

Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Rafaelly do Nascimento
(Organizadoras)



Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Rafaelly do Nascimento
(Organizadoras)



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: Geraldo Alves
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 Federaci 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)	
M514	Meio ambiente e desenvolvimento sustentável [recurso eletrônico] / Organizadoras Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Juliana Yuri Kawanishi, Rafaelly do Nascimento. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-72477-54-3 DOI 10.22533/at.ed.543191111 1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues. II. Kawanishi, Juliana Yuri. III. Nascimento, Rafaelly do. IV. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “Meio Ambiente & Desenvolvimento Sustentável” busca expor diferentes conteúdos vinculados à questão ambiental dispostos nos 61 capítulos entre volume I e volume II. O e-book conta com uma variedade de temáticas, mas tem como foco central a questão do meio ambiente.

As discussões sobre a questão ambiental e as novas demandas da sociedade moderna ganham visibilidade e despertam preocupações em várias áreas do conhecimento. Desde a utilização inteligente dos recursos naturais às inovações baseadas no desenvolvimento sustentável, por se tratar de um fenômeno complexo que envolve diversas áreas. Assim a temática do meio ambiente no atual contexto tem passado por transformações decorrentes do intenso processo de urbanização que resultam em problemas socioambientais. Compreende-se que o direito ambiental é um direito de todos, é fundamental para a reflexão sobre o presente e as futuras gerações.

A apresentação do e-book busca agregar os capítulos de acordo com a afinidade dos temas. No volume I os conteúdos centram-se em pesquisas de análise do desenvolvimento, sustentabilidade e meio ambiente sob diferentes perspectivas teóricas. A sustentabilidade como uma perspectiva de desenvolvimento também é abordada no intuito de preservar este meio e minimizar os impactos causados ao meio ambiente devido ao excesso de consumo, motivo das crises ambientais. O desafio para a sociedade contemporânea é pensar em um desenvolvimento atrelado à sustentabilidade.

O volume II aborda temas como ecologia, educação ambiental, biodiversidade e o uso do solo. Compreendendo a educação como uma técnica que faz interface com a questão ambiental, e os direitos ambientais pertinentes ao meio ambiente em suas várias vertentes como aspectos econômicos, culturais e históricos.

Os capítulos apresentados pelos autores e autoras também demonstram a preocupação em compartilhar os conhecimentos e firmam o comprometimento com as pesquisas para trazer melhorias para a sociedade de modo geral, sendo esse o objetivo da obra.

Juliana Thaisa R. Pacheco
Juliana Yuri Kawanishi
Rafaelly do Nascimento

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
HISTÓRIA E MEIO AMBIENTE: NA COSTA DO DENDÊ, O CACAU BEM QUE TENTOU, MAS FOI A BORRACHA E A MOTOSERRA QUE GANHOU	
Marcos Vinícius Andrade Lima Marjorie Cseko Nolasco	
DOI 10.22533/at.ed.5431911111	
CAPÍTULO 2	14
A UTILIZAÇÃO DO AGREGADO FULIGEM COMO UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA MISTURA DO CONCRETO	
Gean Pereira da Silva Junior João Vitor Meneguetti Berti Jose Antônio Armani Paschoal	
DOI 10.22533/at.ed.5431911112	
CAPÍTULO 3	23
ADIÇÃO DE ÁGUA EM DEJETOS BOVINOS COMO ESTRATÉGIA DE OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE BIODIGESTÃO ANAERÓBICA	
Gabriela Ferreira Pagani Juliana Lobo Paes Priscilla Tojado dos Santos Romulo Cardoso Valadão Maxmillian Alves de Oliveira Merlo João Paulo Barreto Cunha Beatriz Costalonga Vargas	
DOI 10.22533/at.ed.5431911113	
CAPÍTULO 4	34
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA UTFPR – CAMPUS LONDRINA	
Luiza Teodoro Leite Rafael Montanhini Soares de Oliveira Ricardo Nagamine Costanzi	
DOI 10.22533/at.ed.5431911114	
CAPÍTULO 5	47
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HÍDRICA DE RIOS DA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	
Matheus dos Santos Silva Ana Carolina Silva de Oliveira Lima Lucas Ventura Pereira Alessandra Matias Alves Ana Cláudia Pimentel de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5431911115	
CAPÍTULO 6	55
ESTUDO DA PERDA SOLO POR EROÇÃO HÍDRICA NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO MONTE ALVERNE, NO MUNICÍPIO DE CASTELO (ES)	
Caio Henrique Ungarato Fiorese	

Herbert Torres
Jander Abrita de Carvalho
Paloma Osório Carvalho
Isabelly Marvila Leonardo Ribeiro
Antônio Marcos da Silva Batista
Gabriel Gonçalves Batista
Jefferson Gonçalves Batista
Daniel Henrique Breda Binoti
Gilson Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.5431911116

CAPÍTULO 7 71

ESTUDO DO REÚSO DE ÁGUAS CINZAS NAS RESIDÊNCIAS DO BAIRRO CIDADE SATÉLITE EM BOA VISTA/RR

Rosália Soares Aquino
Emerson Lopes de Amorim
Rodrigo Edson Castro Ávila
Francilene Cardoso Alves Fortes
Lucas Matos de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5431911117

CAPÍTULO 8 83

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PERSPECTIVA: RELATOS DE UMA PESQUISA ETNOGRÁFICA NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA/PE

Nilsen Aparecida Vieira Marcondes
Edna Maria Querido de Oliveira Chamon
Maria Aparecida Campos Diniz de Castro

DOI 10.22533/at.ed.5431911118

CAPÍTULO 9 105

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL (IDSM), DISPONIBILIZADOS NO PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES

Celso Fabrício Correia de Souza
Regina Marcia Longo
Josué Mastrodi Neto

DOI 10.22533/at.ed.5431911119

CAPÍTULO 10 113

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA: PANORAMA DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Suise Carolina Carmelo de Almeida
Luciana Márcia Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.54319111110

CAPÍTULO 11 127

O FRONT END DA INOVAÇÃO ADAPTADO PARA UMA ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

Alexsandro dos Santos Silveira
Gertrudes Aparecida Dandolini
João Artur de Souza

DOI 10.22533/at.ed.54319111111

CAPÍTULO 12 139

O PROGRAMA CIDADE SUSTENTÁVEL, SEUS INDICADORES E METAS:
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS PARA A AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE
NO MUNICÍPIO DE PRATA/MG

Anáísa Filmiano Andrade Lopes
Maria Eliza Alves Guerra

DOI 10.22533/at.ed.54319111112

CAPÍTULO 13 157

PORTOS NA ZONA COSTEIRA: A SERVIÇO DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL?

Naira Juliani Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.54319111113

CAPÍTULO 14 168

TERRITÓRIO: COMO ESTRATÉGIA DE SOBREVIVÊNCIA NA COMUNIDADE DE
AMPARO NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ - PR

Marcio Rosario do Carmo
Luiz Everson da Silva
Francisco Xavier da Silva de Souza

DOI 10.22533/at.ed.54319111114

CAPÍTULO 15 186

VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR EM UMA
PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CLARO – PR

Danilo Maldonado de Souza
Vitor Hugo da Silva
Marco Antônio Silva de Castro
Gilmara Bruschi Santos de Castro

DOI 10.22533/at.ed.54319111115

CAPÍTULO 16 199

UTILIZAÇÃO DE ESCÓRIA DE ALUMÍNIO COMO ADIÇÃO NA ARGAMASSA:
ANÁLISE NO ESTADO FRESCO E ENDURECIDO

Gean Pereira da Silva Júnior
Gabriela Oliveira Vicente
Mariana Ferreira Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.54319111116

CAPÍTULO 17 210

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DE URUCURITUBA-AM QUANTO
AO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Josilene Gama de Oliveira
Neuzivaldo Leal Maciel
Anna Karollyna Albino Brito
Paulo Fernandes Cavalcante Júnior
Alan Lopes da Costa
Leovando Gama de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.54319111117

CAPÍTULO 18 222

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PEQUENOS MUNICÍPIOS:
ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE TERRA RICA - PR

Danilo de Oliveira
Lucas César Frediani Sant'ana

DOI 10.22533/at.ed.54319111118

CAPÍTULO 19 235

APROVEITAMENTO DO LODO DE ESGOTO PROVENIENTE DE TANQUE SÉPTICO
VISANDO A RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

Laércio dos Santos Rosa Junior
Hélio da Silva Almeida
Lia Martins Pereira
Bruno Silva de Holanda
Iury Gustavo Mendonça de Souza
Naira Pearce Malaquias
Luciana dos Santos Cirino
Ana Gabriela Santos Dias
Allan Bruce Paiva de Moraes
Elton Pires Magalhães
Thaís dos Santos Palmeira
Cleyanne Kelly Barbosa Souto

DOI 10.22533/at.ed.54319111119

CAPÍTULO 20 244

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE UM ATERRO
SANITÁRIO MUNICIPAL NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Evandro Roberto Tagliaferro
David Valpassos Viana

DOI 10.22533/at.ed.54319111120

CAPÍTULO 21 255

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E
NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MACAÉ – RJ

Geani de Oliveira Marins
Kátia Calvi Lenzi de Almeida
Mariane Rossato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.54319111121

CAPÍTULO 22 267

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CAMPUS I DA UNEB: ARTICULANDO
PESQUISA, GESTÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

Darluce da Silva Oliveira
Isabelle Pedreira Déjardin

DOI 10.22533/at.ed.54319111122

CAPÍTULO 23 279

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ESCOLA MUNICIPAL EUCLIDES LINS NO
MUNICÍPIO DE SENADOR ELÓI DE SOUZA-RN

José Roberto Alves Bezerra

Julieta de Araújo Pereira
Maria das Vitórias Silva Ferreira
Francisca Joelma Vitória Lima
Gláucia Aline de Andrade Farias
Marilene Ambrósio da Silva
Allysson Lindálio Marques Guedes
Magnólia Meireles da Silva
Jobson Magno Batista de Lima
Rafael Batista de Souza
Carpegiane Alves de Assis
Aelio Luiz de Souza

DOI 10.22533/at.ed.54319111123

CAPÍTULO 24 289

**IMPACTOS DO LANÇAMENTO DE ESGOTOS EM ZONAS ESTUARINAS:
PERCEPÇÃO DOS MORADORES EM UMA COMUNIDADE EM MACAU/RN**

Isabel Joane do Nascimento de Araujo
Ceres Virginia da Costa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.54319111124

CAPÍTULO 25 302

**PECULIARIDADES NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA EXPANSÃO
CAPITALISTA NA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE**

Leticia Gabrielle de Pinho e Silva
Gildete Evangelista da Silva
Luiz Antônio de Campos
Alexandre Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.54319111125

CAPÍTULO 26 312

**PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE NAS FONTES GERADORAS
DE TRÊS HOSPITAIS DO PARÁ: FONTE DE SUSTENTABILIDADE SIMBIÓTICA E
DESAFIOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS SETORIAIS DA COLETA SELETIVA**

Maria de Fátima Miranda Lopes de Carvalho
Maria de Valdivia Costa Norat

DOI 10.22533/at.ed.54319111126

CAPÍTULO 27 327

RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS E SEUS IMPACTOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS

Carolina Tavares de Carvalho
Robélio Mascoli Junior
Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.54319111127

CAPÍTULO 28 367

**A PROBLEMÁTICA DO DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL POR PEQUENOS GERADORES NO MUNICÍPIO DE LONDRINA/PR**

Isabela Cristine de Araujo
Sueli Tavares de Melo Souza
Eliene Moraes (*in memoriam*)

DOI 10.22533/at.ed.54319111128

CAPÍTULO 29 352

PERCEPÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO PARTICIPATIVA DOS SERVIDORES
TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS E DOCENTES GESTORES DO INSTITUTO DE
CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Maria Ivete Rissino Prestes
Gilmar Wanzeller Siqueira
Teresa Cristina Cardoso Alvares
Jonathan Miranda Rissino
Milena de Lima Wanzeller
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.54319111129

CAPÍTULO 30 363

ANÁLISE DE INDICADORES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA URBE
AMAZÔNICA

Antonio Carlos Santos do Nascimento Passos de Oliveira
Eduarda Guimarães Silva
Rafaela Nazareth Pinheiro De Oliveira Silveira

DOI 10.22533/at.ed.54319111130

SOBRE AS ORGANIZADORAS 371

ÍNDICE REMISSIVO 372

ESTUDO DO REÚSO DE ÁGUAS CINZAS NAS RESIDÊNCIAS DO BAIRRO CIDADE SATÉLITE EM BOA VISTA/RR

Rosália Soares Aquino

Centro Universitário Estácio da Amazônia – RR

Emerson Lopes de Amorim

Centro Universitário Estácio da Amazônia - RR

Rodrigo Edson Castro Ávila

Centro Universitário Estácio da Amazônia – RR

Francilene Cardoso Alves Fortes

Centro Universitário Estácio da Amazônia – RR

Lucas Matos de Souza

Centro Universitário Estácio da Amazônia – RR

RESUMO: Este artigo registra uma pesquisa feita com moradores do bairro Cidade Satélite - localizado na zona oeste do município de Boa Vista, no Estado de Roraima - acerca do projeto de reuso de águas cinzas, sobre o custo de inclusão do sistema em suas residências e a possibilidade de aplicação desse método. Para realizar a coleta dessas informações, foram feitas entrevistas estruturadas com os moradores e com as empresas de engenharia civil que elaboram esse tipo de projeto. Após isso, foram utilizados os dados apurados para a formulação de gráficos e apontamentos deste artigo. Como resultado nota-se a importância da engenharia civil na elaboração de novos projetos que sejam acessíveis aos cidadãos e ao mesmo tempo sejam colaboradores da preservação dos recursos hídricos do nosso Estado.

PALAVRAS-CHAVE: Águas cinzas; Reúso de água; Economia de água; Preservação.

ABSTRACT: This article records a survey done with residents of the Cidade Satélite neighborhood - located in the western part of the municipality of Boa Vista, State of Roraima - about the gray water reuse project, the cost of inclusion of the system in their residences and the possibility application of this method. In order to collect this information, structured interviews were conducted with the residents and with the civil engineering companies that elaborate this type of project. After that, we used the calculated data for the formulation of graphs and notes of this article. As a result, the importance of civil engineering in the elaboration of new projects that are accessible to the citizens and at the same time are collaborators of the preservation of the water resources of our State.

KEYWORDS: Gray water; Water reuse; Water economy; Preservation.

1 | INTRODUÇÃO

Embora atualmente, mais de 1,1 bilhão de pessoas no mundo sofram com a falta d'água e com as estiagens, economizar água também é importante para evitar um possível racionamento. De acordo com o levantamento

da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP apud G1 uma máquina de lavar com capacidade para cinco quilos consome em média 135 litros de água por lavagem. Para evitar o desperdício de água após a lavagem das roupas, uma empresa de lavanderia de Votorantim, utilizou uma estação de tratamento que reaproveitou 70% da água suja, desta forma a empresa economiza dinheiro e protege o meio ambiente (G1, 2018).

Recentemente, o tema sobre o reúso da água tem sido bastante abordado pelo fato do nosso país ser atingido pela seca (nas cidades com maior população) e pela deterioração das nascentes. Ressaltando que além de economizar, há conservação desse recurso tão importante para a vida, pois é um elemento finito e de alto custo.

Mediante a essas informações, a engenharia civil tem habilidades para minimizar os gastos desnecessários dos recursos hídricos, promovendo medidas para redução do desperdício e para a utilização de fontes alternativas de água nas edificações, residências, entre outros. Essa iniciativa pode proporcionar uma economia 40% de água, de acordo com Werle (2011).

Assim, o reúso da água vem sendo uma solução adotada por todos os projetos de engenharia com visão sustentável. Há leis municipais como a Lei nº 1.192, art. 2º, inc. IV, alínea a (MANAUS, 2007) que já estabelecem programas de reaproveitamento das águas nas edificações.

Diante deste contexto nota-se a relevância desta pesquisa, pois em Boa Vista/RR, nas literaturas pesquisadas, não existem leis direcionadas ao reúso de água e há poucas residências que utilizam esse sistema. Desta forma, há um gasto muito grande de recursos hídricos que poderiam ser reutilizados, mas devido ao seu alto custo de implantação e poucos incentivos do governo local, apenas uma parcela mínima da população se beneficia desse artifício.

Diante disso, o objetivo foi investigar se há utilização do sistema de reúso de águas cinzas nas residências do bairro Cidade Satélite, o interesse dos moradores na implantação do sistema, o custo do projeto e os seus benefícios. E os específicos realizar levantamentos de dados sobre as residências regularizadas e recém-construídas do bairro Cidade Satélite; delimitar o perímetro de pesquisa no bairro; contribuir para pesquisas e futuras realizações de projetos de Engenharia Civil, acerca do sistema de reúso de água; e calcular o custo benefício do sistema visando o retorno financeiro investido no sistema, e o tempo de retorno do investimento.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Normas e legislações para o reúso de águas cinzas em residenciais

Embora no Brasil existem poucas legislações que regulamentam o reúso de águas e tem-se adotado A NBR 13969/1997 descreve:

classe1: lavagem de veículos e outros usos que requerem o contato direto do

usuário com a água, com possível aspiração de aerossóis pelo operador incluído chafarizes; classe 2: lavagens de pisos, calçadas e irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes; classe 3: reúso nas descargas de vasos sanitários; classe 4: reúso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual.

Já o Manual do Sinduscon (2005) salienta que apesar do reúso de água apresentar diversas aplicações, todas convergem para a mesma condição de restrição que é a exposição ao público, usuários e operadores que manuseiam ou tenham algum contato com os sistemas de tratamento e distribuição da água de reúso.

Existem alguns municípios brasileiros que implementaram legislações para o reúso das águas cinzas como, por exemplo, Curitiba, com a nº Lei 10.785/2003 que regulamenta a criação do Programa de Conservação e Uso Racional de Águas em Edificações, que objetiva instituir medidas que proporcionem a conservação de água, o uso racional de água e a utilização de fontes alternativas para a captação de água nas novas edificações (CURITIBA, 2003).

O Art. 2º descreve que as águas servidas são águas provenientes do tanque, da máquina de lavar, do chuveiro e da banheira. Já o Art. 8º cita que as águas servidas serão direcionadas, através de encanamento próprio, a um reservatório destinado às descargas dos vasos sanitários e, apenas após tal utilização, descarregada na rede pública de esgotos.

Mendonça (2004) descreve que, que sistemas de reúso de águas cinzas possam ser projetados e construídos de forma sustentável e ecoeficiente, de modo a levar o projeto a atender a esses requisitos com segurança.

3 | METODOLOGIA

Para calcular o custo benefício do sistema, verificar o retorno financeiro investido no sistema, e quanto tempo levaria para ter o retorno de investimentos realizados nos sistemas de reúso, utilizou a fórmula da CAER de 11m³ a 19m³ para saber o valor da conta de água:

$$V = NI(7x^2 + 995x)/10.000$$

Onde V é o valor da conta de água em reais (R\$); NI é a tarifa mínima da categoria do consumidor; e x o consumo em metros cúbicos (m³). O valor total em reais é somado mais 80% do valor (V), onde 80% é a taxa do esgoto. E para saber o tempo do retorno de investimentos foi usada uma equação de SELLA (2011).

$$n = P/U$$

Onde n é o número de anos, P é o valor do investimento inicial e U é o valor economizado por ano.

A presente pesquisa ocorreu no bairro da Cidade Satélite, onde há cerca de 5.942 pessoas residentes (IBGE, 2010); e segundo pesquisa realizada em 2019

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de delimitar o bairro; fez entrevista com a maioria dos moradores na área de estudo para verificar o entendimento e se havia conscientização sobre águas cinzas, onde os mesmos foram bem receptivos e responderam todas as questões, porém, também houve aqueles que não quiseram colaborar com a pesquisa. Bem como havia outros moradores que não estavam presentes em suas residências, além de casas desocupadas.

E para início verificou a composição do bairro Cidade Satélite, que segundo o IBGE (2010), 50,42% de homens e 49,58% de mulheres, onde a média é de 3,7 moradores por residência e na pesquisa foram abordadas cerca de 32 residências com 4 moradores por residência.

Se pensar no município de Boa Vista/RR com cerca de 375.374 habitantes que aumentou 10% depois da chegada dos venezuelanos (CARVALHO, 2018), onde cada habitante consome em média 142,05 litros de água por dia, sendo que o índice de atendimento à população é cerca de 99,5% (ABRANTES, 2018) e 93% de esgoto no município (CAER, 2019).

Caso o sistema de reúso de águas cinzas for adotado nas válvulas de descarga e torneiras de jardins, cerca de 45% do consumo diário em uma residência familiar seria reaproveitado. Neste sentido, calculou-se os gastos de uma casa que contenham quatro moradores, conforme dados da CAER, obteve-se 17,046 m³. E a Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER) diz que o consumo de 11m³ a 19m³, conforme a Resolução n° 04/2008.

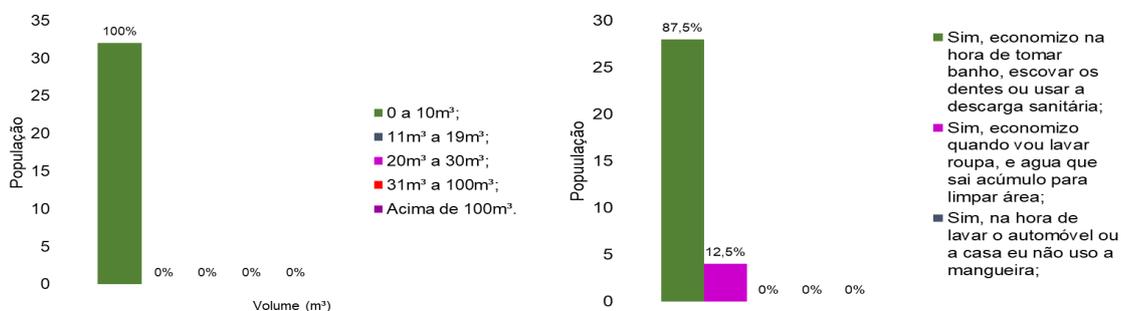
Sendo assim, calculou-se o consumo e a tarifa na categoria residencial que foi R\$23,83 conforme a tabela da CAER, somando com o valor do esgoto público que equivale a 80% do valor da conta de água, totalizando a fatura mensal cobrada pela companhia, resultando num valor de 81,47 reais. E por meio do valor da conta de água pode-se calcular a economia do sistema de reúso, ou seja, subtraiu 45% do gasto por mês; obtendo assim um volume de 9,38m³.

Então aplicou-se na fórmula da CAER, e viu-se o quanto foi economizado ao mês em uma residência, e a redução de valores foi visível, pois sem o sistema o valor total é de R\$81,47 e com o reúso foi para R\$42,68, uma redução de R\$38,79 no mês em questão. Isso condiz com Aoyama, et al. (2007) que se considerar um tempo de utilização do chuveiro de 16 minutos por banho por dia por pessoa de acordo com o estudo de hábito de consumo.

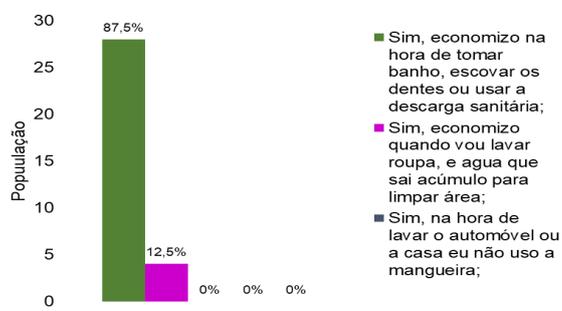
Segundo SANTOS et al. (2003) uma pessoa gasta em média quatro minutos e meio para escovar os dentes com um tempo médio de dois minutos de acionamento da torneira com uma frequência diária média de 3 escovações, isso vai depender dos hábitos domésticos dos moradores.

E para verificar sobre consumo e verificar a conscientização dos moradores, questionou os moradores do local estudado sobre reuso de águas cinzas, conforme Gráfico 1, o gasto por mês nas contas das residências no mês de abril 2019, foram 100% de 0 a 10m³, ou seja, os moradores pagam a tarifa social de água da CAER.

Isso condiz com Mascaró (2010) diz que o consumo de água em domicílios é variável conforme a região e, nível de ocupação da residência, faixa etária, estilo de vida, classe social e costumes dos moradores.



Fonte: Autora (2019).



Fonte: Autora (2019).

No Gráfico 2, observa-se que 87,5% dos moradores economizam água na hora do banho ligando o chuveiro somente quando necessário, na escovação dos dentes quando usa a água da torneira ou quando usa a descarga sanitária; 12,5% poupam água quando lavam roupas, usando a água para lavar calçadas. Entretanto May (2009) afirma que no Brasil existem poucas legislações que regulamentem o reuso de águas. E segundo Rebêlo (2011) a reutilização em uma edificação inclui uso interno e externo a mesma. As atividades de limpeza e higiene são as mais executadas internamente, já externamente irrigação de jardins, lavagem de áreas externas, lavagem de veículos, piscinas são mais praticadas.

Já NBR 13969/1997 estabelece um limite < 500 NMP/100mL para lavagens de pisos, calçadas, irrigação dos jardins, manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos e descarga de vasos sanitários. E já o manual do Sinduscon/SP (2005) estabelece que não deve ser detectado coliformes termotolerantes nas águas utilizadas para a descarga de vasos sanitários, para a lavagem de pisos, para fins ornamentais e para a lavagem de veículos.

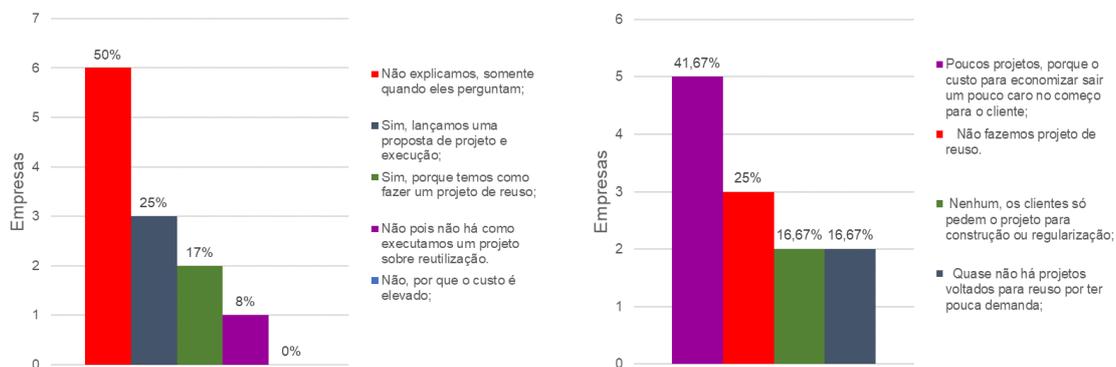
Também estabelece um limite inferior a 200 mg/L para SDT para usos na lavagem de carros e outros usos que requerem o contato direto do usuário com a água, com possível aspiração de aerossóis pelo operador incluindo chafarizes. Já o manual do Sinduscon (2005) estabelece um limite inferior a 500 mg/L para usos na descarga de vasos sanitários, lavagem de pisos, fins ornamentais e lavagem de veículos.

Nota-se que para o reuso das águas cinzas se faz necessário efetuar o tratamento dessas águas e adequá-las aos padrões de qualidade para os quais estas águas se destinarão, visando a diminuição dos riscos de saúde pública, a maior aceitabilidade dos usuários e a viabilidade técnica e econômica do empreendimento. E Rebêlo (2011)

diz que apesar da relativa baixa concentração orgânica, o tratamento e desinfecção é extremamente importante, pois é o único meio confiável para a utilização segura e esteticamente adequada da água de reúso.

E para contribuir com novas pesquisas e novos projetos de Engenharia Civil, acerca do reúso, realizou-se uma visita ao CREA/RR, onde constatou-se que existem cadastradas 56 empresas de engenharia ativas de construção civil em 2019, onde somente 12 empresas responderam os questionários.

No gráfico 3, aborda se as empresas explicam aos clientes o que é o reúso de água clientes, 50% responderam não, que só comentam quando há curiosidade dos moradores sobre o assunto; 25% menciona que lançaram uma proposta de projeto e execução, 17% afirma que há uma possibilidade de fazer um projeto de reúso e 8% não explica, pois não existe a possibilidade de realização de um projeto de reúso. Já Gonçalves (2009) diz que se conhecer do perfil do consumo dos moradores e hábitos, pode-se elaborar um programa de gerenciamento da água na sua residência, permitindo ações racionalizadas.

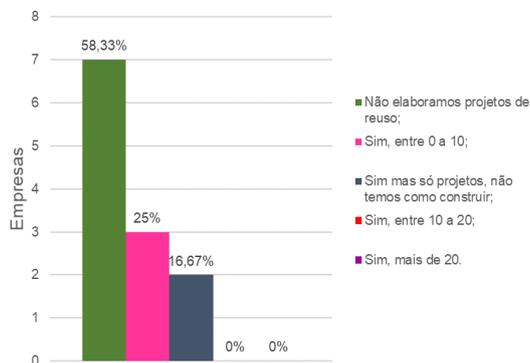


Fonte: Autora (2019).

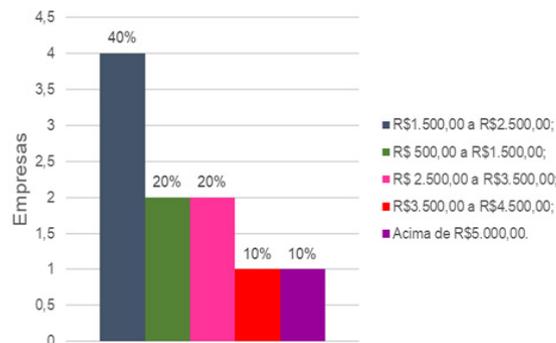
Fonte: Autora (2019).

Já no gráfico 4 mostra que 41,67% das empresas fazem poucos projetos, porque há encarecimento no valor total da implantação do sistema e os clientes não mostram mais interesse nessa integração; 25% não fazem esse tipo de projeto; 16,67% não fazem o projeto de reúso por ter pouca demanda, sendo que as maiores buscas são regularização ou construção; e outros 16,67% relataram que não há projetos voltados reúso, pois não a demanda.

E assim, no gráfico 05, achou necessário abordar as empresas sobre a quantidade de projetos elaborados pelas mesmas, onde 58,33% não realiza; 25% elabora entre 0 a 10 projetos; e 16,67% fazem esse projeto mas não constroem. No entanto, Rossi e Elias (2015) relatam que o reúso de águas cinza são apresentados em projetos diversos, sendo que para o uso em residências de pessoas de baixo recurso financeiros entende-se que seria necessária a tecnologia apropriada.



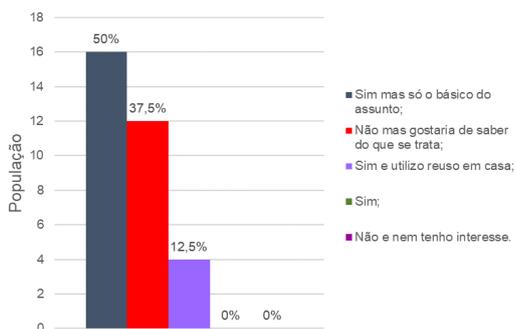
Fonte: Autora (2019).



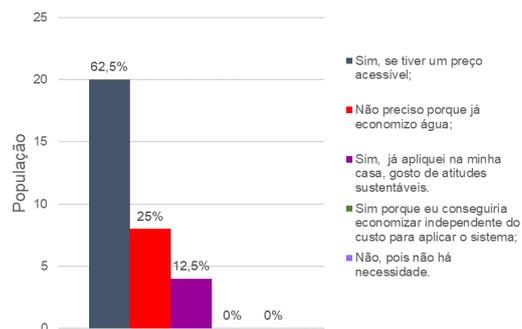
Fonte: Autora (2019).

Assim, para melhor entendimento dessa questão, no gráfico 6 explica que um projeto de reuso de águas sai em torno de R\$1.500,00 a R\$2.500,00 (40%) mostrando que o custo é alto para o cliente resultando na desistência do sistema por conta do preço. Esse valor se refere apenas ao projeto.

Entretanto no gráfico 07, 50% dos moradores sabem o básico do reuso de águas cinzas, 38% não sabem, mas tem curiosidade sobre o sistema, 13% conhecem o sistema e aplicaram na sua residência.



Fonte: Autora (2019).



Fonte: Autora (2019).

Já no Gráfico 8, 62,5% disseram que se o preço for acessível tem interesse de implantar o projeto; 25% disseram não, pois já economiza água; 12,5% disseram que já aplicou na sua casa e gostam de atitudes sustentáveis.

Sendo assim, com os resultados aqui encontrados neste projeto, nota-se não apenas pela economia financeira que proporciona aos moradores, mas também pela fonte alternativa de água numa residência, contribuindo durante o período seco em Boa Vista/RR e gerando um retorno sustentável para o Estado de Roraima. Sem falar que todo engenheiro civil deveria ter essa preocupação social quanto ao meio ambiente.

Por fim, de posse valor volumétrico economizado e com base na tarifação da CAER foi calcular o retorno financeiro investido no sistema, e quanto tempo levaria para ter os retornos de investimentos realizados nos sistemas de reuso. Assim, nota-se que se projeto de reuso, saí no valor de 2.500 reais, onde o consumo de água em uma residência do bairro Cidade Satellite é de 10m³, pode-se calcular o retorno

gasto para aplicar o projeto de reuso de águas cinzas foi usada a fórmula de 11m³ a 19m³ para analisar melhor o valor economizado, obtendo-se o valor de 45,68 reais. E atribuindo a economia do sistema de reuso no consumo de água, obteve-se 5,50m³.

E assim, calculou-se o valor em reais do custo da água, obtendo-se o valor de 24,39 reais; e valor economizado por mês foi de R\$21,29, resultado da subtração do valor antes do reuso e depois obteve o período de retorno do investimento seria de 9,78 anos, ressarcido o dinheiro investido no sistema.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo em campo determinou que os moradores do bairro Cidade Satélite tem interesse em aplicar o sistema de águas cinzas, se for de preço acessível, pois no bairro falta água com frequência. Porém, o custo para esse sistema ficou de 1500 reais a 2500 reais, fora a mão-de-obra e manutenção, ou seja, é considerado caro para os residentes que foram entrevistados.

É importante destacar que o valor investido na inclusão do projeto, pode levar aproximadamente 10 anos para ser recuperado, sendo um processo simples quando comparado com outro tipo de tratamento.

Quando uma pessoa procura a empresa de engenharia para regularizar ou construir uma residência, eles devem ser instigados a implantar esse método de reutilização em suas casas, ressaltando os benefícios.

Portanto, espera-se que proposta aqui apresentada, possa elaborar novos projetos de Engenharia Civil com sistema de reúso, visando o tratamento adequado para o volume de águas cinza, bem como avaliar as despesas e benefícios envolvidos. Buscando surgir sistemas mais sintetizados e acessíveis a população do bairro Cidade Satélite.

Por fim, novos estudos devem ser realizados sobre a qualidade das águas cinzas para usos na descarga de vasos sanitários, lavagem de pisos e calçadas, irrigação de jardins a fim de verificar se atendem aos padrões estabelecidos na NBR 13.969/1997 e no manual do Sinduscon (2005).

REFERÊNCIAS

ABRANTES, T. **Onde mais se consome água no Brasil**. 2015. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/onde-mais-se-consome-agua-no-brasil/>>. Acesso em: 27 mai. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.969: tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/NBR139691997_Tanques_Septicos_Unidades_Tratamento_Complementar_Disposicao_Final_dos_Eflue.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

ALVES, W. C.; KIPERSTOK, A.; ZANELLA, L.; PHILIPPI, L. S.; SANTOS, M. F. L.; VALENTINA, R. S. D.; OLIVEIRA, L. V.; GONÇALVES, R. F. Tecnologias de conservação em sistemas prediais. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Conservação de água e energia em sistemas prediais e**

públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009. p. 219-294.

AOYAMA, E. S.; SOUZA, I. A. S.; FERRERO, W. B. **Análise de consumo e desperdício de água em atividades diárias por alunos da UNICAMP.** Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 3, n. 2, 2007.

BAZZARELLA, B. B. **Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações.** 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.ct.ufes.br/ppgea/files/Bazzarella_BB_2005.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

BRAGA, E. D. **Estudos de reuso de água em condomínios residenciais.** 144f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Itajubá: Itajubá, 2009.

BRANDIMARTE, A. L. **Crise da água – Modismo, futurologia ou uma questão atual?** Ciência Hoje, 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas; Federação das Indústrias de São Paulo; Sindicato da indústria da construção de São Paulo. **Conservação e reúso de água em edificações.** São Paulo. 2005. Disponível em <www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/manual_agua.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

CAER. **Estrutura Tarifária.** Resolução nº 04, 2008. Disponível em: <<http://gsan.caer.com.br:8080/gsan/exibirConsultarEstruturaTarifariaPortalCaerAction.do>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

CAER. **REDE.** Disponível em: <<http://www.caer.com.br/noticia.jsp?id=1088>> Acesso em: 21 jun. 2019

CARVALHO, P. **População de Roraima cresceu 10%.** Folha de Boa Vista, Boa Vista. RR, 2018. Disponível em: <<https://folhabv.com.br/noticia/Populacao-de-Roraima-cresceu-10-/43341>>. Acesso em: 21 jun. 2019.

DIAS, M. H. L. et al. **Reuso da água em residências: Estudo da viabilidade da construção de um sistema de reuso de água em uma residência familiar,** Conexão Eletrônica, Três Lagoas, MS, 13, 1-11, 2016.

FERNANDES, V. M. C.; FIORI, S.; PIZZO, H. **Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-30, 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewFile/3676/2042>>. Acesso em: 20 set. 2018.

G1. **Indústrias e residências investem em reaproveitamento de água na água.** 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2018/industrias-e-residencias-investem-em-reaproveitamento-de-agua.ghtml>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

GERHARDT T.; SILVEIRA D.; **Métodos de Pesquisa.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS EDITORA, Porto Alegre, 2006.

GEHLING, G. R. A. **Emissão superficial zero de efluentes líquidos em condomínios litorâneos.** In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 13., 2008, Belém. Trabalhos técnicos ... Rio de Janeiro: ABES, 2008. 1 CD-ROM.

HAFNER, A. V. **Conservação e Reuso de água em Edificações – Experiências Nacionais e Internacionais.** Dissertação (Pós Graduação de Engenharia), Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro. 2007.

HESPANHOL, I. **Reúso de Água: Tipo, Processos Específicos e Contaminantes.** São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/reuso-de-agua-tipos-processos-especificos-e-contaminantes/>>. Acesso em: 20 nov, 2018.

IBGE. **População Cidade Satélite – Boa Vista**. Disponível em: <http://populacao.net.br/populacao-cidade-satelite_boa-vista_rr.html#>. Acesso em: 27 mai. 2019.

KOBIYAMA, M. et al. **Tecnologias alternativas para aproveitamento de águas**. Santa Catarina, 1-110, 2004.

Lei nº 1.192, de 31 de dezembro de 2007. cria, no município de Manaus, o programa de tratamento e uso racional das águas nas edificações – PRO-ÁGUAS. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/am/m/manaus/lei-ordinaria/2007/119/1192/lei-ordinaria-n-1192-2007-cria-no-municipio-de-manau-programa-de-tratamento-e-uso-racional-das-aguas-nas-edificacaoe-proaguas>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

Lei nº 10.785, de 18 de setembro de 2003. cria no município de Curitiba, o programa de conservação e uso racional da água nas edificações – PURAE. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2003/1078/10785/lei-ordinaria-n-10785-2003-cria-no-municipio-de-curitiba-programa-de-conservacao-e-uso-racional-da-agua-nas-edificacoes-purae>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

MAY, S.; HESPANHOL, I. **Caracterização e Tratamento de Águas Cinzas para Consumo não Potável em Edificações**. In: Congreso Interamericano de ingeniería sanitaria y Ambiental, 30., 2006, Punta Del Leste. Anais... Punta Del Leste : Asociación Interamericana de Ingeniería Ambiental, 2006. p. 7

MASCARÓ, J. L. **Sustentabilidade em urbanizações de pequeno porte**. Masquatro Ediora, 2010.

MENDONÇA, P.A.O. **Reuso de água em edifícios públicos. O caso da Escola politécnica**. Salvador; 2004. Dissertação (Mestrado em gerenciamento e tecnologias ambientais no processo produtivo). Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2004.

MINOWA, C.; IWASHITA, D. N.; SETUGUTI, J. A.; MORI, L. S.; CHUANG, L. K. **Reuso da Água**. 2007. (PHD – Água em Ambientes Urbanos) - Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

NOSÉ, D. **Aproveitamento de águas pluviais e reuso de águas cinzas em condomínio residenciais**. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo 2008.

NSW HEALTH. **Greywater reuse in Sewered single domestic premises**. Sidney, 2002. Disponível em: <www.health.nsw.gov.au/publichealth/ehb/general/wastewater/greywater_policy.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Disponível em:<www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%205.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

REBÊLO, Marcelle M. P. S. **Características de águas cinzas e negras de origem residencial e análise da eficiência de reator anaeróbio com chicanas**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Alagoas. Marceió, 2011.

ROSSI, M. A.; ELIAS, M. C. **APLICAÇÃO DE REUSO DE ÁGUAS CINZA EM RESIDENCIAS UNIFAMILIAR**. COPEC, p.120-125, 2015.

SANTOS, D. C. **Os sistemas prediais e a promoção da sustentabilidade ambiental**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 2, n. 4, p. 7-18, 2002. Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc11030.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

SALLA, Marcio Ricardo et al. **Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p.167-181, abr./jun. 2013.

SANTOS, H.F; MANCUSO, P.C.S. **A escassez e o reuso da água em âmbito mundial.** In: Reuso de água. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2003.

SELLA, M. B. **Reúso de águas cinzas: avaliação da viabilidade da implantação do sistema em residências água.** Porto Alegre. 2011. Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34521/000789725.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2019.

SINDUSCON. **Conservação e reuso de água em edificações.** São Paulo. Prol Editora Gráfica, 2005.

SOUSA, A. **Economia de água em condomínios através do reuso.** 2015. Disponível em: <<http://www.direcionalcondominios.com.br/agua/economia-da-agua-em-condominios-atraves-do-reuso>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

WERLE, A. **Reuso de água em edificações ou residências.** 2011. Disponível em: <<http://aldowerle.blogspot.com.br/2011/11/reuso-de-aguas-em-edificacoes.html#comment-form>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco - Possui graduação em Bacharelado em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008). Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, turma de 2018 e participa do Núcleo de Pesquisa Questão Ambiental, Gênero e Condição de Pobreza. Mestre em Ciências Sociais Aplicadas pela UEPG (2013), na área de concentração Cidadania e Políticas Públicas, linha de Pesquisa: Estado, Direitos e Políticas Públicas. Como formação complementar cursou na Universidade de Bremen, Alemanha, as seguintes disciplinas: Soziologie der Sozialpolitik (Sociologia da Política Social), Mensch, Gesellschaft und Raum (Pessoas, Sociedade e Espaço), Wirtschaftsgeographie (Geografia Econômica), Stadt und Sozialgeographie (Cidade e Geografia Social). Atua na área de pesquisa em política habitacional, planejamento urbano, políticas públicas e urbanização.

Juliana Yuri Kawanishi - Possui graduação em Serviço Social (2017), pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Atualmente é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais Aplicadas da linha de Pesquisa: Estado, Direitos e Políticas Públicas, bolsista pela Fundação CAPES e desenvolve pesquisa na Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR, turma de 2018. É membro do Núcleo de Pesquisa Questão Ambiental, Gênero e Condição de Pobreza e do grupo de pesquisa Cultura de Paz, Direitos Humanos e Desenvolvimento Sustentável. Atua na área de pesquisa em planejamento urbano, direito à cidade, mobilidade urbana e gênero. Com experiência efetivada profissionalmente no campo de assessoria e consultoria. Foi estagiária na empresa Emancipar Assessoria e Consultoria. Desenvolveu pesquisa pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, trabalhando com as linhas de mobilidade urbana e transporte público em Ponta Grossa.

Rafaelly do Nascimento - Possui graduação em Jornalismo pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016). Atualmente é mestranda em Ciências Sociais Aplicadas pela UEPG, turma 2018. Dedicar-se a pesquisas voltadas ao papel da comunicação nos processos políticos, focando atualmente na participação da mulher nesse cenário midiático. Assim, tem os discursos dos presidentes em debates eleitorais como objeto de estudo. Desde 2018 faz parte do Núcleo Temático de Pesquisa: Questão Ambiental, Gênero e condição de pobreza, que estuda como se dão as relações de gênero e meio ambiente, considerando seus determinantes sócio-históricos que se configuram em condições de pobreza presentes na sociedade. Dentro do grupo pode desenvolver estudos que tratavam do processo de Desenvolvimento Sustentável Endógeno no município de Carambeí (PR), que é caracterizado pelo papel das mulheres da região.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio 1, 307

Água 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 62, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 87, 98, 99, 103, 117, 121, 133, 143, 151, 152, 153, 160, 163, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 188, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 209, 224, 226, 230, 233, 238, 239, 242, 254, 271, 273, 275, 280, 286, 290, 291, 292, 296, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 347

Águas cinzas 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82

Aguas pluviais 34, 36

Análise ambiental 56

Aproveitamento 34, 35, 36, 41, 43, 45, 46, 80, 81, 82, 187, 198, 235, 236, 237, 242, 254

Área de proteção ambiental 69, 178

Arquipélago de fernando de noronha 104

B

Biodigestor 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198

Biogás 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 186, 187, 188, 189, 192, 198, 228

Bovinocultura 23, 24, 25, 28, 186, 188, 189

Bovinos em confinamento 186

C

Concreto 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 170, 201, 208, 209, 232

D

Diluição 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Dimensionamento 33, 34, 35, 36, 40, 43

E

Economia de água 41, 71, 82

Ecotoxicidade 47, 50, 51

Estado da arte 105

Exploração 1, 90, 92, 147, 233, 302, 305, 306, 337

F

Front end da inovação 127, 129, 133, 137

Fuligem escura 14

G

Geoprocessamento 56, 57, 70, 221

Geração de energia elétrica 99, 186, 189, 195, 196, 197, 198

I

Impactos ambientais 56, 114, 152, 157, 158, 160, 161, 164, 167, 187, 198, 225, 227, 280, 287, 290, 292, 299, 300, 323, 337, 338, 340, 351

Indicador 88, 105, 106, 107, 108, 112, 119, 124, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 159, 162, 365, 366, 367, 369

Indicadores 49, 95, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 132, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 186, 191, 195, 363, 364, 365, 366

Indicadores de sustentabilidade 113, 116, 117, 125, 132, 135, 139, 140, 141, 142, 154, 155

Índice 18, 19, 60, 61, 75, 88, 105, 106, 107, 108, 111, 145, 154, 162, 192, 200, 208, 209, 336, 337, 347, 349, 363, 366, 369, 370

Índice de desenvolvimento sustentável municipal 105, 108

Inovação 121, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 146, 147, 300

L

Licenciamento ambiental 157, 158, 161, 162, 164, 165, 166, 167

M

Mitigação 56

Modos de vida 168, 170

N

NBR ISO 37120:2017 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125

P

Pesquisa etnográfica 83, 88, 89, 90, 95, 98, 102

Políticas públicas 267

Portos 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171

Preservação 14, 65, 71, 85, 86, 92, 94, 97, 103, 104, 115, 117, 122, 150, 179, 230, 282, 286, 287, 298, 313, 315, 323, 336, 338, 339, 342, 349, 350, 351

Processos erosivos 56, 63, 65, 67

Programa cidades sustentáveis 126, 143, 156

Q

Qualidade 2, 15, 16, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 58, 65, 67, 76, 79, 97, 99, 100, 103, 106, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 132, 134, 140, 150, 163, 176, 178, 181, 217, 224, 225, 226, 230, 233, 234, 237, 253, 261, 280, 281, 286, 289, 290, 291, 292, 328, 340, 344, 351, 363, 364

R

Reúso de água 71, 73, 80

Rios 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 65, 68, 187, 224, 280, 286, 290, 293, 329

S

Substituição 14, 17, 18, 20, 186, 196, 307

Sustentabilidade 2, 14, 32, 35, 57, 65, 81, 91, 92, 95, 105, 106, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 128, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 182, 184, 220, 221, 233, 257, 259, 268, 277, 278, 312, 351, 353, 354, 355, 356, 357, 359, 360, 361, 363, 366, 369, 370

Sustentabilidade portuária 157, 158, 164, 165

Sustentabilidade urbana 35, 113, 116, 117, 126, 140

T

Território 1, 48, 58, 70, 87, 100, 101, 103, 115, 122, 148, 150, 161, 163, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 185, 231

V

Viabilidade econômica 186, 188, 191, 195, 197, 198

Z

Zona costeira 157, 158, 161, 162

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-754-3



9 788572 477543