



Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

# Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

# Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	<p>Engenharia ambiental e sanitária [recurso eletrônico] : interfaces do conhecimento / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Engenharia Ambiental e Sanitária. Interfaces do Conhecimento; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-693-5 DOI 10.22533/at.ed.935190910</p> <p>1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária I. Silva, Helenton Carlos da. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 628.362</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Ambiental e Sanitária Interfaces do Conhecimento*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 26 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental e sanitária, tendo como base suas diversas interfaces do conhecimento.

Entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface com o de recursos hídricos, o setor de saneamento.

A questão das interfaces entre saneamento e recursos hídricos coloca-se no saneamento como usuário de água e como instrumento de controle de poluição, em consequência, de preservação dos recursos hídricos.

Estas interfaces, como linhas integradas prioritárias de pesquisa, relacionam-se ao desenvolvimento e a inovação, seja de caráter científico e tecnológico, entre as áreas de recursos hídricos, saneamento, meio ambiente e saúde pública.

Dentro deste contexto podemos destacar que o saneamento básico é envolto de muita complexidade, na área da engenharia ambiental e sanitária, pois muitas vezes é visto a partir dos seus fins, e não exclusivamente dos meios necessários para atingir os objetivos almejados.

Neste contexto, abrem-se diversas opções que necessitam de abordagens disciplinares, abrangendo um importante conjunto de áreas de conhecimento, desde as ciências humanas até as ciências da saúde, obviamente transitando pelas tecnologias e pelas ciências sociais aplicadas. Se o objeto saneamento básico encontra-se na interseção entre o ambiente, o ser humano e as técnicas podem ser facilmente traçados distintos percursos multidisciplinares, potencialmente enriquecedores para a sua compreensão.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas interfaces do conhecimento da engenharia ambiental e sanitária. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONSCIENTIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM OS ATORES ENVOLVIDOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Luis Fernando Moreira Rudson Adriano Rossato da Luz Eberson Cordeiro de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO	
Silvio Rocha da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SABESP	
Diogo Ávila de Castro Wagner Preda de Queiroz Rérison Otoni Araujo José Luis Januário	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
XII-015 - APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA DETERMINAR CONFIABILIDADE DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ELÉTRICA	
Floriano do Ó do Nascimento Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS	
Tainá Ângela Vedovello Bimbati Emília Wanda Rutkowski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE A PARTIR DE UMA FERRAMENTA DE AUTOANÁLISE	
Luiza Portz Rosí Cristina Espíndola da Silveira Ênio Leandro Machado Lourdes Teresinha Kist	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9351909106</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 75**

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM JARDIM BOTÂNICO

Eduardo Antonio Maia Lins  
Natália de Cássia Silva Melo  
Luiz Oliveira da Costa Filho  
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha  
Sérgio Carvalho de Paiva  
Fábio José de Araújo Pedrosa  
Cecília Maria Mota Silva Lins  
Andréa Cristina Baltar Barros  
Maria Clara Pestana Calsa  
Adriane Mendes Vieira Mota  
Roberta Richard Pinto  
Daniele de Castro Pessoa de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.9351909107**

**CAPÍTULO 8 ..... 86**

DINÂMICA DO SÓDIO EM ARGISSOLO IRRIGADO COM PERCOLADO DE ATERRO SANITÁRIO E ÁGUA DE ABASTECIMENTO

Daniela da Costa Leite Coelho  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Rafael Oliveira Batista  
Paulo César Moura da Silva  
Nildo da Silva Dias  
Ketson Bruno da Silva  
Fabrícia Gratyelli Bezerra Costa  
Francisco de Oliveira Mesquita  
Alex Pinheiro Feitosa

**DOI 10.22533/at.ed.9351909108**

**CAPÍTULO 9 ..... 97**

EVOLUÇÃO DE ADESÃO DA COLETA SELETIVA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ DE 2002 A 2017

Leticia Framesche  
Thiago Silva Souza  
Ivonete de Souza Gabriel  
Ana Paula Tanabe  
Máriam Trierveiler Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.9351909109**

**CAPÍTULO 10 ..... 108**

EXPOSIÇÃO COMBINADA A MÚLTIPLOS CONTAMINANTES AMBIENTAIS: CONCEITOS E ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Ana Lúcia Silva

**DOI 10.22533/at.ed.93519091010**

**CAPÍTULO 11 ..... 128**

FAXINEIRA DE SOLOS

Luiza Mayumi Hirai

**DOI 10.22533/at.ed.93519091011**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>132</b>
GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE E VULNERABILIDADE EM BOÇOROCA URBANA-RURAL	
Fabrícia Vieira	
Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>143</b>
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE HORMÔNIOS REPORTADOS EM MATRIZES AMBIENTAIS AQUOSAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	
Thamara Costa Resende	
João Monteiro Neto	
Taiza dos Santos Azevedo	
Sue Ellen Costa Bottrel	
Renata de Oliveira Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>167</b>
IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS DO SETOR DE EDUCAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL NO VALE DO RIBEIRA - SP	
Luciano Zanella	
Wolney Castilho Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>180</b>
INOVAÇÃO DE PROCESSO – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EFICIÊNCIA COMERCIAL	
Vanderléia Loff Lavall	
Cesar Augusto Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091015</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>190</b>
METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM INSTITUIÇÕES	
Clauciana Schmidt Bueno de Moraes	
Larissa Marchetti Dolphine	
Adriana Yumi Maeda	
Danielle Mayara Pereira Lobo	
Bruna Ferrari Felipe	
Ananda Islas da Silva	
Stephani Cristine de Souza Lima	
Willian Leandro Henrique Pinto	
Flávia Moretto Paccola	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>203</b>
MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE TUBULAÇÕES EM PEAD COM GRANDES DIÂMETROS	
Renato Augusto Costa dos Santos	
José Leandro Alves de Oliveira	
Felipe Augusto Eiras de Resende	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93519091017</b>	



**CAPÍTULO 18 ..... 216**

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE PROCESSOS DE BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA A IMPLANTAÇÃO EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO A MÉDIO PORTE

Cláudia Echevengua Teixeira  
Débora do Carmo Linhares  
Patrícia Léo  
Thomaz de Gouveia  
Letícia dos Santos Macedo  
Bruna Patrícia de Oliveira  
Gilberto Martins

**DOI 10.22533/at.ed.93519091018**

**CAPÍTULO 19 ..... 228**

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E INDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE

Ivan Cesar Tremarin  
Dionei Minuzzi Dalevati  
Ênio Leandro Machado  
Odorico Konrad  
Camila Hasan

**DOI 10.22533/at.ed.93519091019**

**CAPÍTULO 20 ..... 241**

REMOÇÃO DE AMÔNIA POR ADSORÇÃO COM ARGILA BENTONITA

Juliana Dotto  
Aline Roberta de Pauli  
Isabella Cristina Dall' Oglio  
Fernando Rodolfo Espinoza-Quiñones  
Helton José Alves

**DOI 10.22533/at.ed.93519091020**

**CAPÍTULO 21 ..... 251**

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: ORIENTAÇÕES, DIRETRIZES E CRITÉRIOS

Neyton Hideki Tadeu Araki  
Maria Fernanda Sala Minucci

**DOI 10.22533/at.ed.93519091021**

**CAPÍTULO 22 ..... 263**

A URBANIZAÇÃO E O DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE MARINGÁ-PR

Lourival Domingos Zamuner  
Cláudia Telles Benatti  
Bruno Henrique Toná Juliani  
Cristhiane Michiko Passos Okawa

**DOI 10.22533/at.ed.93519091022**

**CAPÍTULO 23 ..... 272**

**ANÁLISE DE IMPACTO AMBIENTAL EM UM COMPLEXO EÓLICO**

Eduardo Antonio Maia Lins  
Maria Juliana Miranda Correia da Cruz  
Luiz Oliveira da Costa Filho  
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha  
Sérgio de Carvalho Paiva  
Fábio José de Araújo Pedrosa  
Cecília Maria Mota Silva Lins  
Andréa Cristina Baltar Barros  
Maria Clara Pestana Calsa  
Adriane Mendes Vieira Mota  
Roberta Richard Pinto  
Daniele de Castro Pessoa de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.93519091023**

**CAPÍTULO 24 ..... 285**

**EFEITOS DE DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA DO PETRÓLEO NO DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL CULTIVADO EM CASA DE VEGETAÇÃO**

Audilene Dantas da Silva  
Rafael Oliveira Batista  
Fabrícia Gratyelli Bezerra Costa Fernandes  
Leonardo Cordeiro da Silva  
Igor Estevão Sousa Medeiros  
Jéssica Sousa Dantas  
Juli Emille Pereira de Melo  
Emmila Priscila Pinto do Nascimento  
Raionara Dantas Fonseca  
Antonio Diego da Silva Teixeira  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Aline Daniele Lucena de Melo Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.93519091024**

**CAPÍTULO 25 ..... 297**

**RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: A DISPOSIÇÃO ILEGAL E SEUS IMPACTOS NA RESILIÊNCIA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

Kátia Regina Alves Nunes  
Cláudio Fernando Mahler  
Orlando Sodré Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.93519091025**

**CAPÍTULO 26 ..... 303**

**EFEITO DA ADIÇÃO DE ÁGUA AO LODO DE ESGOTO NA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA EM BIODIGESTOR**

Ariane da Silva Bergossi  
Juliana Lobo Paes  
Priscilla Tojado dos Santos  
Romulo Cardoso Valadão  
Maxmillian Alves de Oliveira Merlo  
Guilherme Araujo Rocha  
João Paulo Barreto Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.93519091026**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 315**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 316**

## INOVAÇÃO DE PROCESSO – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EFICIÊNCIA COMERCIAL

**Vanderléia Loff Lavall**

Sanepar- Companhia de Saneamento do Paraná  
Curitiba – PR

**Cesar Augusto Ramos**

Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná  
Campo Largo – PR

**RESUMO:** O presente trabalho trata de um estudo de caso sobre os reflexos da inovação de processo na área comercial da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. O trabalho descreve os procedimentos e rotinas nas solicitações, acompanhamento e baixa dos serviços evidenciando as diferenças na utilização do formulário de atendimento de serviço – AS impresso e do formulário AS eletrônico. O estudo evidenciou que o formulário eletrônico propiciou um gama de benefícios à área comercial da companhia, principalmente no tocante a agilidade para disponibilização de informações acerca dos serviços realizados nos imóveis dos clientes, além de redução de custos inerentes a impressão e arquivamento de formulários.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação, Processo Comercial, Sanepar

**ABSTRACT:** This paper is a case study about the reflexes of process innovation in the commercial area at the Paraná Sanitation

Company – Sanepar. The paper describes operational orders since their request, up to their closure, keeping all the order information, highlighting the differences between the use of the printed service form - AS and the electronic form. The study showed that the electronic form provided a range of benefits to the company's commercial area, especially regarding the agility to provide information about the services performed for the clients, as well as reducing costs inherent to printing and filing forms.

**KEYWORDS:** Innovation, Business Process, Sanepar

### INTRODUÇÃO

Em um mercado competitivo, as empresas são desafiadas a fornecer serviços eficientes com o menor custo operacional possível, com qualidade e agilidade de informação para o cliente. Nesse contexto a dinâmica empresarial é regida pela inovação, seja de produtos, serviços ou processos.

Com o passar do tempo as organizações, públicas ou privadas, precisam adequar antigos processos e criar novos, ou seja, há a necessidade constante de adaptação de procedimentos para atender as novas exigências dos clientes e da economia. A agilidade e segurança da informação são

essenciais para a qualidade da prestação de serviço e feed back para o cliente.

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo analisar os efeitos da inovação de processo na área comercial da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, após a implantação do formulário atendimento de serviços (AS) eletrônico em substituição ao formulário impresso.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso na Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. De acordo com Gil (2002) o estudo de caso é caracterizado pelo aprofundamento do estudo de um objeto, de maneira a permitir conhecimento mediante os outros delineamentos considerados. A pesquisa é classificada como descritiva, que de acordo com Gil (2002, p. 42), “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Trata-se de análise qualitativa das informações, a qual, segundo Silva (2003) utiliza a análise e interpretação da realidade estudada.

Dessa maneira, a fim de averiguar os efeitos dos novos procedimentos nos processos comerciais da Sanepar, foram elaborados comparativos analíticos dos processos e rotinas em ambientes com o sistema de atendimento de serviço eletrônico e ambientes, dentro da própria companhia, onde o sistema ainda é manual. Para averiguação das rotinas e dos processos, foram realizadas visitas aos setores envolvidos na empresa.

Verificou-se em campo e nos escritórios da companhia o desempenho no processo de atualização e disponibilização das informações nos serviços executados e baixados com o sistema de AS eletrônico e de AS impresso.

## **COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ - SANEPAR**

A Sanepar atua nos Estados do Paraná e Santa Catarina prestando serviços de fornecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, coleta seletiva e destinação de resíduos sólidos. Atua com sistemas de abastecimento de água em 345 Municípios do Estado do Paraná e 1 de Santa Catarina, e de esgotamento sanitário em 174 Municípios (Sanepar, 2017). Trata-se de uma sociedade de economia mista e de capital aberto, controlada pelo Estado do Paraná.

A estrutura organizacional da empresa é apresentada na Figura 1. Administrativamente ela atua com subdivisões em Unidades Regionais, vinculadas à Diretoria de Operações.

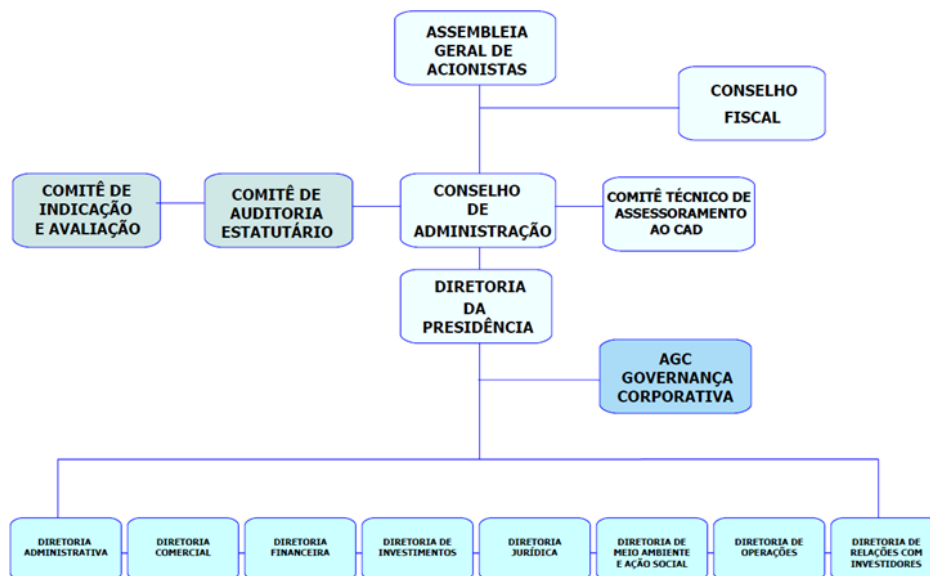


Figura 1: Estrutura organizacional da Sanepar

Fonte: Sanepar (2017)

Cada Unidade Regional está segmentada com uma coordenação comercial. A área comercial por sua vez, é setorizada em cinco processos: Relacionamento com o Cliente e Comercialização, Cadastro, Faturamento, Arrecadação e Cobrança. As Centrais de Relacionamento e de Teletendimento – *Call Center*, vinculadas ao primeiro processo, são responsáveis pela solicitação de serviços (novas ligações, consertos de redes e ramais, corte e religação do abastecimento de água etc.), prestação de informações aos clientes, negociação de débitos, alterações cadastrais, dentre outros.

A execução dos serviços é, em sua maioria, realizada por empresas terceirizadas, mediante contratos oriundos de processo licitatório de cada Unidade Regional, as quais capacitam as equipes das empresas contratadas para que ocorra uma padronização de execução dos serviços em toda a companhia. A metodologia de execução e as regras para solicitação dos serviços são normatizadas por áreas corporativas, ou seja, áreas que abrangem as Diretorias de Operações e/ou Comercial.

## PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PELA SANEPAR

O foco da companhia é a prestação de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. A maioria das rotinas administrativas giram em torno da solicitação, execução e baixa de serviços, acompanhados de códigos internos vinculados a um protocolo. Os serviços podem ser solicitados tanto pelos clientes internos (usuários do sistema comercial, ou seja, colaboradores e equipes terceirizadas) quanto externos (os consumidores dos serviços).

Para o gerenciamento dos serviços prestados, a empresa utiliza um documento

de controle interno denominado Atendimento de Serviço – AS. Pesquisas no acervo comercial da empresa remetem a implantação do documento de atendimento de serviço ao ano de 1986. Tal documento compreende um formulário único (modelo padrão) no qual são registrados: o serviço prestado, os tempos e movimentos de cada equipe em campo, os materiais aplicados, os dados comerciais dos clientes e dados técnicos das redes e dos ramais.

Por meio das informações registradas (in loco) no AS, diariamente se avalia o desempenho das equipes em relação à produtividade, desempenho, quilometragem percorrida e os tempos e movimentos considerados produtivos e improdutivos, bem como a qualidade do serviço prestado ao cliente.

A solicitação de um serviço ocorre mediante a utilização do Sistema de Gerenciamento Comercial. Para toda solicitação efetuada, seja de cliente interno ou externo, é necessária a programação para execução em campo por meio da atribuição de uma equipe conforme complexidade e característica do serviço a ser executado. A partir desse momento será necessário um formulário para acompanhamento da execução.

Atualmente para o monitoramento da execução dos serviços prestados a Sanepar utiliza duas metodologias de controle: um formulário padrão impresso e outro um formulário padrão eletrônico, conforme apresentado nas Figuras 2 e 3. As informações para preenchimento são as mesmas. As principais diferenças evidenciam-se no *layout*, na metodologia e na tecnologia empregada no processo de cada formulário.

Figura 2: Frente e verso do formulário AS impresso

Fonte: Sanepar

Na metodologia do formulário AS impresso, após a programação é necessária a impressão do documento e envio à equipe de campo para posterior execução do serviço. Informações como endereço, cadastro do cliente e serviço solicitado são previamente impressos no formulário. Os demais campos, como serviço executado, horário de deslocamento, duração da execução, faturamento, material aplicado etc.

ficam pendentes para preenchimento manual pela equipe.

Serviços complementares como, por exemplo, recomposição de calçadas e pavimento asfáltico, são anotados em campo de observação do formulário, para posterior registro no sistema comercial. Serviços emergenciais como conserto de vazamentos em redes de distribuição de água, precisam ser comunicados por telefone para que a equipe mais próxima do evento se desloque e realize o serviço, sem o efetivo acompanhamento do deslocamento e execução por parte da empresa.

Ao final do expediente a equipe remete todos os formulários do dia, devidamente preenchidos, para o setor responsável pela baixa e subsequente disponibilização das informações no sistema comercial.

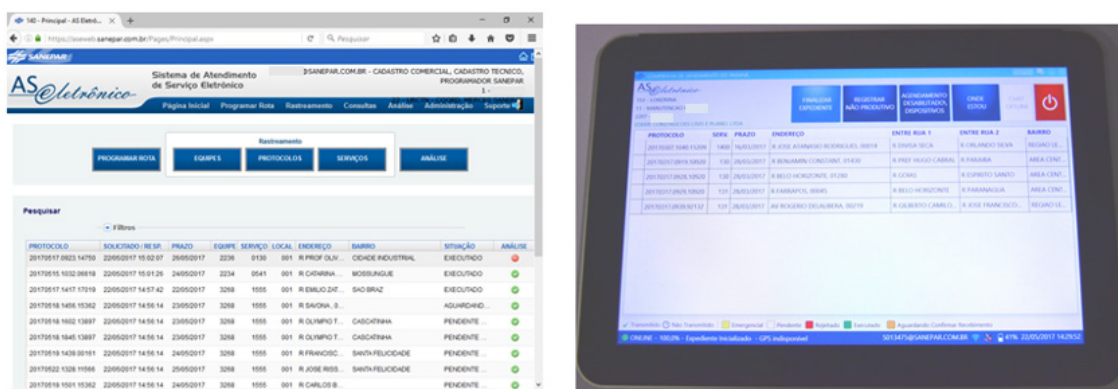


Figura 3: Tela de serviços no ambiente web do AS eletrônico e lista de serviços a executar no tablet

Fonte: Sanepar

Na metodologia do formulário AS eletrônico, após a programação, ocorre o envio do documento para um ambiente web, disponível em um servidor interno da companhia, o qual é responsável pela gestão das informações inerentes aos serviços solicitados via centrais de relacionamento e teleatendimento e pelo retorno de campo referente a execução do serviço.

O ambiente web permite a roteirização dos endereços a serem visitados, com auxílio de mapas georeferenciados, ou seja, os serviços são previamente programados para determinada equipe considerando a qualificação da mesma em relação a complexidade e característica (água ou esgoto) da execução, além da otimização do percurso, sugerida automaticamente pelo sistema. Na sequência da roteirização, os serviços são carregados no tablet e entregues a cada equipe, as quais deverão dar início ao expediente.

A transmissão de dados entre o ambiente web e o tablet ocorre por meio da tecnologia *wireless* ou 4G, fato que permite à equipe de campo permanecer conectada ao sistema comercial da companhia durante todo o expediente. Esta metodologia garante que a equipe receba comunicação de serviços emergenciais (aviso reforçado por sinal sonoro) instantaneamente após a solicitação dos mesmos,



sendo que estes têm prioridade de execução em relação aos demais já roteirizados.

Finalizada a execução de cada serviço, assim como no formulário impresso, a equipe preenche no tablet os campos inerentes ao código do serviço efetivamente executado, faturamento, materiais utilizados e suas respectivas quantidades, além de observações adicionais. Já o horário de deslocamento e duração da execução são automaticamente preenchidos pelo equipamento eletrônico, sem possibilidade de edição.

Concluído o preenchimento dos campos obrigatórios a equipe finalizará o protocolo do serviço transmitindo simultaneamente as informações, em tempo real, para o ambiente web e o sistema comercial. A partir deste momento todas as áreas da empresa terão acesso ao resultado do serviço executado em campo e os dados preenchidos no formulário eletrônico. Havendo necessidade de geração de serviços complementares, tais como recomposição de calçadas e pavimento asfáltico, estes serão gerados automaticamente e estarão disponíveis para programação e execução.

Os equipamentos eletrônicos tablets possuem tecnologia GPS embarcada, fato que permite o monitoramento de cada equipe em campo, bem como a rota programada versus executada, tempos de paradas e velocidade média do percurso. A Figura 04 demonstra a localização das equipes, por meio do ambiente web, representadas pela imagem de um veículo incrementada com o nome e código da equipe, o que auxilia a fiscalização e controle do desempenho das mesmas.

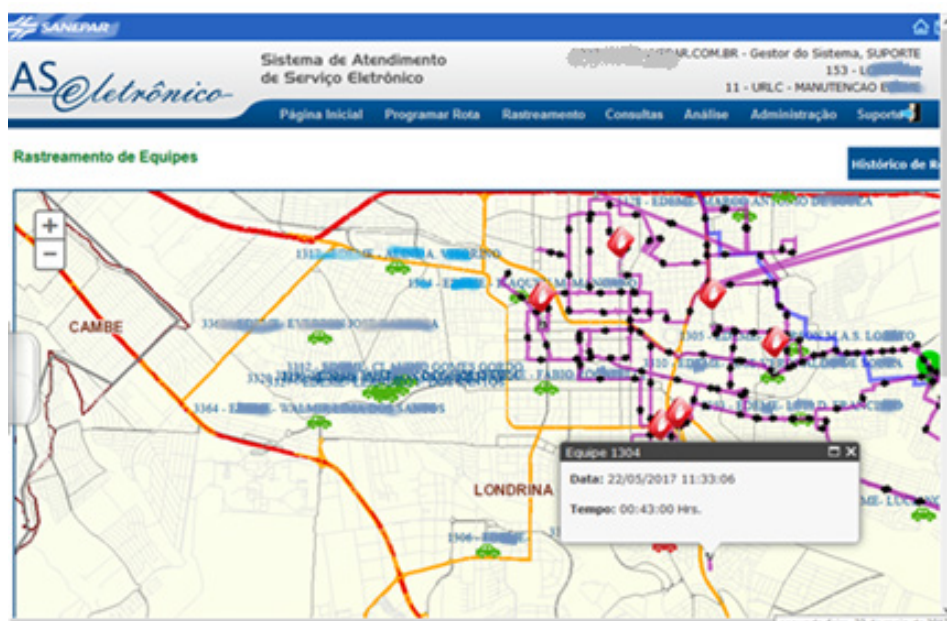


Figura 4: Tela de acompanhamento das equipes no ambiente web do AS eletrônico

Fonte: Sanepar

As imagens dos veículos apresentadas na Figura 4 evidenciam a localização de cada equipe. Para acompanhamento da rota, basta selecionar a imagem da equipe desejada e o sistema demonstrará por meio de linha na cor azul a rota

programada e na cor lilás a rota efetivamente percorrida. Uma sinalização de parada (quadro vermelho com mão branca) é apresentada sempre que o veículo permanece estacionado por mais de cinco minutos. Ao clicar na sinalização será informado o tempo de parada da equipe no ponto.

## RESULTADOS

O formulário AS eletrônico pode ser entendido como uma inovação de processo que vem ocorrendo gradualmente dentro da Companhia. Até 2017, cerca de 25% dos serviços relacionados a redes e ramais de água e esgoto são solicitados pelo sistema comercial e baixados por meio do sistema eletrônico. A tendência é que os novos processos licitatórios para prestação de serviços sejam migrados para a plataforma eletrônica, visando a implantação da metodologia em 100% da empresa.

Sobre inovação, Queiroz (2007) a define como sendo o processo pelo qual as organizações utilizam suas capacitações e seus recursos para desenvolver novos produtos, serviços, sistemas operacionais ou de produção, formas de trabalho e tecnologias que melhor atendam às demandas de seus consumidores.

CASSIOLATO *et all* (2017) acredita que a inovação é um processo que percorre um caminho que envolve uma magnitude temporal relevante, não sendo um ato isolado que ocorre em um ponto determinado no tempo. O autor afirma ainda que os novos produtos e processos introduzidos pela inovação podem provocar uma série de mudanças, como aumento dos lucros, mudanças na estrutura de mercado e inclusive entrada em novos mercados.

De acordo com o manual de Oslo (2003, p.21), inovação “é um processo contínuo (...) uma empresa pode realizar vários tipos de mudanças em seus métodos de trabalho, seu uso de fatores de produção e os tipos de resultados que aumentam sua produtividade e/ou seu desempenho comercial”.

Para Kupfer e Hasenclever (2002) as inovações também permitem a introdução de imitações, tratadas como difusão das inovações, ou seja, representam melhorias introduzidas nos bens e serviços a fim aproximá-los das necessidades dos usuários. “O processo de imitação com introdução de melhorias é denominado introdução de inovação incremental” (*ibid*, p. 93).

O avanço tecnológico somado a necessidade de melhoria/inovação de processos culminou no desenvolvimento, pela Sanepar, de um formulário/sistema com as mesmas funcionalidades e finalidades que o formulário até então utilizado, porém eletrônico, visando à maximização da eficiência dos processos.

Desse modo visualiza-se uma inovação incremental, ou seja, na busca de atender as necessidades dos usuários do sistema, introduziram-se inovações que resultaram em melhorias nos processos comerciais. As Figuras 5 e 6 evidenciam as inovações incrementais ocorridas.



Figura 5: Fluxo do processo do documento AS impresso

Fonte: Elaboração própria

A Figura 5 evidencia o fluxo geral do processo do formulário AS impresso, desde a solicitação de um determinado serviço até o arquivamento do documento.

A descrição analítica do processo, observada in loco, compreende inicialmente na solicitação de um serviço pelo cliente (externo ou interno), seja nas centrais de relacionamento ou atendimento telefônico. O atendente registra no sistema comercial da empresa o serviço demandado, para impressão do formulário padrão em um setor, denominado distrito operacional, onde ocorre a programação, ou seja, é atribuída uma equipe para execução em campo. O prazo entre a programação e a execução dependerá dos critérios preestabelecidos para cada padrão de serviço.

Depois de realizada a atividade em campo, a equipe preenche o formulário impresso com informações inerentes ao serviço executado, tais como: tempo de deslocamento da equipe, duração da execução do serviço, faturamento do serviço prestado, atualizações comerciais, materiais utilizados e apontamento sobre derivações de serviços, tais como recomposição de pavimento e fechamento de valas. Concluído o expediente da equipe, ao final do turno, o formulário é encaminhado fisicamente para efetivação da baixa do serviço e posterior envio à área comercial.

O setor comercial ao receber o formulário tem a incumbência de atualizar manualmente as informações no sistema de gerenciamento comercial da empresa. A partir deste último procedimento os clientes terão prontamente acesso aos dados registrados sobre o serviço realizado.

Entre a solicitação do serviço e a atualização das informações no sistema, os dados sobre o andamento/execução não ficam disponíveis para consulta, havendo, portanto, uma desconexão temporal da informação. O fluxo apresentado na Figura 5 também evidencia o prazo médio de cinco dias entre a execução do serviço e a disponibilização completa das informações para o cliente. Por questões legais, todos os formulários ficam armazenados em um espaço físico da empresa, por um período mínimo de cinco anos. Estudos internos da companhia apontam para um volume médio de quatrocentos mil formulários impressos por mês.

A Figura 6 demonstra o fluxo geral do processo do documento AS eletrônico,

desde a solicitação de um determinado serviço até o arquivamento virtual do formulário.

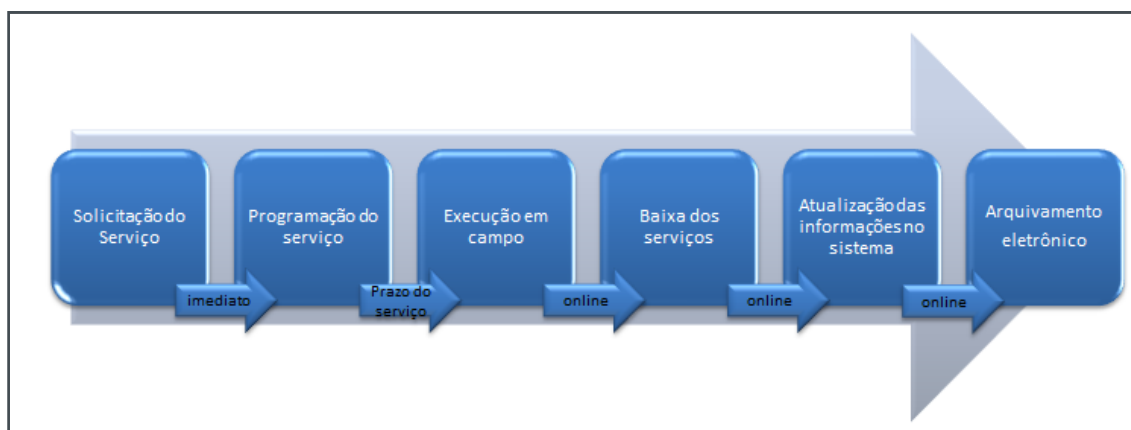


Figura 6: Fluxo do processo do documento AS eletrônico

Fonte: Elaboração própria

Similar ao fluxo demonstrado na Figura 5, a Figura 6 representa o processo completo que compreende a abertura e fechamento de um serviço. As rotinas de solicitação, programação e execução, seguem o mesmo fluxo temporal. Ocorre, porém, a distinção no formulário utilizado, sendo neste novo fluxo o formulário eletrônico do documento AS, manipulado atualmente em um equipamento tablet.

Após a execução do serviço, ocorre à baixa, ainda em campo, e transmissão online das informações registradas para o sistema de gerenciamento comercial da empresa. Nesse momento também ocorrem as atualizações comerciais advindas de campo, além da solicitação automática dos serviços complementares. A partir deste instante todos os dados ficam disponíveis para consulta.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A inovação de processo que permeia o ambiente empresarial reflete em ganhos de eficiência, propiciados principalmente pela agilidade e confiabilidade da informação. O estudo em análise demonstra como a inovação de processo propiciou ganhos para a empresa, especialmente para o setor comercial, que tem acesso à informação sobre o serviço executado imediatamente após a baixa do mesmo.

Agama de benefícios propiciados pela inovação, considerada como incremental, se expande, pois cabe considerar os ganhos com a redução da assimetria da informação, maior eficiência nos procedimentos comerciais e por consequência melhoria no atendimento ao cliente, além da possibilidade de redistribuição e qualificação da mão de obra, em virtude da redução do tempo gasto com os processos manuais.

Cabe também destacar as vantagens econômicas e ambientais propiciadas

pela não impressão e arquivamento dos formulários.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a inovação de processos, implantada parcialmente na Sanepar propiciou ganhos econômicos e ambientais, além de maior eficiência nos procedimentos da área comercial. Constataram-se efeitos positivos oriundos das mudanças nos processos comerciais, vinculados em sua maioria a otimização da informação e até melhoria na qualidade da prestação de serviços ao cliente.

Nota-se que o processo com o formulário eletrônico alcança os mesmos resultados que o formulário impresso, porém com maior agilidade e menor tempo, além da alteração do padrão de recursos utilizados, ou seja, incrementou-se tecnologia e eliminaram-se as impressões e espaços para arquivamento de formulários.

Cabe também destacar a redistribuição do saldo da mão de obra para outros setores carentes deste recurso na empresa, além dos ganhos intangíveis, a exemplo, a redução da burocracia para consulta às informações arquivadas.

## REFERÊNCIAS

CASSIOLATO, J. E. STALLIVIERI F. RAPINI, M. PODCAMENI M. G. V. B. **Indicadores de Inovação: uma análise crítica para os BRICS**. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Cassiolato/publication/284156725\\_Indicadores\\_de\\_Inovacao\\_uma\\_analise\\_critica\\_para\\_os\\_BRICS/links/564c852508ae4ae893ba6b5c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Cassiolato/publication/284156725_Indicadores_de_Inovacao_uma_analise_critica_para_os_BRICS/links/564c852508ae4ae893ba6b5c.pdf)>. Acesso em 10/05/2017.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KUPFER, D. e HASENCLEVER. L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

OSLO, Manual, 2003. Disponível em <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0026/26032.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0026/26032.pdf)>. Acesso em 12/01/2017.

QUEIROZ, A. C. S. **Modelos Organizacionais para Inovação**. São Paulo: Thomson, 2007.

SANEPAR. Disponível em <<http://site.sanepar.com.br/investidores/perfil-da-companhia>>. Acesso em 10/01/2017.

SILVA, M.A.F. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 2. Ed. Curitiba: Ibpex, 2003.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análise 1, 6, 7, 8, 12, 14, 21, 22, 23, 35, 36, 44, 50, 57, 59, 66, 67, 68, 72, 76, 90, 91, 95, 104, 105, 107, 108, 109, 113, 117, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 132, 135, 137, 139, 147, 154, 162, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 181, 188, 189, 197, 198, 226, 231, 232, 238, 244, 245, 247, 248, 260, 263, 272, 274, 284, 290, 291, 293, 296, 302, 306, 307, 309

Análise de risco 108, 109, 117, 120

### B

Berço ao berço 51, 58, 61

### C

Concentrações ambientais 143

Construção Civil 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 130, 297, 302, 315

Contaminação ambiental 108, 120, 121

Cultura da inovação 15, 16, 17

### D

Desreguladores endócrinos 108, 109, 119, 120, 125, 143, 144, 153, 155, 156, 157, 160

Distribuição de Weibull 43

### E

Ecologia industrial 51, 54, 60, 61, 62

Educação ambiental 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 83, 84, 201

Engenharia de confiabilidade 43, 45

Erosão 132, 133, 134, 136, 137, 140, 141, 142, 254, 263, 264, 268, 271

Escritório de projetos 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24

### F

Fatores antrópicos 132

Fitoextração 128, 130

Funil de inovação 15, 20

### G

Gerenciamento 4, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 29, 51, 58, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 77, 82, 84, 85, 97, 98, 99, 106, 127, 182, 183, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 265, 270, 297, 298, 302

Gerenciamento de projetos 15, 18, 20, 21

Gerenciamento de resíduos sólidos 51, 58, 82, 85, 193, 201, 298

Gestão 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 26, 27, 42, 43, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 69, 74, 76, 77, 80, 82, 84, 85, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 106, 107, 141, 143, 167, 168, 184, 191, 192, 193, 194, 195, 201, 202, 218, 296, 297, 298, 300, 301, 302, 314, 315

Gestão ambiental 1, 2, 3, 4, 10, 12, 14, 53, 54, 55, 57, 85, 97, 141, 194, 195, 201, 202, 296, 302, 315

Gestão da manutenção 43

## H

Historiador 25, 26, 28, 29, 30, 42

Hormônios 114, 115, 116, 119, 125, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 164

## I

Impacto ambiental 1, 3, 59, 229, 235, 272, 273, 281, 283, 284, 286

Impactos 2, 3, 10, 12, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 77, 97, 98, 99, 106, 190, 191, 192, 194, 201, 218, 266, 267, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 297, 298

Inovação 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 168, 169, 180, 181, 186, 188, 189, 220, 315

## L

Lixiviado 87, 95, 225, 242

Lixo 9, 62, 75, 76, 112, 113, 123, 278, 300, 301

## M

Metais pesados 123, 128, 129, 130, 131, 231, 240

Microcontaminantes 143, 149

## O

Osisoft 25, 26, 42

## P

PIMS 25, 26, 27, 29, 30, 31

PI System 25, 26, 27, 28, 29, 30, 42

Plantas hiper- acumuladoras 128, 130, 131

Processo comercial 180

## Q

QGIS 132, 133, 135, 137

## R

Reciclagem 3, 4, 8, 9, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 76, 77, 80, 83, 84, 85, 193, 199, 219, 229, 298, 299, 300, 301, 302

Resíduos de serviços de saúde 64, 65, 66, 73, 113

Resíduo sólido urbano 87, 92, 93, 95, 96

Resíduos sólidos urbanos 2, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 87, 97, 98, 106, 107, 192, 194, 202, 216, 217, 225, 226, 227, 297, 313

Responsabilidade estendida do produtor 51, 56, 59

## S

SABESP 25, 29, 31, 42, 46, 108

Saneamento básico 29, 97, 98, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 158, 215, 226, 251, 304

Sanepar 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189

Saúde pública 66, 82, 106, 108, 120, 121, 122, 124, 125, 191, 251

Segregação 64, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 195, 196, 197, 200, 222, 223

Sensoriamento remoto 132, 135

SNIS 97, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 150, 304, 314

Sodificação 87, 93, 94, 95

Solo 51, 54, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 108, 112, 113, 121, 123, 124, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 152, 235, 236, 238, 240, 241, 256, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 277, 279, 296

## T

Transformação digital 25

## U

Uso agrícola 87, 306



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-693-5



9 788572 476935