



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: Profª Drª 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

Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª 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
Profª Drª 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.9351909101	
CAPÍTULO 2	15
ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO	
Silvio Rocha da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9351909102	
CAPÍTULO 3	25
A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SABESP	
Diogo Ávila de Castro Wagner Preda de Queiroz Rérison Otoni Araujo José Luis Januário	
DOI 10.22533/at.ed.9351909103	
CAPÍTULO 4	43
XII-015 - APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA DETERMINAR CONFIABILIDADE DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ELÉTRICA	
Floriano do Ó do Nascimento Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9351909104	
CAPÍTULO 5	51
DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS	
Tainá Ângela Vedovello Bimbati Emília Wanda Rutkowski	
DOI 10.22533/at.ed.9351909105	
CAPÍTULO 6	64
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	
DOI 10.22533/at.ed.9351909106	

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

CAPÍTULO 12	132
GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE E VULNERABILIDADE EM BOÇOROCA URBANA-RURAL	
Fabrícia Vieira Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.93519091012	
CAPÍTULO 13	143
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	
DOI 10.22533/at.ed.93519091013	
CAPÍTULO 14	167
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	
DOI 10.22533/at.ed.93519091014	
CAPÍTULO 15	180
INOVAÇÃO DE PROCESSO – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EFICIÊNCIA COMERCIAL	
Vanderléia Loff Lavall Cesar Augusto Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.93519091015	
CAPÍTULO 16	190
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	
DOI 10.22533/at.ed.93519091016	
CAPÍTULO 17	203
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	
DOI 10.22533/at.ed.93519091017	

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
Emmilia 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

DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE A PARTIR DE UMA FERRAMENTA DE AUTOANÁLISE

Luiza Portz

Universidade de Santa Cruz do Sul, Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Santa Cruz do Sul - RS.

Rosí Cristina Espíndola da Silveira

Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Santa Cruz do Sul - RS.

Ênio Leandro Machado

Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento de Química e Física, Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Santa Cruz do Sul - RS.

Lourdes Teresinha Kist

Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento de Química e Física, Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Santa Cruz do Sul - RS.

RESUMO: Objetivo A presente pesquisa objetivou quantificar os RSS gerados em unidades públicas de saúde de um município do interior do estado do Rio Grande do Sul, qualificar sua segregação e desenvolver uma ferramenta para avaliação dos impactos causados pelo seu gerenciamento. **Materiais e Métodos** Realizou-se um diagnóstico qualitativo e quantitativo nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), nas Unidades de Estratégia de Saúde da Família (ESF) e nas demais

fontes geradoras de RSS. A ferramenta para avaliação de impactos do gerenciamento de RSS constitui-se de uma Matriz de Interação, aplicada através do *software* Microsoft Excel. Nessa ferramenta foram feitas adaptações a partir da Matriz de Leopold, permitindo a aplicação do processo para os RSS. **Resultados** Em três meses de pesquisa foram gerados 403,85kg de RSS nas unidades pesquisadas, totalizando 563 amostras coletadas. Destas, a média de composição mássica foi de 0,72kg/amostra, sendo que 63,6% dos resíduos não estavam devidamente segregados. Criou-se uma ferramenta adaptada da matriz de Leopold para avaliar os impactos do gerenciamento de RSS. Nela foi possível cruzar informações entre as fases do gerenciamento e seus aspectos, ponderando valores de magnitude e importância. A multiplicação destes aspectos resultou no índice de impactos do gerenciamento. **Conclusão** A ferramenta utilizada e os índices obtidos atestaram servir como motivadores para tomada de decisão, permitindo identificar as fases mais impactantes.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de Serviços de Saúde; Impactos; Gerenciamento; Segregação.

HEALTH WASTE MANAGEMENT DIAGNOSIS

ABSTRACT: Objective Health Waste (HW) demand attention in that its impact is on public health and the environment and can settle potential sources of disease and infection. Evaluate and rank RSS management of impacts is a way to generate data for the definition and development of programs and projects, focusing on the actions that need to be monitored, mitigated and or avoided. This research aimed to quantify the WH generated in public health units in a city of Rio Grande do Sul state, qualify segregation and develop a tool to evaluate the impacts caused by its management. **Materials and Methods** A qualitative and quantitative analysis in Basic Health Units was conducted (UBS) at the Family Health Strategy Units (ESF), as well as the other RSS-generating sources. The tool used to evaluate the RSS management impacts was constituted of an Interaction Matrix applied through the Microsoft Excel software. Adaptations on this tool were made from the Leopold Matrix, enabling the application process for the RSS. **Results** In three months of research were generated 403,85kg of HW in the units, totaling 563 samples collected. Of these, the average of composition mass was 0,72kg / sample, and 63.6% of the waste were not properly segregated. It has created an adapted tool Leopold matrix to assess the impacts of HW management. It was possible to cross information between the phases of management and its aspects, weighting values of magnitude and importance. The multiplication of these aspects resulted in management impacts index. **Conclusion** The tool used and the obtained indices testified serve as motivators for decision making, allowing to identify the most impactful phases.

KEYWORDS: Health Waste; Impacts; Management; Segregation.

1 | INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde geram resíduos sólidos que representam pequena parcela do total produzido em uma cidade: de 1 a 3% (Moresch *et al.* 2014). Contudo, requerem cuidados especiais, em função de parte deles serem constituídos de materiais com grande concentração de organismos patogênicos, concebendo riscos à saúde e ao meio ambiente, quando gerenciados de forma incorreta (Orofino, 1996). Estabelecimentos prestadores de cuidados em saúde, tais como hospitais, clínicas médicas e odontológicas, laboratórios de análises clínicas e postos de coletas, clínicas veterinárias, ambulatórios médicos, farmácias e drogarias são geradores dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) (ANVISA, 2006).

Estes resíduos são classificados em grupos, de acordo com suas características: A (resíduos potencialmente infectantes); B (resíduos químicos); C (resíduos radioativos); D (resíduos comuns) e E (resíduos perfurocortantes) (CONAMA, 2005). Independente do grupo nos quais se enquadram, os RSS devem ser gerenciado de acordo com as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo,

coleta e transporte externos e disposição final.

A falta de informações quanto à geração de resíduos por unidade/semana certamente contribui para um gerenciamento inadequado de RSS, o qual pode cotizar-se com riscos ao trabalhador, à saúde pública e ao meio ambiente (Confortin, 2001). Nesse contexto, dado à carência de dados qualitativos e quantitativos sobre os Resíduos de Serviços de Saúde no município de pesquisa, observa-se a importância uma avaliação do seu gerenciamento.

Assim sendo, esta pesquisa teve como objetivo averiguar o gerenciamento dos RSS nas unidades públicas de saúde de um determinado município gaúcho e criar uma ferramenta para avaliação de seus impactos. O estudo das características qualitativas e quantitativas dos RSS do município em questão facilitará a criação do seu Plano de Gerenciamento, além de adequar o sistema estabelecido pelas normas à realidade existente.

Este trabalho deu-se em três etapas distintas. A primeira etapa constou de um estudo da bibliografia disponível e da legislação existente no país, sobre os RSS, em termos de terminologia, de classificação e de gerenciamento. A segunda etapa referiu-se à constatação *in loco* do gerenciamento dos RSS, nas Unidades Básicas de Saúde e Unidades de Estratégia da Família do município, sendo apontada como diagnóstico. A terceira etapa foi a criação e aplicação de uma ferramenta para análise de impactos causados pelo gerenciamento de RSS.

Devido à heterogeneidade dos RSS, vários instrumentos têm sido criados para auxiliar em sua classificação e, conseqüentemente, no seu gerenciamento adequado (Sánchez e Ortolano, 2006). A partir do conhecimento de alguns tipos de matrizes utilizadas em processos de avaliação de impactos ambientais, procurou-se desenvolver uma matriz que apresentasse, de forma mais direta, uma interação entre a determinada ação e seus impactos.

Baseada na matriz proposta por Leopold, a ferramenta possibilita o cruzamento de informações entre fases do gerenciamento de RSS e seus aspectos, para, em seguida, ponderar a magnitude e a importância de cada impacto. O resultado deste cruzamento de informações reproduz um índice de impacto, o qual permite rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas de gerenciamento.

A ferramenta permitirá à Secretaria Municipal de Saúde deste município verificar os impactos oriundos do gerenciamento de RSS, conferindo-lhe a visualização de quais são as fases mais sensibilizadas deste gerenciamento. Trata-se de uma matriz eficiente que admite, além de uma estimativa de cada estabelecimento de saúde individualmente, uma estimativa geral, favorável para a autoavaliação da própria Secretaria de Saúde, auxiliando o direcionamento de suas atuações para o controle da qualidade ambiental referente ao gerenciamento de RSS e da segurança de profissionais de saúde, pacientes e comunidade.

2 | METODOLOGIA

Realizou-se um diagnóstico qualitativo e quantitativo nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), nas Unidades de Estratégia de Saúde da Família (ESF) e nas demais fontes geradoras de RSS de responsabilidade municipal, pertencentes a um município do interior do Rio Grande do Sul. Para tal, foram medidas a composição mássica de todos os RSS gerados nas unidades supramencionadas (seis em sua totalidade) durante três meses, fazendo o uso de uma balança portátil, devidamente auferida. Também foram qualificados os resíduos como segregados ou não segregados, por meio na análise visual, após a abertura das embalagens, para averiguar sua separação.

Todas as unidades de saúde foram visitadas para aplicação de questionário e a fim de perceber suas principais demandas, dificuldades e facilidades. Para a coleta de dados foi elaborado um *check list*, respondido com o auxílio dos profissionais responsáveis pelas unidades, com questões abertas e fechadas, construído com base na resolução nº 306 de 2004 da ANVISA (ANVISA, 2004). As visitas foram realizadas contando com relatórios e levantamento fotográfico. Também foi utilizado um diário de campo para registro de dados relacionados à geração e manejo de resíduos que não estivessem contemplados no *check list*. Os dados foram processados no programa *Statistical Package for Social Science for Windows* (SPSS) versão 20 (IBM 2006), analisados por meio de estatística descritiva (medidas de frequência simples) e agrupados em forma de tabelas.

A ferramenta para avaliação de impactos do gerenciamento de RSS constituiu-se de uma Matriz de Interação, aplicada através do *software* Microsoft Excel (ME 2013). A opção pelo método de Matriz de Interação foi escolhida considerando os recursos disponíveis, o tempo para aplicação, os dados existentes e a possibilidade da obtenção das informações. Outro fator decisivo para escolha do *software* é seu fácil acesso pela municipalidade.

Nessa ferramenta foram feitas adaptações a partir da Matriz de Leopold (Leopold *et al*, 1971), permitindo a aplicação do processo para os RSS. A matriz de interação foi organizada em linhas e colunas, onde, no eixo das colunas foram elencadas fases do gerenciamento de RSS e, nas linhas, foram dispostas as fases do gerenciamento dos RSS (Figura 1). São aspectos elencados: economia, sensibilização, segurança ocupacional, vetores, contaminação e danos ao meio ambiente. São fases do gerenciamento elencadas: segregação acondicionamento, identificação, transporte interno e armazenamento temporário.

É importante salientar que o resultado da ponderação de atributos não é uma medida do impacto, no sentido físico de uma grandeza que possa servir de padrão para avaliar outras do mesmo gênero, mas uma apreciação qualitativa da importância do impacto (Sánchez e Ortolano, 2006).

Posteriormente, cada cruzamento da matriz foi calculado quanto a magnitude e

importância. Para a magnitude considerou-se a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância deu-se a partir o resultado da soma dos valores dos atributos de ação, ignição e criticidade (Figura 2).

FASES DO GERENCIAMENTO	ASPECTOS														ÍNDICE FINAL
	SENSIBILIZAÇÃO		ECONOMIA		SEGURANÇA OCUPACIONAL		VEIORES		CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL		DANOS AO MEIO AMBIENTE		MÉDIAS		
	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
SEGREGAÇÃO															
ACONDICIONAMENTO															
IDENTIFICAÇÃO															
TRANSPORTE INTERNO															
ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO															

Figura 1: Ferramenta proposta.

Fonte: adaptada de Leopold (Leopold *et al*, 1971).

Magnitude	M	I	Importância
Extensão (1 a 4 pontos)			Ação (1 a 4 pontos)
Periodicidade (1 a 3 pontos)			Ignição (1 a 3 pontos)
Intensidade (1 a 3 pontos)			Criticidade (1 a 3 pontos)
Soma da magnitude			Soma da importância

Figura 2: Atributos de Magnitude e Importância (Rocha *et al*, 2005).

Fonte: Adaptado de ROCHA et al (2005).

Os atributos de impacto, com suas escalas numerais (valores que são referidos a cada atributo), possibilitaram melhor análise quantitativa. Cada atributo possui 3 a 4 opções que o identificam.

Para calcular a magnitude dos impactos foram levados em conta os atributos:

- Extensão – tamanho da ação ambiental ou área influenciada. Pode ser pequena, média, grande ou muito grande;
- Periodicidade – é a duração do efeito da ação. Pode ser permanente, variável e temporária;
- Intensidade – alta, média e baixa. Definidas pela dimensão da ação impactante.

Para calcular a importância dos impactos foram levados em conta os seguintes atributos:

- Ação – é dada pelo número de efeitos que a ação causa;
- Ignição - Tempo que a ação leva para ser percebida. Ou seja, tempo entre a ação e o efeito;
- Criticidade- nível de interatividade entre os fatores de ação e efeito.

Após o preenchimento de todos os cruzamentos da matriz, calculou-se o valor médio de magnitude e importância de cada linha. Para obter o índice final foram multiplicadas as médias de magnitude por importância, de modo a gerar um índice de impactos do gerenciamento de RSS para cada fase do gerenciamento. Quando os impactos eram nulos optou-se por preencher a célula com a sigla de NI (Não Impactante) sendo que, nesses casos, não se incluiu os mesmos nas médias finais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município estudado possui um sistema de gerenciamento de RSS baseado em procedimentos implantados, não havendo um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde implementado a partir de bases científicas e legais. A operacionalização apenas cumpre o papel de controlar os riscos eminentes, impossibilitando a minimização dos resíduos com segurança e economia em todas as etapas de manejo.

De maneira geral as seis unidades comportam-se de forma similar. Possuem dificuldades em comum e dependem da gestão municipal para realizar uma política educacional que abranja os RSS.

De todas as unidades visitadas, apenas uma delas trabalhava com colaboradores confiantes quanto ao seu conhecimento sobre do assunto abordado. Nas demais unidades percebeu-se uma insegurança dos funcionários e sentimento de descaso dos gestores. Uma deficiência notável é a falta de treinamento do quadro pessoal para lidar com RSS. Poucos colaboradores estão habituados com os métodos necessários para o gerenciamento adequado de resíduos.

Além disso, as coletas de RSS normalmente são de competência dos trabalhadores encarregados pelos serviços gerais, com baixa escolaridade, que executam a maior parte das atividades sem a devida orientação ou com proteção insuficiente. Desse modo, além de equipamentos de proteção individual, educação e

treinamento adequados devem ser oferecidos a todos os trabalhadores. É importante que esses ensinamentos instruam como se proteger dos riscos intrínsecos da atividade, como gerenciar resíduos e, em especial, como minimizar os resíduos e realizar a segregação corretamente.

A instrução dos funcionários para a adequada segregação dos RSS nas Unidades de Saúde é de suma importância, pois resulta no encaminhamento diferenciado dos resíduos que realmente necessitam desses procedimentos, reduzindo as despesas com o tratamento de resíduos não contaminados. Deste modo, seria necessário realizar treinamentos de rotina e processos de educação continuada.

O montante de resíduos coletados nos três meses de pesquisa foi de 403,85 kg, tendo uma média mensal de 134,6 kg. Se considerarmos um ano, o valor gerado tem a projeção de 1615,4 kg. Deste valor, a média de composição mássica por amostra é de 0,72 kg, sendo o valor máximo encontrado em cada unidade 4,3 kg e o mínimo de zero, quando não havia produção.

O diagnóstico apontou que, das 569 amostras analisadas, 369 não estavam devidamente segregadas, representando um percentual de 63,6%. As frequências observadas demonstram que a maioria dos casos contém resíduos de Classe D, devendo ser destinados como resíduos domésticos. Isso representa graves problemas de segregação, além de gastos desnecessários para destinar os resíduos indevidamente misturados. Destes casos, 15,1% das observações apresentam embalagens de materiais, ressaltando a importância de realizar a sensibilização de funcionários no que diz respeito à segregação dos resíduos. Outro problema encontrado em 3,3% das observações foi a mistura de algodão infectado aos resíduos perfurocortantes.

A ferramenta proposta foi aplicada em todas as unidades a fim de verificar a eficiência do gerenciamento de RSS em cada uma delas. Esta aplicação, em um primeiro momento, permite perceber os pontos a serem melhorados a partir da implantação do PGRSS. Posteriormente, a aplicação dar-se-á com intuito de melhoria contínua do gerenciamento de RSS. Ela possibilitou identificar as falhas de gerenciamento de cada unidade e quais são suas fases mais carentes.

Os resultados obtidos foram sintetizados em um quadro com os índices finais de todas as unidades estudadas e as fases do gerenciamento. A partir da Tabela 1 é possível afirmar que a unidade que tem o gerenciamento menos impactante é o Auxiliadora. Posteriormente tem-se a unidade Central e Moinhos. Já as unidades que mais geram impactos são Imigrantes, Boa União e Indústrias.

Bairro /fase	Segregação	Acondicionamento	Identificação	Transporte interno	Armazenamento temporário	Índice final
Auxiliadora	21,1	9	24,65	9	21,3	17,01
Central	19,8	10,5	20,2	30	21,8	20,46
Imigrantes	40,8	12,9	35,8	22,5	43,5	31,1

Moinhos	24	22,5	29,1	14,8	14	20,88
Boa União	20,2	12,9	30,2	25	22	23,86
Indústrias	26,5	15,5	36	16	18,4	22,48

Tabela 1: Índices de impactos do gerenciamento de RSS.

Percebe-se que, no quesito segregação, a unidade de Imigrantes obteve a maior pontuação no índice de impactos. Na fase de acondicionamento, observa-se maior índice de impactos na unidade Moinhos. Identificação tem maior índice na unidade Boa União, mas com pouca diferença numérica com as demais. No quesito transporte interno, o índice de maior impacto fica com a unidade Central e, por último, o maior índice de impacto para armazenamento temporário fica com a unidade Imigrantes.

Para melhor visualizar as fases do gerenciamento que mais geram impactos e os bairros que mais contribuem para tais impactos no município organizou-se um posicionamento ordenado dos índices de impactos que mais pontuaram. Este posicionamento, chamado de *ranking*, ordena os 10 impactos mais significativos do município, como pode ser visto na Tabela 2.

Posição	Pontuação	Bairro	Fase do Gerenciamento
1º	43,5	Imigrantes	Armazenamento Temporário
2º	40,8	Imigrantes	Segregação
3º	36	Indústrias	Identificação
4º	35,8	Imigrantes	Identificação
5º	30,2	Boa União	Identificação
6º	30	Central	Transporte Interno
7º	29,1	Moinhos	Identificação
8º	26,5	Indústrias	Segregação
9º	25	Boa União	Transporte Interno
10º	24,65	Auxiliadora	Identificação

Tabela 2: *Ranking* de índices de impactos do gerenciamento de RSS.

Pode-se discernir os impactos mais significativos do gerenciamento de RSS de responsabilidade municipal. São eles: armazenamento temporário, segregação, identificação e transporte interno.

Fato que é bastante notório no ranking abordado é que 50% das posições são ocupadas pelos problemas de identificação. Posteriormente tem-se segregação e transporte interno ocupando, cada uma delas, 20% do *ranking*. Por último e não menos importante, o maior índice de impactos - armazenamento temporário - ocupa apenas 10% do *ranking*, contudo, por representar o índice mais alto requer medidas corretivas urgentes.

O município de estudo tem a necessidade de concretizar o gerenciamento

de RSS na redação de um Plano, baseado no que dita RDC N° 306/2004 da ANVISA (ANVISA, 2004), que cumpra as exigências legais e normatize as ações a ele referentes, de forma organizada e eficaz. Assim, a administração gerará uma ferramenta para minimizar os riscos e impactos ambientais (Almeida, 2003). Este plano deve envolver todas as etapas do sistema, que vai desde a geração, até a disposição final dos RSS (Confortin, 2001). É conveniente que o mesmo seja elaborado por uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais da saúde e da esfera ambiental sendo um destes, obrigatoriamente, o responsável técnico do PGRSS, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe.

A eficácia do Gerenciamento dos Resíduos de Saúde foi averiguada a partir da ferramenta proposta. O modelo oferece condições para que cada Unidade Municipal de Saúde reconheça claramente os aspectos falhos em seu gerenciamento de RSS e tenha diretrizes para seu aprimoramento. Também permite que a Secretaria de Saúde controle o gerenciamento dos RSS sob sua responsabilidade, mantendo um monitoramento eficiente.

Evidenciou-se que existe uma lacuna no que diz respeito à segregação dos RSS, sendo necessárias mudanças nos hábitos dos profissionais, para que estes aprimorem seus conhecimentos e se sensibilizem acerca da importância do assunto. Os dados sugerem a necessidade de um trabalho articulado e simultâneo de divulgação e sensibilização para a prática correta de segregação. Em relação ao contexto de produção de RSS foi constatado que o contingente de resíduos produzidos pode diminuir, uma vez que a segregação inclui aos RSS resíduos de classe D, os quais podem ser considerados resíduos comuns, sem necessidade de tratamento especial. Recomenda-se que sejam realizadas ações educativas e orientações permanentes acerca do assunto.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que ferramentas avaliativas são de grande relevância para instrumentalizar profissionais e gestores da saúde no que concerne o gerenciamento dos RSS. Dessa forma, as evidências vistas a partir da aplicação da ferramenta podem dar efetividade às intervenções previstas na legislação brasileira, de modo a concretizar ações coerentes e planejadas.

A aplicação do modelo pelas Unidades de Saúde é de grande viabilidade, sendo o *software* necessário para processar a ferramenta de análise amplamente disseminada e de fácil acesso, de modo a permitir uma avaliação equilibrada do gerenciamento de RSS, favorecendo um padrão de qualidade, uma vez que utiliza os mesmos critérios para todos os estabelecimentos de saúde. O modelo também facilita o trabalho de Vigilância Sanitária, tanto no que diz respeito ao gerenciamento de RSS, quanto do reconhecimento da condição de capacitação (para elaboração,

implantação e manutenção do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde) dos gestores das entidades sob sua responsabilidade.

Para implementar o manejo seguro dos RSS é necessário a integração de alguns fatores: conhecimento dos tipos de RSS gerados; atenção com aspectos de biossegurança; identificação adequada dos RSS; adoção de procedimentos baseados em normas específicas; elaboração, implantação e atualização do PGRSS; segregação apropriada dos RSS de acordo com as recomendações legais; capacitação de colaboradores. Também pode ser considerado fundamental que haja o planejamento das ações e a promoção de melhorias para que o gerenciamento destes resíduos seja eficaz, desde a geração até a destinação dos mesmos.

O cuidado com os RSS representa uma das atribuições dos profissionais de saúde. Para se alcançar o gerenciamento efetivo desses resíduos faz-se necessário não apenas a organização e sistematização dessas fontes geradoras, mas, fundamentalmente, o despertar de uma consciência humana e coletiva dos profissionais que atuam nesses ambientes (Corrêa *et al*, 2008).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Vera Lucia de. **DAES – Modelo para diagnóstico Ambiental em Estabelecimentos de saúde**. 2003. Dissertação 131 f. (Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde* [Internet]. Brasília (DF); 2006.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada nº306 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre o Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
- CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução nº 358, de abril de 2005*. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos do serviço de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.
- CONFORTIN, Ana Cristina. **Estudos dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Regional do Oeste/SC**. 2001. 183 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.
- CORRÊA, L.B.; LUNARDI, V. L., SANTOS, S. S. C. **Construção do saber sobre resíduos sólidos de serviços de saúde na formação em saúde**. *Rev Gaúcha Enferm.* v. 29, n. 4, p. 557-564, 2008.
- IBM, *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. [Software] Chicago : [s.n.], 2006. Versão 20.
- LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. E. **A procedure for evaluating environmental impact**. *U.S. Geological Survey Circular 645*, Washington, D.C. 1971.
- Microsoft Excel [Software]. Versão 2013.
- MORESCH, C.; REMPEL, C.; BACKES, S.D.; CARRENO, I.; SIQUEIRA, D.F.; MARINA, B. **A importância dos resíduos de serviços de saúde para docentes, discentes e egressos da área da saúde**. *Rev. Gaúcha Enferm.*, v. 35, n. 2, p. 20-6, 2014.

ROCHA, J. S. M.; GARCIA, S. M.; ATAIDES, P. R. V. **Manual de avaliações de impactos e passivos ambientais**. Santa Maria: Ed. Palloti, 2005.

SÁNCHEZ E.T.; ORTOLANO L. **Influence of Organizational Learning on Water Pollution Control in Colombia's Cauca Valley**. *International Journal of Water Resources Development*. v. 21, n. 3, p. 493-508, 2006.

OROFINO, Flávia Vieira Guimarães. **Aplicação de um sistema de suporte multicritério - saaty for Window- na gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde: caso do hospital Celso Ramos**. 1996. 137 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996.

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