urashima  
Ana Paula Moreira de Faria  
Mag Geisielly Alves Guimarães  
Beatriz Mydori Carvalho Urashima  
Matheus Müller

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131013>

**CAPÍTULO 14..... 150**

**TRATAMENTO DE EFLUENTE HOSPITALAR EM REATOR TIPO UASB E FITOTOXICIDADE**

Roberson Davis Sá  
Fernando Rodrigues-Silva  
Paloma Pucholobek Panicio  
Yohannys Mannes  
Mariana Azevedo dos Santos  
Lidia Lima  
Lutécia Hiera da Cruz  
Liziê Daniela Tentler Prola  
Wanessa Algarte Ramsdorf  
Adriane Martins de Freitas  
Karina Querne de Carvalho  
Marcus Vinicius de Liz


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131014>

**CAPÍTULO 15..... 164**

**WETLANDS: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO NO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE**

Carina Siqueira de Souza  
Halanna Moura de Souza  
Soanne Hemylle de Jesus Santos  
Thaise Kate Silva dos Santos  
Geovane de Mello Azevedo  
Maurício Santos Silva  
Felippe Matheus Silva Meneses

Florilda Vieira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131015>

**CAPÍTULO 16..... 176**

**A IMPORTÂNCIA DO COMPONENTE CURRICULAR “GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS” PARA A FORMAÇÃO ACADÊMICA DE UM BIÓLOGO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Regiane Gabriele Rocha Vidal

Beatriz dos Santos Souza

Dinalva Ribeiro de Oliveira

Juliana Maia Lima

Jannah Thalís da Silva Alves

Ana Caroline Barbosa de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131016>


**CAPÍTULO 17..... 185**

**CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS CATADORES E CATADORAS DE CAXIAS DO SUL/RS APÓS 10 ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ana Maria Paim Camardelo

Nilva Lúcia Rech Stedile

Fernanda Meire Cioato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131017>


**CAPÍTULO 18..... 196**

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ESCÓRIA DE FERRONÍQUEL PARA EMPREGO NA COMPOSIÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE**

Jéssika Cosme

Daniel Pinto Fernandes

Gilberto Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131018>

**CAPÍTULO 19..... 205**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE ETA COMO IMPERMEABILIZANTE DE OBRAS DE TERRA PARA A CONTENÇÃO DE RESÍDUOS**


Leonardo Marchiori

André Studart

Maria Vitoria Morais

Antônio Albuquerque

Victor Cavaleiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131019>


**CAPÍTULO 20..... 213**

**ANÁLISE DA SEGURANÇA HÍDRICA ASSOCIADA ÀS BARRAGENS DE REJEITOS NO NORDESTE BRASILEIRO**

Ana Nery de Macedo Cadete

Abmael de Sousa Lima Junior


Roberta de Melo Guedes Alcoforado  
Marcelo Casiuch  
Andresa Dornelas de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131020>

**CAPÍTULO 21..... 223**

OTIMIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA QuEChERS-CLAE/FL PARA A DETERMINAÇÃO DO ANTIBIÓTICO TETRACICLINA EM CAMA DE AVIÁRIO


Ismael Laurindo Costa Junior  
Letícia Maria Effting  
Luciane Effting

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131021>

**CAPÍTULO 22..... 241**

ANÁLISE DE RISCO ASSOCIADO AO USO DE AGROTÓXICOS - ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ESCADA, PERNAMBUCO, BRASIL.


Eduardo Antonio Maia Lins  
Fellipe Martins Maurício de Menezes  
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha  
Sérgio Carvalho de Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131022>

**CAPÍTULO 23..... 249**

CASCA E BAGAÇO DA LARANJA COMO ADSORVENTE PARA REMOÇÃO DE COR DE ÁGUAS RESIDUAIS

Rayane de Oliveira Zonato  
Bianca de Paula Ramos  
Valquíria Aparecida dos Santos Ribeiro  
Rosane Freire Boina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131023>

**CAPÍTULO 24..... 263**

POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DA BIOMASSA DE SISTEMA *WETLANDS* CONSTRUÍDOS PARA PRODUÇÃO DE BIOETANOL.


Eduarda Torres Amaral  
Gisele Alves  
Gustavo Stolzenberg Colares  
Tiele Medianeira Rizzetti  
Rosana de Cassia de Souza Schneider  
Ênio Leandro Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131024>

**CAPÍTULO 25..... 270**

URBAN OPEN SPACES RE-USE: DESIGN STRATEGIES

Rossella Franchino  
Caterina Frettoloso  
Nicola Pisacane

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131025>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>282</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>283</b>

## CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS CATADORES E CATADORAS DE CAXIAS DO SUL/RS APÓS 10 ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

*Data de aceite: 01/10/2021*

### **Ana Maria Paim Camardelo**

Professora adjunta III da Universidade de Caxias do Sul, atuando como docente no curso de graduação em Serviço Social e Psicologia e no Programa de Pós-Graduação em Direito e no Programa em Pós-graduação em Psicologia.

Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Políticas Públicas e Sociais (NEPPPS) e coordenadora da Incubadora Social e Tecnológica da Universidade de Caxias do Sul

<http://lattes.cnpq.br/8865429290882229>

### **Nilva Lúcia Rech Stedile**

Professora titular da Área da Vida atuando como docente no Curso de Enfermagem e no Mestrado Profissional em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul. Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Políticas Sociais Públicas e de Saúde Coletiva da UCS <http://lattes.cnpq.br/4657265813810622>

### **Fernanda Meire Cioato**

Acadêmica de Enfermagem na Universidade de Caxias do Sul. Bolsista de iniciação científica (PIBIC-CNPq)

<http://lattes.cnpq.br/1264212472490699>

**RESUMO:** O catador de resíduo, embora seja um profissional reconhecido legalmente no Brasil e de exercer atividades essenciais ao retorno de materiais ao ciclo produtivo, ainda sofre discriminação e preconceito pelo trabalho que

executa. A promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 representou avanço substancial ao orientar o manejo ambientalmente correto dos resíduos. O objetivo desse capítulo é analisar se a promulgação desta Lei alterou as condições de trabalho e de proteção social dos catadores de resíduos sólidos em Caxias do Sul/RS. Para a análise foram consideradas as seguintes variáveis: Estrutura das associações; Licenciamento ambiental; Renda média; Perfil dos catadores; Uso de EPIs; Direitos sociais acessados; Participação na coleta seletiva municipal; Qualidade dos resíduos; Logística reversa com inclusão do catador. Os resultados mostram que nos dez anos de implementação da Política poucos impactos positivos foram gerados tanto no cotidiano de trabalho quanto em relação ao reconhecimento social do catador. Mostra ainda que muito ainda precisa ser feito para que o reconhecimento social quanto a relevância do seu trabalho se efetive.

**PALAVRAS-CHAVE:** trabalho do catador; reciclagem de resíduos; reconhecimento social do catador, manejo de resíduos.

**WORKING CONDITIONS OF CAXIAS DO SUL/RS COLLECTORS AFTER 10 YEARS OF IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL POLICY ON SOLID WASTE**

**ABSTRACT:** The waste collector, despite being a professional legally recognized in Brazil and performing activities essential to the return of materials to the production cycle, still suffers discrimination and prejudice for the work they perform. The enactment of the National Solid Waste Policy in 2010 represented a substantial

advance in guiding the environmentally correct management of waste. The objective of this chapter is to analyze whether the enactment of this Law changed the working conditions and social protection of solid waste collectors in Caxias do Sul/RS. For the analysis the following variables were considered: Structure of the associations; Environmental licensing; Average income; Profile of collectors; Use of PPEs; Accessed social rights; Participation in municipal selective collection; Waste quality; Reverse logistics with collector including. It also shows that a lot still needs to be done for social recognition of the relevance of their work to take effect.

**KEYWORDS:** Collector's work; waste recycling; social recognition of the collector; waste management.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os catadores de resíduos são profissionais que exercem uma atividade fundamental do ponto de vista da saúde pública, ambiental e social. Em relação a Saúde Pública, ao recolherem resíduos reduzem seu acúmulo, evitando a concentração de vetores; em relação a questão ambiental, favorecem o retorno de materiais ao ciclo produtivo, reduzindo o consumo de energia, de matéria-prima e de espaços nos aterros sanitários. Sob ponto de vista social, representam acesso a trabalho – mesmo que informal – a centenas de trabalhadores no Brasil.

A profissão “catador” foi reconhecida no Código Brasileiro de Ocupação (CBO) em 2002 como profissionais trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável (BRASIL, 2002). Esse reconhecimento não foi acompanhado, no entanto, do reconhecimento social que esses protetores ambientais merecem pelo tempo em que prestam serviço à humanidade.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Segundo essa Política, Resíduos Sólidos são:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Essa Lei regulamentou no Brasil o manejo ambientalmente correto dos resíduos e representa um avanço por diferentes razões, entre as quais se destaca: (i) a introdução de diferentes conceitos, definições, metas e princípios para o correto manejo dos resíduos (logística reversa, gestão integrada de resíduos sólidos, responsabilidade compartilhada, ciclo de vida dos produtos, plano de gerenciamento, acordo setorial); (ii) apresentação da classificação dos resíduos quanto a origem e periculosidade, o que pode e deve ser usado para orientar a correta segregação de resíduos; (iii) introdução do catador no processo de manejo.

Em relação ao catador, essa Política Pública o insere no ciclo de vida dos resíduos e



define atribuições do Poder Público na oferta de condições de trabalho para as associações e cooperativas e no destino dos materiais recicláveis advindos da coleta seletiva para esses locais. Recomenda também a inclusão do catador no plano de gerenciamento de resíduos e na logística reversa. Nesse sentido, constitui-se em uma forma de proteção social. Em outras palavras, a PNRS valoriza esse profissional e reconhece que o mesmo é indispensável no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados cotidianamente nas cidades em diferentes setores da economia e nos domicílios.

Também o Ministério do Meio Ambiente reconhece os catadores como profissionais que desempenham as atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos sólidos, que podem ser reutilizáveis ou recicláveis (BRASIL, 2017). Essas atividades, de grande importância para a cadeia produtiva de reciclagem, demandam esforço dos profissionais da catação que, na maioria das vezes, não possuem o devido reconhecimento pela sociedade.

Na realidade, esse profissional tem sofrido discriminação e preconceito ao longo da história, ao ponto de perceberem-se como invisíveis para a sociedade, na quase eminência de serem colocados à margem dos direitos sociais a que outros trabalhadores têm direito. A Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu artigo sexto, reconhece as seguintes políticas públicas como direitos do cidadão: alimentação, educação, lazer, moradia, saúde, segurança, trabalho, transporte, previdência social, assistência social. A maior parte delas são inacessíveis ou parcialmente acessíveis por esses profissionais.

Nossas pesquisas de quase duas décadas com esses profissionais nos permitem afirmar que direitos sociais, assim como os políticos e os civis desses trabalhadores não têm sido observados e que os mesmos são indispensáveis e devem, por uma questão de justiça social, serem destinados cada vez mais aos desprovidos de vida digna, os que, como os catadores, sofrem precarizações no seu trabalho e na sua existência.

O estabelecimento da PNRS deveria, ao longo de 10 anos de implantação, produzir impactos positivos nas condições de trabalho, de vida e de renda desses trabalhadores, assim como no meio ambiente. No entanto, as condições de trabalho dos catadores têm mostrado precariedade laboral: contato direto com os resíduos; trabalho árduo; baixa renda; falta de equipamentos; e a precária infraestrutura dos ambientes de trabalho (HAMMES; CAMARDELO; STEDILE, 2016). Além disso, algumas vezes precisam “catar” resíduos nas ruas; outras recebem o resíduo proveniente da coleta seletiva. Em ambos os casos a qualidade está tão comprometida pela presença de matéria orgânica (restos de alimentos, óleo de cozinha) ou produtos químicos (tintas, restos de medicamentos, produtos não identificados) que não lhes resta outra opção além de desprezar os resíduos como rejeito. Condições semelhantes foram observadas no Distrito Federal por Hoefel et al. (2013), em Minas Gerais por Silveira, Silva e Ribeiro (2018) e em Fortaleza por Pinheiro e Araújo (2020). Ao que isso indica, esses profissionais não têm conquistado suficientemente o seu papel como protagonistas do processo de manejo dos resíduos sólidos.

A PNRS representa, de fato, um reconhecimento do papel desse trabalhador no processo de manejo dos resíduos nas cidades. No entanto, após dez anos de sua implantação, resta uma pergunta: a promulgação desta Lei alterou as condições de trabalho e de proteção social dos catadores de resíduos sólidos? Responder essa questão a nível de Brasil exige estudos multicêntricos e detalhados em mais de quatro mil municípios. Por essa razão a análise aqui realizada limita-se ao município de Caxias do Sul/RS, o qual foi um dos pioneiros na coleta seletiva e, desde então, tem se destacado como um dos municípios que alcança os melhores resultados em termos de reciclabilidade no País.

## MÉTODO

Caxias do Sul é a segunda maior cidade do Rio Grande do Sul, com população estimada em 504.069 pessoas, média de 3,1 salários mínimos per capita, taxa de escolarização de 96,3% do ensino básico ao fundamental e índice de desenvolvimento humano de 0,782 (IBGE, 2019). Há na cidade 13 grupos organizados de catadores, dentre esses, sete são associações legalmente constituídas, além de um número crescente de catadores informais espalhados em todos os bairros da Cidade. Esses 13 grupos estão distribuídos em 12 bairros da cidade e congregam cerca de 400 trabalhadores. Entre os anos de 2013 e 2017 foram cadastrados 386 catadores pertencentes às Associações. Calcula-se um número muito maior de catadores que trabalham em locais não formalmente constituídos, ou que trabalham individualmente ou ainda em grupos familiares. Esses trabalhadores informais e suas famílias não foram cadastrados e tampouco fizeram parte da análise aqui apresentada. Destaca-se que este é ainda um importante grupo a ser pesquisado.

Em Caxias do Sul há a coleta seletiva realizada pela CODECA, que recolhe os resíduos recicláveis em toda a cidade e os distribui nas 13 associações que mantém convênio com o poder público. Em caracterizações realizadas percebe-se um alto grau de mistura, resultante da má segregação nos domicílios, o que transforma esse material potencialmente reciclável em rejeitos, resultando em uma perda de até 70% do material, dependendo do bairro de origem desses resíduos. Esse dado aponta para grande perda de materiais devido a qualidade da separação realizada pelos cidadãos no momento em que o resíduo é gerado, ao ponto de comprometer todo o processo de reciclagem.

Os dados foram obtidos por meio de quatro pesquisas realizadas com os catadores de resíduos sólidos do município de Caxias do Sul/RS: nos anos de 2012 a 2015 - Atividades laborais de catadores e recicladores de resíduos sólidos: impactos na vida e na qualidade ambiental (financiada pelo CNPq); 2013-2017 - Capacitação e apoio às atividades dos catadores informais do município de Caxias do Sul (financiada pelo MTE); 2017-2018 - Associação entre a exposição ao lixo e dificuldades comportamentais e emocionais de escolares e; de 2017 - 2020 - Catadores de resíduos: de “papeleiros” a protetores ambientais (financiada pelo CNPq). Todas foram pesquisas de campo. Nessas, os dados foram

coletados por meio de entrevistas com catadores, observação direta dos locais de trabalho e caracterização dos resíduos provenientes da coleta seletiva.

Para esse estudo foram utilizadas as seguintes variáveis: estrutura das associações; licenciamento ambiental; renda média; utilização de EPIs; direitos sociais acessados, coleta seletiva municipal; qualidade dos resíduos; e logística reversa. Os dados quantitativos resultantes foram tratados por estatística descritiva e os qualitativos apresentados como extratos de texto. Para fins de orientação das análises foram observadas as diretrizes da PNRS.

## RESULTADOS

Há uma diversidade de dados sobre os catadores de Caxias do Sul que trabalham nas treze Associações constituídas e que recebem resíduos diretamente da coleta seletiva.

De uma forma geral, os resultados das pesquisas realizadas com os catadores mostram que quase 20% dos associados em 2014 trabalhavam há mais de dez anos como catadores, com uma renda mensal média de 1,1 a 2 salários-mínimos para 77,5% desses profissionais; 94,6% referiam usar EPIs para realizar o trabalho. Quando comparados com os não associados, esses trabalhadores apresentavam melhores condições de trabalho no geral.

Para facilitar a análise, os dados foram organizados, segundo variáveis selecionadas para este trabalho, e descritos de acordo com os anos de desenvolvimento dos estudos, conforme apresentado no Quadro 1, exposto a seguir.

Variáveis	2012-2015	2017-2018	2018-2020
Número de associações	13	13	13
Estrutura das associações	Estrutura precária na maior parte das 13 associações.	Houve uma melhora nas condições de algumas associações, embora a maioria necessita de investimentos	Não houve alterações
Licenciamento ambiental	Nenhuma associação	Nenhuma associação	Levantamento realizado para encaminhamento do processo
Renda média	77,5% referiam ganhar de 1,1 a 2 salários mínimos	A renda baixou para menos de um salário mínimo para a maioria dos trabalhadores	A renda baixou para menos de um salário mínimo para a maioria dos trabalhadores
Perfil dos catadores	Predominam mulheres, faixa etária predominante dos 41 aos 50 anos, baixa escolaridade	Predominam mulheres, faixa etária predominante dos 20 aos 30 anos, e com melhor escolaridade	Predominam mulheres, faixa etária predominante dos 20 aos 30 anos, e com melhor escolaridade
Uso de EPIs	94,6 referiam utilizar, principalmente luvas e botas, fornecidas por Projeto da UCS em parceria com o MTE. Quando finalizou, continuaram a utilizar luvas que encontram na própria triagem dos materiais	A maioria refere continuar utilizando apenas luvas que encontram na própria triagem dos materiais	Continuam utilizando apenas luvas que encontram na própria triagem dos materiais
Direitos sociais acessados	Banco de alimentos Número reduzido que contribuem ao INSS	Banco de alimentos Número reduzido que contribuem ao INSS	Banco de alimentos Número reduzido que contribuem ao INSS
Participação na coleta seletiva municipal	Recebem resíduos do poder público municipal	Recebem resíduos do poder público municipal	Recebem resíduos do poder público municipal
Qualidade dos resíduos	Comprometida pelo grande grau de mistura, que em alguns bairros chegam a exigir um descarte de 70% dos resíduos	Comprometida pelo grande grau de mistura. Mantém o nível de rejeito em vários bairros da cidade	Comprometida pelo grande grau de mistura, bem como pelo número de catadores individuais que aumentou significativamente e estão realizando a catação nas ruas
Logística reversa com inclusão do catador	Não implementada	Não implementada	Não implementada

Quadro 1: Elementos analisados ao longo do desenvolvimento dos estudos.

Fonte: Elaborado pelas autoras<sup>1</sup>.

O Quadro 1 mostra que houve melhoria em relação à variável infraestrutura das associações, especialmente no segundo período analisado. Algumas variáveis permaneceram sem alterações: implantação da logística reversa; participação na coleta seletiva municipal;

<sup>1</sup> Parte dos dados que compõem esse capítulo fizeram parte de resumo apresentado na 14ª edição do Seminário Nacional de Resíduos Sólidos pelas autoras.

licenciamento ambiental; acesso a direitos sociais. Outras foram observadas piores em relação: a renda dos catadores; a qualidade do resíduo segregado; ao uso de EPIs.

Com relação a infraestrutura, é importante destacar que a melhoria observada tem relação com a participação dos pesquisadores em editais do Ministério de Trabalho e Emprego, formulados com base nos preceitos da Economia Solidária. Após a suspensão desses pelo governo federal, as possibilidades de receberem investimentos para melhoria das condições de trabalho deixaram de existir.

Cabe ressaltar que de acordo com a PNRS o fechamento dos “lixões” em todo o Brasil deveria ser acompanhado da construção de locais de trabalho ao catador dotado de equipamentos, o que não tem ocorrido. Registra-se que, em Caxias do Sul, houve melhorias em três associações contempladas com recursos de edital, mas as demais mantiveram-se sem condições de melhorar a infraestrutura do local de trabalho, quer em instalações, quer em equipamentos de trabalho ou EPIs.

Outro problema persistente aos catadores é obter o licenciamento ambiental, considerando que, para sua obtenção é necessário oferecer a estes suporte profissional (profissionais capacitados da área ambiental) e investimentos, dificilmente suportados pelas associações. Para cumprir com essa exigência é fundamental o suporte do poder público.

Os dados evidenciam redução na renda desses trabalhadores, decorrentes da crise econômica que se mostra uma variável determinante, tanto do perfil de trabalhadores, quanto da renda. A redução da renda também decorre do aumento da catação nas ruas da cidade, de onde são retirados os resíduos de maior valor econômico, resultando em perda da qualidade dos resíduos que chegam às Associações. Destaca-se ainda o período de pandemia do COVID, o qual mudou os hábitos de consumo e, conseqüentemente, a geração de resíduos, agravando ainda mais a renda desses profissionais.

Ainda, a baixa renda é agravada pela exploração de atravessadores que impõem preço de compra do material coletado. No Brasil, 90% de tudo o que é reciclado passa pelas mãos dos cerca de 800 mil catadores e catadoras, de norte a sul do País. Esses trabalhadores, nesses momentos, além de terem reduzida a matéria prima para o trabalho (resíduos), sofrem com a perda da qualidade e do preço dos mesmos. Isso afeta as condições de renda e de saúde.

A subutilização dos EPIs, agravada também pela crise, se deve principalmente a não disponibilidade dos mesmos e a falta de recursos para sua aquisição pelos próprios trabalhadores, que ficam expostos a riscos laborais importantes. Esses decorrem da exposição direta a patógenos provenientes, principalmente, da decomposição da matéria orgânica e produtos perigosos, especialmente químicos, inadequadamente descartados. Basso e Silva (2020), encontraram situações muito parecidas em pesquisa realizada em Erechim, afirmam que

[...] os trabalhadores envolvidos na pesquisa convivem com ratos e baratas, iluminação e circulação precárias, frio e calor extremos ao longo das estações

do ano, o que configura sua ocupação como insalubre, conseqüentemente trazendo reflexos à sua saúde. [...] são muitas as condições inadequadas e processos insalubres de trabalho aos quais são submetidos os catadores, o que os expõe a numerosos riscos na realização de suas tarefas. (BASSO; SILVA, 2020, p. 11).

Destaca-se ainda que, apesar da coleta seletiva ter avançado em todo o Brasil, a não separação adequada nos domicílios e instituições em geral (comércio, indústria, serviços e até repartições públicas), sobrecarrega o sistema de destinação final e dificulta o processo de reciclagem desenvolvido pelos catadores em seu trabalho ambiental cotidiano. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, mais de 30% dos resíduos gerados são recicláveis, mas apenas cerca de 3% acabam voltando aos processos produtivos, especialmente pela mão do catador, o que demonstra que há um grande trabalho a ser feito, com exigência da colaboração de toda a sociedade. Além disso, destaca-se a questão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) que são encontrados junto aos resíduos separados pelos catadores. Stedile e Rosa (2020) apontam que.

“[...] há uma significativa quantidade e variedade de Resíduos de Serviço de Saúde com destaque para medicamentos, seringas com agulhas e luvas de procedimento, encontrados pelos catadores durante o trabalho. Esses oferecem riscos à saúde desses trabalhadores, especialmente biológicos e físicos. O gerenciamento adequado dos resíduos nos domicílios é fundamental à segurança desses trabalhadores, minimizando os riscos, tanto à saúde, quanto ao meio ambiente” (p.1).

Sendo assim, defende-se que a educação ambiental deve ser desenvolvida em todos os níveis de ensino, nas suas dimensões formal e informal, constitui-se em uma estratégia que pode ter potência na mudança de hábitos da população, a ponto de impactar positivamente na renda, na saúde dos catadores e catadoras em todo o País.

Assim, a melhoria na renda e a possibilidade de investimentos, inclusive em EPIs, poderiam ser facilitados se a segregação fosse mais bem efetivada por cada cidadão gerador de resíduos. Isso porque todo o resíduo que é mal acondicionado perde qualidade a ponto de ter que ser desprezado como rejeito. Significa que toneladas de material potencialmente reciclável, sinônimo de renda, acaba sendo desprezado nos aterros sanitários, com prejuízos não só aos catadores, mas também ao mercado, ao ambiente e à saúde pública.

Nesse contexto, cabem as perguntas: a segregação inadequada tem relação com a não valorização do trabalho do catador pela sociedade? Se na ponta do sistema de reciclagem houvesse profissionais reconhecidos socialmente os percentuais de reciclagem seriam esses? O intuito aqui não é responder a essas questões, mas levantar aspectos que possam servir a reflexão da sociedade e do poder público, a quem compete intervir na proteção social desses trabalhadores.

Ainda, o pequeno número de trabalhadores que conseguem contribuir com a previdência social, aumenta a probabilidade de não acesso aos direitos de cidadania

previstos na Constituição, especialmente na velhice. Se a renda é insuficiente para suprir as necessidades básicas como alimentação, como pensar em aposentadoria? Essa parece ser um elemento importante na direção de ilustrar a situação de precariedade a que esses trabalhadores estão submetidos.

Outro aspecto previsto na Política e não implementado é a logística reversa, segundo a qual os produtos perigosos deveriam retornar ao produtor, incluindo o catador no processo. Embora tenham havido propostas nesse sentido, a logística reversa é limitada e o catador sequer foi capacitado para lidar com os resíduos perigosos que chegam equivocadamente às associações junto aos recicláveis. Para o correto manejo desses resíduos é indispensável a capacitação das associações, a qualificação dos processos de trabalho e investimentos em infraestrutura.

A questão dos direitos sociais não mostrou melhora no período analisado, o que aponta para o aumento da pobreza, uma vez que a ausência de políticas públicas específicas e a redução da renda, colocam esse profissional à margem da sociedade, sem reconhecimento pelo trabalho que realizam.

## 2 | CONCLUSÕES

Apesar de estar claro na PNRS (BRASIL, 2010) que os catadores deveriam receber do poder público condições para o trabalho digno, percebe-se que não houve melhorias significativas no processo de trabalho e de vida desses profissionais. Isso porque houve redução da renda, diminuição da qualidade dos resíduos, as condições de trabalho permanecem praticamente inalteradas e o uso de EPIs reduziu ou o uso é de equipamentos inadequados. Isso tudo acompanhado da não evolução no acesso a mecanismos de proteção ou de políticas públicas específicas a esse público.

A mudança de perfil (pessoas mais jovens e com melhor grau de alfabetização) aponta ainda que trabalhadores que perderam empregos formais buscam nos resíduos uma forma de enfrentar momentos de crise econômica.

A promulgação da PNRS, em 2010, nos fez imaginar que o trabalho informal exercido por séculos por esses trabalhadores, pudessem ter seu período de informalidade chegando ao final. Nesses dez anos foi possível sonhar com um tempo em que a profissionalização e a oferta de condições de trabalho fossem ofertadas aos catadores/as como uma forma da sociedade retribuir décadas de recuperação de bens e produtos ao mercado e de proteção ambiental. Ao que parece, mais uma vez, a sociedade vai acumular anos de atraso no reconhecimento social do trabalho desses protetores ambientais.

Assim, os catadores sofrem com exclusão social e cidadã, e defrontam-se com uma percepção negativa da sociedade em relação a sua atividade profissional, vivem em uma situação de vulnerabilidade em nível social e sanitário, laboral e de segurança. Esses aspectos, por sua vez, são fundamentais à manutenção qualificada da vida (alimentação nutritiva, água

potável, moradia adequada, acesso à saúde, acesso à educação e a segurança, inclusive no local de trabalho). Se essas necessidades básicas não são asseguradas, o que dizer no lazer, esporte, arte, cultura.

## REFERÊNCIAS

BASSO, Cheila; SILVA, Ivone M. M. 'Já me acostumei': interfaces entre trabalho, corpo e saúde de catadores de materiais recicláveis. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, n. 3, 2020, e00283115. DOI: 10.1590/1981-7746-sol00283

BRASIL. Catadores de Materiais Recicláveis. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/33urSTd>. Acesso em 17 mar. 2020.

BRASIL, CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. República. Presidência da República. Casa Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)

BRASIL. Lei 12.305 de 02 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3daXQbQ>. Acesso em: 17 mar. 2020.

BRASIL. Trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável. **Classificação Brasileira de Ocupações. Brasília, DF: Ministério do Trabalho, 2020**. Disponível em: <https://bit.ly/39TGcXT>. Acesso em 20 mar. 2020.

DEMAJOROVIC, Jacques; AUGUSTO, Eryka Eugênia Fernandes; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. Reverse logistics of e-waste in developing countries: challenges and prospects for the brazilian model. *Ambient. Soc.*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 117-136, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2QmJoU0>. Acesso em: 17 mar. 2020.

HAMMES, Margarete; CAMARDELO, Ana Maria Paim; STEDILE, Nilva Lúcia Rech Processo de trabalho dos catadores de resíduos sólidos: uma análise de variáveis em grupos de trabalhadores na Serra Gaúcha. In: CAMARDELO; STEDILE (orgs.). *Catadores e Catadoras de Resíduos: prestadores de serviços fundamentais à conservação do meio ambiente*. Caxias do Sul: EDUCS, 2016. p. 87-110.

HOEFEL, Maria da Graça et al. Accidents at work and living conditions among solid waste segregators in the open dump of Distrito Federal. *Rev. bras. epidemiol.*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 774-785, Sept. 2013. Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2013000300774&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2013000300774&lng=en&nrm=iso). access on 17 Mar. 2020.

HOEFEL, Maria da Graça; CARNEIRO, Fernando Ferreira; SANTOS, Leonor Maria Pacheco; GUBERT, Muriel Bauerman; AMATE, Elisa Maria; SANTOS, Wallace dos. Acidentes de trabalho e condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis no lixão do Distrito Federal. *Rev. Bras. Epidemiol.* [São Paulo], v. 16, n. 3, p. 764-785, [set.] 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2013000300020>. Acesso em: 26 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Panorama Municipal. Brasília, DF: IBGE Cidades, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2TULZXw>. Acesso em: 12 mar. 2020.



LIMA, Maria Raquel Passos. Paradoxos da formalização: a inclusão social dos catadores de recicláveis a partir do caso do encerramento do aterro de Jardim Gramacho (RJ). *Horiz. antropol.*, Porto Alegre, v. 24, n. 50, p. 145-180, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2x7fAUB>. Acesso em: 17 mar. 2020.

MOREIRA, Ana Maria Maniero; GUNTHER, Wanda Maria Risso; SIQUEIRA, Carlos Eduardo Gomes. Workers' perception of hazards on recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 771-780, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/33rHSFN>. Acesso em: 17 mar. 2020.

PINHEIRO, J. G. do N.; ARAÚJO, G. M. Life and working conditions of recyclable material gatherers of association of gatherers of jangurussu (ascanjan) in Fortaleza City, Ceará State, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e427985004, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.5004. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5004>. Acesso em: 7 sep. 2021.

ROSA, L, R, da, STEDILE, N. L. R.. Resíduos de Serviço de Saúde Presentes na Coleta Seletiva: uma Análise dos Riscos aos Catadores. **Scientia cum Industria**, V. 8, N. 1, PP. 1 — 6, 2020. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/issue/view/323>. Acesso em 07 de setembro 2021.

SILVEIRA, Renata Cristina da Penha; SILVA, Flávia Mendes da; RIBEIRO, Isabely Karoline da Silva. Perfil laboral e exposição ocupacional de catadores de resíduos sólidos de um município do Brasil. *Rev. Enf. Ref.*, Coimbra, v. serIV, n. 17, p. 73-84, jun. 2018. Disponível em [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0874-02832018000200008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832018000200008&lng=pt&nrm=iso). Acessos em 17 mar. 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adsorção 85, 232, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 260

Adsorvato 251, 255, 259

Adsorvito 251

Afluentes 5, 8, 56, 57, 59, 60, 61, 67, 123, 124, 125, 168, 243

Agropecuária 175, 238

Agrotóxicos 3, 8, 41, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

Água 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 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, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 151, 154, 155, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 186, 193, 196, 198, 199, 201, 204, 205, 215, 216, 217, 218, 219, 226, 227, 228, 232, 234, 242, 244, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 253, 264

Águas residuárias 3, 151, 152, 163, 252, 260, 265

Antibiótico 3, 8, 223, 226

Atividades antrópicas 12, 13, 36, 38

Aviário 8, 223, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 238, 239

### B

Bacias hidrográficas 1, 2, 43, 64, 65, 67, 77, 174

Barragem 5, 55, 59, 61, 62, 63, 64, 69, 125, 134, 216, 217, 218, 221

Bioetanol 3, 8, 263, 264, 265, 266, 267

Biomassa 3, 8, 154, 157, 263, 264, 265, 266, 267, 268

### C

Calha Parshall 137

Captação 5, 26, 35, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 75, 76, 81, 87, 89, 106

Carvão ativado 136

Cloração 68, 70, 72, 75, 77

Coagulação 71, 74, 77, 80, 87, 89, 136, 141, 251

Coliformes termotolerantes 1, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 31, 32, 33

Cor 3, 8, 23, 27, 29, 30, 33, 71, 75, 109, 116, 129, 135, 137, 138, 139, 168, 199, 249, 251,

252, 254, 257

Corante 250, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 260, 261

## D

Decantação 68, 70, 71, 73, 74, 89, 108, 136, 137

Desaguamento 3, 5, 82, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 101, 102, 104, 113, 114, 117, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 130, 132, 134, 142, 144, 145, 146, 147, 148

Desenvolvimento sustentável 37, 43, 166

Design 8, 79, 133, 168, 224, 270, 271, 274, 275, 276, 278, 280, 281

Desinfecção 3, 32, 70, 72, 77, 136, 151

Development 64, 123, 195, 214, 224, 238, 261, 264, 270, 272, 275

## E

Ecosistema 36, 41, 136, 167, 215, 217, 224, 251

Educação ambiental 9, 21, 167, 177, 178, 179, 182, 184, 192, 282

Efluentes 1, 3, 9, 13, 14, 21, 22, 31, 40, 58, 59, 77, 81, 84, 124, 125, 127, 128, 132, 150, 151, 152, 159, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 174, 249, 250, 251, 253, 260, 265, 282

Environmental 2, 11, 36, 43, 64, 84, 88, 123, 148, 161, 162, 163, 165, 177, 186, 196, 197, 206, 210, 214, 238, 239, 240, 241, 242, 250, 261, 262, 270, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280

Escoamento pluvial 3

Estação de Tratamento de Efluente - ETE 148

Estuários 56

Eutrofização 3

## F

Fármacos 77, 151, 224, 225, 226, 227, 237, 238

Filtração 68, 72, 74, 75, 89, 92, 106, 126, 127, 133, 136, 138, 142, 146, 148, 155, 200, 254

Flotação 68, 70

Fluoretação 70, 72, 75, 77, 78

Fósforo total 2, 8, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21

## I

Impactos ambientais 36, 37, 38, 42, 81, 106, 122, 136, 141, 162, 164, 166, 183, 205, 241, 243, 244, 245, 246

Índice de Qualidade da Água 4, 1, 2, 11, 12, 13, 16, 17, 41

Índices pluviométricos 56, 97, 135, 138

## **J**

Jusante 14, 217, 218

## **L**

Leito de drenagem 5, 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 134

Lignocelulósicas 264

## **M**

Mananciais 13, 106, 107, 125, 137

Matrizes ambientais 224, 225, 226, 237

Meio ambiente 10, 21, 22, 24, 27, 34, 38, 77, 82, 85, 86, 88, 89, 91, 105, 106, 108, 123, 133, 148, 150, 164, 167, 177, 178, 183, 187, 192, 194, 198, 199, 219, 220, 224, 225, 241, 243, 244, 248

Micro-organismos 72, 74, 75

Mineração 3, 30, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 222, 264

Montante 14, 58, 59, 218

## **N**

Nitrogênio total 12, 13, 16, 17, 19, 20

## **P**

Passivo ambiental 204

Patógenos 37, 151, 191

Poço artesiano 3, 23, 26, 35

Polímeros 87, 101

Poluição 1, 2, 3, 11, 12, 13, 21, 36, 41, 42, 105, 152, 167, 178, 198, 215, 216, 227, 248, 250

Potabilidade 3, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 37, 64, 68, 74, 75, 76, 77, 90, 123, 136, 196, 199, 204

## **R**

Reaproveitamento 89, 133, 135, 141, 177, 179, 182, 265

Reciclável 186, 188, 192, 194

Recursos hídricos 1, 2, 3, 10, 11, 13, 14, 41, 42, 55, 56, 63, 64, 65, 68, 106, 134, 149, 150, 219, 220

Rejeito 144, 187, 190, 192, 214, 219

Resíduos agroindustriais 249, 251, 260

Resíduos sólidos 7, 3, 81, 84, 85, 102, 106, 120, 136, 143, 144, 147, 148, 165, 176, 177,

178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 194, 195, 197, 198, 199, 204, 260

Resolução CONAMA 357 1, 2, 3, 4, 19, 21, 136

## **S**

Saneamento básico 9, 10, 66, 78, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 103, 106, 110, 125, 144, 147, 164, 165, 174

Segurança hídrica 7, 213, 214, 215, 217, 219, 221

## **T**

Turbidez 2, 8, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 23, 29, 30, 33, 69, 74, 75, 98, 99, 109, 116, 124, 126, 129, 135, 137, 138, 139, 164, 168, 170, 172, 199

# COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA SANITÁRIA 2



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA SANITÁRIA 2

- 
-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
  -  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
  -  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
  -  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)