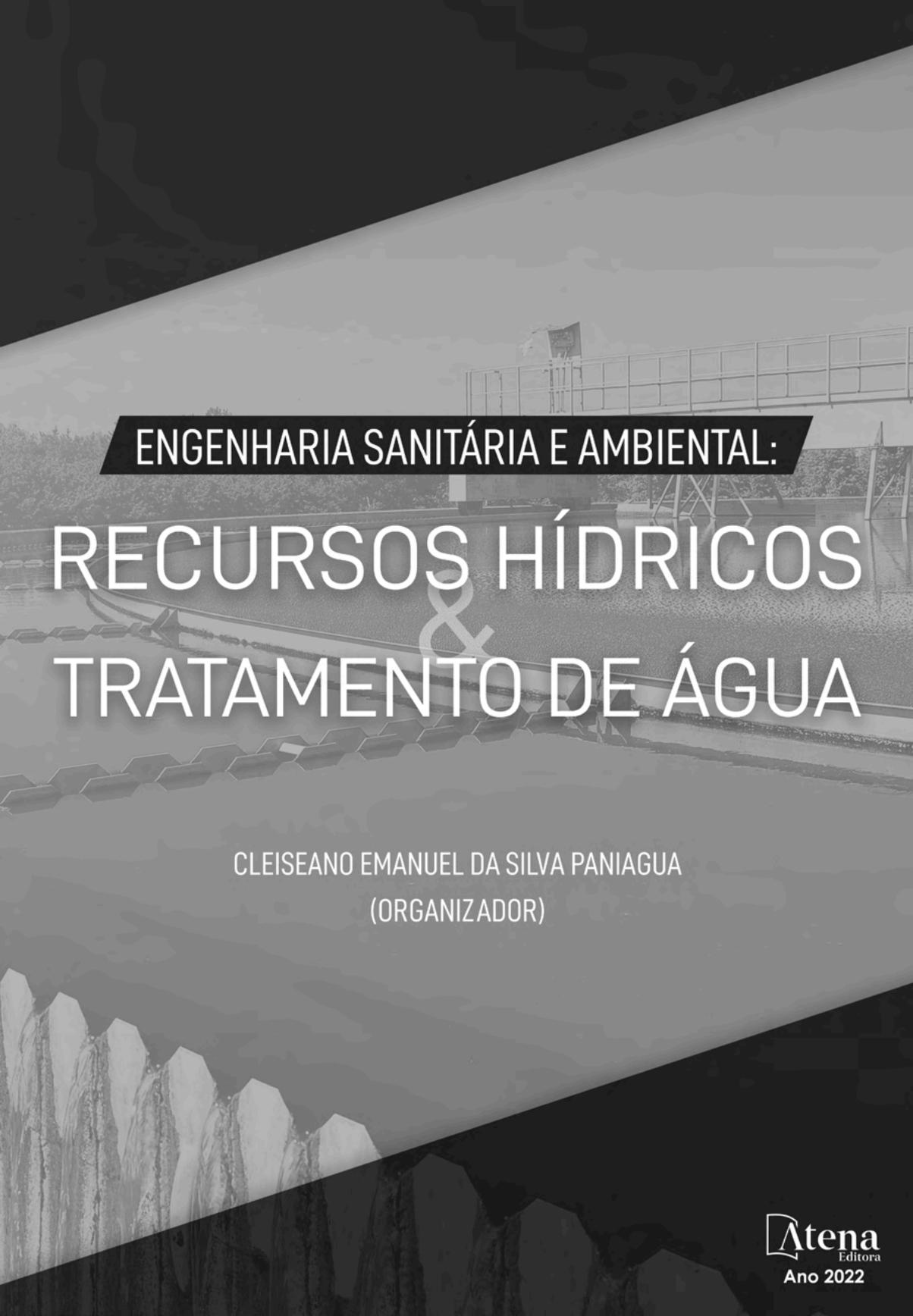
The background of the cover is a photograph of a water treatment plant. It shows several large, rectangular aeration basins with metal walkways and railings. The water in the basins is a light blue color. In the foreground, there are some dark, jagged rock formations. The overall color palette is dominated by blues and greys.

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)

A grayscale photograph of a water treatment plant. The image shows several large rectangular basins with metal railings and walkways. In the foreground, there are rows of hexagonal diffusers. The background shows a hazy landscape with trees and a building. The overall tone is industrial and technical.

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA  
(ORGANIZADOR)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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 Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
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  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
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



# Engenharia sanitária e ambiental: recursos hídricos e tratamento de água

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia sanitária e ambiental: recursos hídricos e tratamento de água / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0199-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.995221306>

1. Engenharia sanitária e ambiental. 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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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: “Engenharia sanitária e ambiental: Recursos hídricos e tratamento de água” é constituído por sete capítulos de livros que procuraram trabalhar dentro da questão do saneamento básico voltado para a qualidade vida da sociedade e do meio ambiente.

Os capítulos de um a quatro, procuraram avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos presentes em uma empresa pública de economia mista a partir de bens considerados inservíveis e que necessitam de uma disposição e destinação final adequada; o segundo avaliou-se inúmeros parâmetros de um aterro sanitário localizado na cidade de Ariquemes/RO e administrado por um consórcio intermunicipal; no terceiro pretendeu-se avaliar o processo de tratamento por meio do tanque de evapotranspiração (TEvap) e compará-lo ao tratamento por fossa séptica, os resultados apontaram que o tratamento por TEvap é mais eficiente e; o quarto capítulo objetivou-se avaliar o uso de um polímero de natureza orgânica com o intuito de substituir os agentes coagulantes tradicionais utilizados nos processos de tratamento de águas residuárias, em especial os provenientes de matadouros.

O quinto capítulo avaliou-se a vulnerabilidade ambiental da Bacia do Rio das Flores localizado no oeste do estado de Santa Catarina; O sexto capítulo se ateve a estabelecer uma relação entre a saúde e o desenvolvimento escolar com a qualidade da potabilidade da água presentes nas instituições de ensino com estudantes de 13 a 17 anos localizados nas diferentes regiões brasileiras. Por fim, um estudo de caso que apresenta uma proposta de customização e automatização a fim de possibilitar o aumento da qualidade e capacidade de tratamento de água no município de Patrocínio/MG.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA PÚBLICA DE ECONOMIA MISTA A PARTIR DA PNRS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA GESTÃO DE BENS MÓVEIS INSERVÍVEIS

Kátia Silene de Oliveira Maia

Luiz Philippsen Jr

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213061>

### **CAPÍTULO 2..... 7**

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME DE UM ATERRO SANITÁRIO NO INTERIOR DA AMAZÔNIA LEGAL

Dhione Marcos da Silva

Felipe Cordeiro de Lima

Daniel Mantovani

Alexandre Diório

Driano Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213062>

### **CAPÍTULO 3..... 20**

ESTUDO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS NEGRAS POR TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (TEVAP): ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E DE FITOTOXICIDADE

Adriana Mielke

Maikon Kelbert

Michele Cristina Formolo Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213063>

### **CAPÍTULO 4..... 37**

EVALUATION USE OF AN ORGANIC BASED POLYMER TO REPLACE THE INORGANIC COAGULANT IN THE SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER TREATMENT

Crislaine Trevisan da Rocha Ribeiro Ferrari

Aziza Kamal Genena

Daiane Cristina Lenhard

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213064>

### **CAPÍTULO 5..... 48**

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DAS FLORES - OESTE DE SANTA CATARINA

Ricardo André Brandão

Julio Caetano Tomazoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213065>

### **CAPÍTULO 6..... 66**

A RELAÇÃO ENTRE A FONTE E POTABILIDADE DA ÁGUA DAS ESCOLAS, A SAÚDE E O DESENVOLVIMENTO ESCOLAR DE ESTUDANTES DE 13 A 17 ANOS NAS UNIDADES

FEDERATIVAS E NAS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS

Livia Pita Corrêa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213066>

**CAPÍTULO 7..... 80**

PROPOSTA DE CUSTOMIZAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO NA CAPACIDADE E QUALIDADE DE TRATAMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO/MG

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9952213067>

**SOBRE O ORGANIZADOR:..... 91**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 92**

# CAPÍTULO 1

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA PÚBLICA DE ECONOMIA MISTA A PARTIR DA PNRS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA GESTÃO DE BENS MÓVEIS INSERVÍVEIS

*Data de aceite: 01/06/2022*

### **Kátia Silene de Oliveira Maia**

Pós-doutorado em engenharia (UFF), doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental (Univali), mestre em planejamento e gestão ambiental (UCB, especialista em direito ambiental e desenvolvimento sustentável (UNB) e graduada em direito (AEUDF)

### **Luiz Philippsen Jr**

Arquiteto e urbanista (UFMS), engenheiro de segurança do trabalho (Poli/SP) e doutor em engenharia de produção (EESC/USP).

Professor adjunto, área tecnologia, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

## INTRODUÇÃO

A partir da aprovação da Lei 13.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, novas exigências quanto à gestão e manejo dos resíduos sólidos foram atribuídas às organizações, sejam da esfera privada ou pública. Dentre as exigências decorrentes da promulgação da Lei e, posteriormente, do Decreto 7.404/2010, destacam-se a obrigatoriedade da elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, a instituição da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e a priorização de compras

sustentáveis pela Administração Pública, incluindo a previsão do instrumento de logística reversa (JABBOUR et al., 2014).

Diferente das organizações do setor privado, que possuem ampla liberdade para contratar serviços ou alienar bens imóveis ou móveis, a Administração Pública, direta ou indireta, precisa observar uma série de procedimentos rigorosamente preestabelecidos pela Lei 8.666/93, conhecida como Lei das Licitações<sup>1</sup>. Por possuírem grande capilaridade de atendimento no país, por meio da exploração de atividades econômicas de produção, comercialização de bens ou prestação de serviços, as empresas públicas e empresas públicas de economia mistas são grandes compradoras de bens móveis, como equipamentos eletroeletrônicos, mobiliários e utensílios. As instituições financeiras, pela necessidade de constante melhoria em seus processos digitais, para satisfação dos clientes e controle legal das operações, são grandes consumidoras de equipamentos de TI, com frequentes modernizações necessárias. Inserida neste contexto, a empresa pública de economia mista objeto deste estudo gera grande quantidade de resíduos sólidos provenientes da obsolescência de seu mobiliário, inclusive, a partir de melhoria dos estudos de ergonomia, e

<sup>1</sup> Com a promulgação da Lei 13.303/2016, conhecida como Lei das Estatais, as empresas públicas e empresas públicas de economia mista passaram a proceder seus processos de compra, contratação e alienação a partir desta legislação. O projeto apresentado neste trabalho, conduzido durante o segundo semestre de 2016, foi desenvolvido ainda sob a vigência da Lei 8.666/93.

resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE).

Neste cenário, a promulgação da PNRS trouxe não apenas um grande desafio à Administração Pública, mas a possibilidade de discussão da gestão dos resíduos sólidos pela alta administração das organizações.

## OBJETIVO

Este estudo apresenta projeto desenvolvido por empresa pública de economia mista voltado à gestão de resíduos sólidos, com foco em bens móveis de uso inservíveis<sup>2</sup>, incluindo REEE, decorrentes de sua atuação bancária, especialmente ao final do ciclo de vida do produto.

## METODOLOGIA

A partir da emergência do tema foi desenvolvido, a partir da PNRS, um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para a organização, aprovado por seu Conselho Diretor em dezembro de 2015. A aprovação do plano pela alta administração permitiu a criação de equipe multidisciplinar com o objetivo de detalhar e implementar ações específicas. As atividades da equipe foram desenvolvidas a partir da abordagem do gerenciamento ágil de projetos apresentado pelo *Agile Manifesto for Software Development*<sup>3</sup> e a partir de Amaral et al. (2011), Conforto e Amaral (2016) e Conforto et al. (2016).

O processo de coleta de dados foi dividido em três macro etapas: (i.) levantar a quantidade e tipo de resíduos sólidos, (ii.) conhecer o mercado de reciclagem e (iii.) precificar os serviços para condução do processo de licitação. Para levantar a quantidade de resíduos sólidos foi desenvolvido em *intranet* corporativa formulário para preenchimento da quantidade de bens disponíveis por cada dependência. Ao término dos 14 dias concedidos de prazo foram recebidos 2.979 formulários, de um total de 7.811 dependências existentes, representando taxa de retorno de 38,13%. A Figura 1 mostra a quantidade de resíduos sólidos (unidades) informadas pelas dependências de todos os 26 estados e Distrito Federal. A partir da identificação do tipo do resíduo sólido (mesa, cadeira, microcomputador, aparelho telefônico, geladeira, etc.) foi possível determinar a quantidade, em quilograma (Kg), armazenada nas dependências. Foi levantado 872.537Kg de mobiliário e 669.968Kg de REEE, incluindo os perigosos, totalizando 1.542.505Kg de resíduos sólidos para reciclagem. A Figura 2 e Figura 3 apresentam a quantidade (Kg) medida pelo tipo do resíduo sólido e estado onde localizado.

<sup>2</sup> Definição conforme Decreto 99.658/90 que “Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material” e normativos internos.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://agilemanifesto.org>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

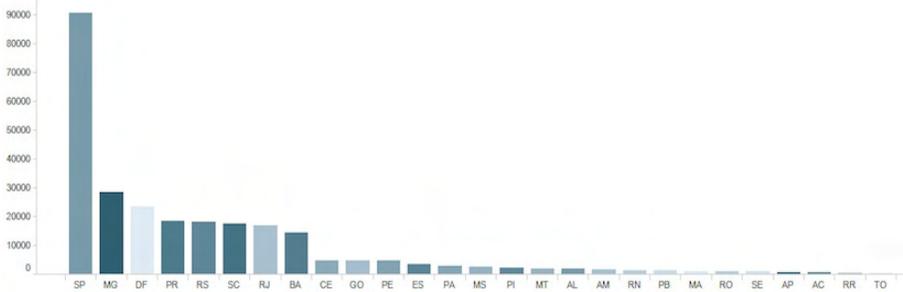


Figura 1 – Quantidade de resíduos sólidos informados pelas dependências por estado.

Fonte: dados do estudo.

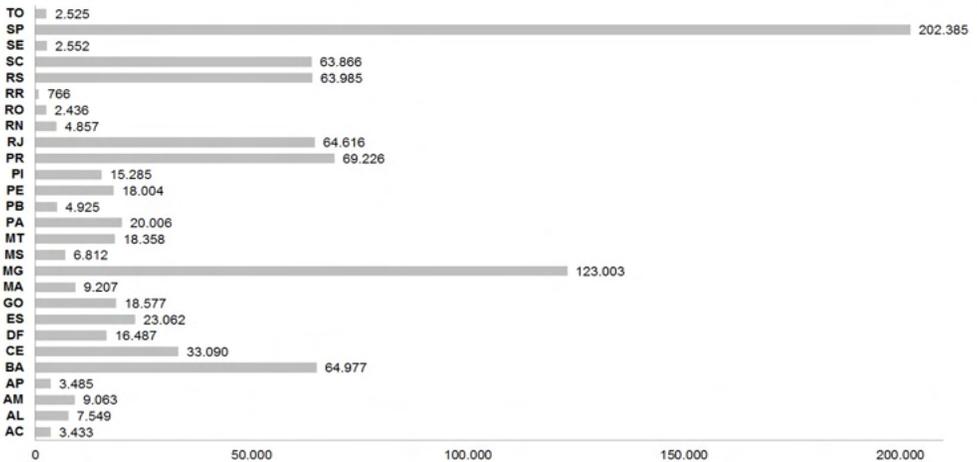


Figura 2 – Quantidade (Kg) de mobiliário por estado.

Fonte: dados do estudo.

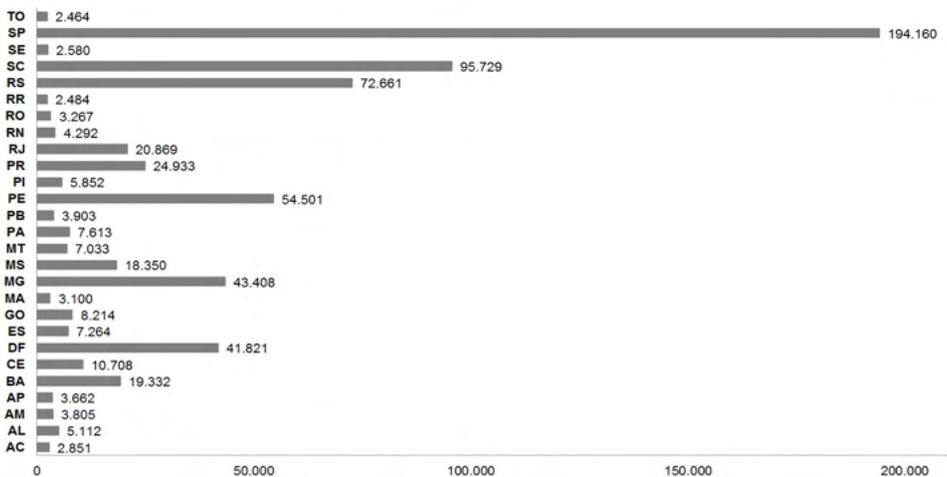


Figura 3 – Quantidade (Kg) de REEE por estado.

Fonte: dados do estudo.

A partir da quantidade de resíduos sólidos levantada, objeto de reciclagem, foi definido o escopo da contratação: empresa especializada em reciclagem de resíduos sólidos, incluindo perigosos, contemplando a retirada no local de origem, transporte e armazenamento em planta industrial previamente ao processo de reciclagem com apresentação do relatório de rastreabilidade<sup>4</sup>. Considerando que os custos da logística de transporte são influenciados pela localização do ponto de coleta, alguns estados possuem custos mais elevados de rodagem em relação a outros, quer pela capilaridade de rodovias para diferentes trajetos, segurança, existência de pontos de pedágio e estado de conservação da pavimentação, dentre outros fatores. Desta forma, foi desenvolvido indicador para atribuir uma escala de valor de remuneração, considerando a localização da dependência, além do peso total do resíduo sólido transportado<sup>5</sup>, apresentado na Tabela 1. A Figura 4 apresenta a distribuição dos resíduos sólidos de acordo com as quatro regiões propostas no projeto, a partir do indicador de preço por unidade (IP).

Quadrante	Indicador de preço	Região/Estado	Fator de multiplicação
Valor máximo inferior	IP <sub>1</sub>	SP	1,00
Menor máximo intermediário 2	IP <sub>2</sub>	Sul/Sudeste (exceto SP/MG)	0,71 a 0,57
Mediana	IP <sub>3</sub>	Centro-Oeste, MG/BA	0,61 a 0,41
Valor máximo intermediário 3	IP <sub>4</sub>	Norte/Nordeste (exceto BA)	0,50 a 0,28
Maior máximo superior	-	<i>outlier superior</i>	-

Tabela 1 – Indicador de preço por unidade (IP) a partir de intervalo de classe por região do país.

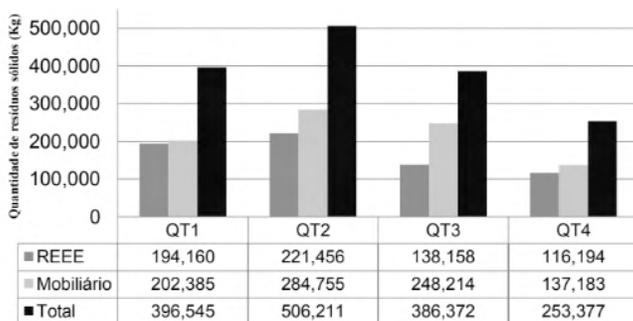


Figura 4 – Distribuição dos resíduos sólidos por intervalo de classe (IP=QT).

Fonte: Dados do estudo.

4 A classificação e procedimentos de transporte e armazenamento foram definidos em edital de licitação conforme ABNT/NBR 10004:2004, sem prejuízo à legislação ambiental complementar.

5 O indicador permite dirimir os riscos envolvidos com possível jogo de planilha ou superfaturamento nas propostas apresentadas na etapa de licitação e nos possíveis aditivos por ventura contratados no decorrer do contrato. O indicador de preço por unidade (IP) foi desenvolvido a partir de intervalo de classes considerando uma matriz deslocamento (Km) e quantidade (Kg) de resíduo sólido transportado e reciclado. A partir da análise das planilhas de preço recebidas das empresas, por meio do método de distribuição empírica de dados e análise do setor logístico, foi possível estabelecer quatro classes de preço.

## RESULTADOS OBTIDOS

Durante o desenvolvimento do projeto pela equipe multidisciplinar constatou-se que os custos com transporte, armazenamento e condução de um processo de leilão para alienação dos bens móveis não apresentava vantagens econômicas à organização. Importante destacar que as empresas estatais estão vedadas de proceder doações à Administração Pública, por força de legislação<sup>6</sup>, em anos eleitorais (sejam na esfera municipal, estadual ou federal). Mesmo quando procedidas a alienação por leilão ou doação a organização está sujeita aos riscos inerentes à responsabilidade compartilhada pelo descarte inadequado dos bens quando do encerramento de seu ciclo de vida, já sob guarda de outra organização. O projeto apresentado resultou na publicação do Edital n.º 2016/05923<sup>7</sup> para contratação de empresa especializada em serviços de reciclagem. A designação de equipe multidisciplinar, com utilização da abordagem do gerenciamento ágil de projetos e apoio da alta administração mostrou-se eficaz na formulação de ações adequadas no tratamento e destinação de bens móveis inservíveis (mobiliários e REEE) ao término de seu ciclo de vida do produto.

Os serviços contratados de descarte sustentável recolheram:

	2017	2018	2019	2020	2021
Resíduos em toneladas (t)	4.576,40	3.130,50	988,00	2.689,50	4.258,39
Quantidade de bens	245.555	159.364	20.240	221.319	117.123

Tabela 1 – Destinação de bens – números declarados pela IF.

Fonte: Relatórios anuais da IF.

## CONCLUSÕES

O projeto desenvolvido, no âmbito diretivo estratégico da organização, busca-se um nível de maturidade proativo na gestão de resíduos sólidos, conforme descrito por Ferreira, Jabbour e Jabbour (2015), em substituição à comportamentos organizacionais observados, especialmente na Administração Pública, preventivos e mesmo reativos. Para trabalhos futuros, a partir dos dados coletados sobre quantidade de resíduos sólidos e custos de reciclagem, pretende-se desenvolver indicadores de desempenho e eficiência, conforme discutido por Kawatoko e Schalch (2015).

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. C.; et al. Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011. 240 p.

<sup>6</sup> Lei 9.504/97 que “Estabele normas para as eleições”.

<sup>7</sup> O processo pode ser consultado por meio do sítio < <http://www.licitacoes-e.com.br>>, n.º licitação 654212.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Agile project management and stage-gate model: a hybrid framework for technology-based companies. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 40, p. 1-14, 2016.

CONFORTO, E. C.; et al. The agility construct on project management theory. **International Journal of Project Management**, v. 34, p. 660-674, 2016.

FERREIRA, M. A.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L de S. Maturity levels of material cycles and waste management in a context of green supply chain management: an innovative framework and its application to Brazilian cases. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 19, n. 1, p. 516-525.

JABBOUR, A. B. L. de S. et al. Brazil's new national policy on solid waste: challenges and opportunities. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. 1, p. 7-9, 2014.

KAWATOKO, I. E. S.; SCHALCH, V. Urban solid waste management indicator applied to a case study of Campinas, SP, Brazil. **Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology**, v. 2, n. 5, p. 873-877, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água potável 46, 66, 67, 68, 69, 72, 77, 78, 80

Águas cinzas 22, 35

Águas negras 20, 22, 23, 33

Águas residuárias 35

Análises microbiológicas 20

Aterro sanitário 7, 9, 17, 18

### B

Bacia hidrográfica 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 65

Biofilme 29

### C

Chorume 7, 9, 10, 13, 15, 17, 18

Cloração 81, 86, 87, 90

Cloreto férrico 37, 38

Coagulação 37, 38, 47, 82, 83, 84, 85

Coliformes termotolerantes 12, 20, 22, 26, 27, 33, 34

Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia (CISAN) 7, 8, 9, 18

Cor 11, 85, 86, 87

Corpos hídricos 20, 21, 22

### D

Decantação 81, 82, 83, 84, 85

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 11, 12

Demanda Química de Oxigênio (DQO) 11, 12, 24

Desenvolvimento sustentável 1, 8, 67, 79

### E

Estação de Tratamento de Água (ETA) 80, 81, 82

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) 91

### F

Fitotoxicidade 20, 22, 23, 24, 30, 33

Flotação 81, 85

Fluoretação 81, 88, 90

Fossa séptica 20, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34

Fragilidade ambiental 48, 49

Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) 21, 34, 35, 90

## I

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) 66, 74, 75, 79

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 18, 66, 79

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) 66, 78

## L

Lagoa facultativa 10, 11, 13, 14, 16

Lixiviado 7, 9, 10, 13, 18

## M

Micro-organismos patógenos 22

## O

Oxigênio dissolvido 11, 13, 17

## P

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 8, 18

Planejamento ambiental 48, 49, 50, 56

Polímero de Base Orgânica (NovFloc) 37

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 1

Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS) 22, 35

## R

Reciclagem 2, 4, 5

Recursos naturais 48, 49

Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) 2

Resíduos sólidos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 33

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 7, 8, 9, 18, 19

## S

Saneamento básico 8, 18, 19, 22, 35, 80, 81, 90

Saúde pública 17, 80, 88, 90

Sulfato de alumínio 46, 83, 84

## T

Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) 20, 22, 23, 35

Turbidez 12, 85

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA

-  [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)

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL:

# RECURSOS HÍDRICOS & TRATAMENTO DE ÁGUA

-  [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)