

**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**



**O MEIO AMBIENTE
E A INTERFACE DOS
SISTEMAS SOCIAL
E NATURAL 2**

Atena
Editora

Ano 2020

**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**



**O MEIO AMBIENTE
E A INTERFACE DOS
SISTEMAS SOCIAL
E NATURAL 2**

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural

2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M499 O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural 2
[recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno
Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-278-4

DOI 10.22533/at.ed.784201008

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br


Ano 2020

APRESENTAÇÃO

Estimados leitores do Livro “*O Meio Ambiente e a Interface dos Sistemas Social e Natural*” é com satisfação que entregamos 44 capítulos divididos em dois volumes, que tratam da diversidade acadêmica em pesquisas sociais, laboratoriais e tecnológicas na área ambiental e afins.

O volume 2 destaca-se para os meios de reúso de águas e resíduos em geral com potencial de poluição. A reutilização de águas pluviais em sistemas agrícolas é uma ótima estratégia ambiental. As formas de destinação final de esgoto doméstico é tema relevante para pesquisas em regiões de bacia hidrográfica. A reciclagem de sobras da construção civil é analisada sob a perspectiva da certificação e normas ambientais.

Um estudo de caso é mencionado com um método inovador de Produção Mais Limpa aplicado em um salão de beleza. Questões de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde básica são revistos sob a ótica de profissionais da saúde. Os aterros sanitários são fontes de substratos químicos perigosos e para isso precisam de autodepuração dos efluentes.

Medidas de monitoramento de desmatamento e queimadas em florestas é assunto importante em simulações de modelagem espacial atuais e futuras, assim como sistemas de alertas de incêndios estruturados por softwares.

As explorações vegetais e minerais são discutidas com base nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na tentativa de redução dos impactos advindos da urbanização. A relevância das coberturas vegetais na hidrologia do solo é objeto de pesquisas com medições por sensores em ecossistemas florestais.

As condições de equilíbrio de nutrientes químicos em solo específico é avaliado ao comparar técnicas com diferentes arranjos produtivos em plantio direto. Frutos e sementes com alta qualidade são excelentes para produção de mudas em Parque Botânico. O uso de agroquímicos não é saudável e eficiente para conter o mal-do-Panamá que acomete bananeiras, para tanto é apresentado um estudo de biocontrole da doença.

A identificação de aves silvestres e suas características comportamentais é feito com auxílio de fiscalização legal com finalidade de desenvolver um levantamento da avifauna. Nesta lógica, tem-se a criação de um catálogo de borboletas resultante da investigação em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural. Além disso, as borboletas são bons bioindicadores de um ambiente natural saudável, sendo utilizadas para trabalhar a conscientização ambiental. A poluição do ar é verificado utilizando dados climatológicos do Instituto Nacional de Meteorologia.

As cianobactérias são exploradas em pesquisas que determinam sua curva de crescimento em ambiente simulado. As fases da lua são averiguadas ao correlacionar seus ciclos com a precipitação chuvosa, na tentativa de comprovar cientificamente a veracidade da sabedoria popular local. Concomitantemente, o conhecimento das propriedades

medicinais, alimentares e madeireiras de plantas nativas é identificada em comunidades rurais.

Por fim, a união entre a ciência e arte é testemunhada em espetáculos no Brasil e Índia ao provocar interesse no público para conservação dos recursos.

Esperamos que estes resultados envolva-os no fortalecimento da preservação dos meios naturais em meio ao sistema produtivo.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
RESUSO DE ÁGUA DA CHUVA PELO PROJETO IRRIGAPOTE: ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA RESILIENTE NA AMAZÔNIA	
Lucieta Guerreiro Martorano	
DOI 10.22533/at.ed.7842010081	
CAPÍTULO 2	16
AVALIAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DO ESGOTO DOMÉSTICO NA REGIÃO ALTA DA BACIA HIDROGÁFICA DO RIO SANTA MARIA DA VITÓRIA – ES / BRASIL	
Charles Moura Netto	
Sandra Maria Guisso	
Leandro José Schaffer	
DOI 10.22533/at.ed.7842010082	
CAPÍTULO 3	32
ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO E REUSO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Eduardo Antonio Maia Lins	
Eduardo Henrique Bezerra Cavalcanti	
Cecília Maria Mota Silva Lins	
Andréa Cristina Baltar Barros	
DOI 10.22533/at.ed.7842010083	
CAPÍTULO 4	45
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM SALÃO DE BELEZA	
Eduarda Carvalho	
Gabriela Savicki	
Júlia de Vargas Biehl	
Rodrigo D’Avila Barros	
Roxane Oliveira	
Carlos Alberto Mendes Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.7842010084	
CAPÍTULO 5	59
CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS ACERCA DO GERENCIAMENTO E DESTINO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE	
Ane Carolline Donato Vianna	
Cinoélia Leal de Souza	
Elaine Santos da Silva	
Ana Cristina Santos Duarte	
Denise Lima Magalhães	
Vanda Santana Gomes	
Adson da Conceição Virgens	
Leandro da Silva Paudarco	
Diana Êmily Mendes Guimarães	
Sandy Hellen Rodrigues de Souza	
Anne Layse Araújo Lima	
Alysson Matheus Magalhães Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7842010085	

CAPÍTULO 6 70

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE DESOXIGENAÇÃO: ANÁLISE DE LIXIVIADO

Liara Jalime Vernier
Patricia Rodrigues Fortes
Raphael Corrêa Medeiros
Bruno Segalla Pizzolatti
Mariza de Camargo
Juliana Scapin

DOI 10.22533/at.ed.7842010086

CAPÍTULO 7 82

MODELAGEM ESPACIAL DA DINÂMICA DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA NA REGIÃO DA FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM

Jamile Costa Paes Ferreira
Alessandra Carreiro Baptista

DOI 10.22533/at.ed.7842010087

CAPÍTULO 8 95

SISTEMA DE ALERTA DE RISCO DE INCÊNDIO PARA O PANTANAL

Balbina Maria Araújo Soriano
Marcelo Gonçalves Narciso

DOI 10.22533/at.ed.7842010088

CAPÍTULO 9 104

FRAGMENTAÇÃO DAS FLORESTAS TROPICAIS URBANIZAÇÃO E O IMPACTO NA BIODIVERSIDADE

Emanoel Ferdinando da Rocha Jr
Cicera Maria Alencar do Nascimento
Tereza Lúcia Gomes Quirino Maranhão
Mabel Alencar do Nascimento Rocha
Letícia Anderson Bassi
Thiago José Matos Rocha
Adriane Borges Cabral

DOI 10.22533/at.ed.7842010089

CAPÍTULO 10 124

EFFECTO DE LA VEGETACIÓN SOBRE LOS PROCESOS HIDROLÓGICOS DEL SUELO EN ECOSISTEMAS DE CLIMA MEDITERRÁNEO: ANÁLISIS GEOGRÁFICO DESDE UN ENFOQUE REGIONAL

Javier Lozano - Parra
Jacinto Garrido Velarde
Manuel Pulido Fernández
Ramón García Marín

DOI 10.22533/at.ed.78420100810

CAPÍTULO 11 151

DINÂMICA DEL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO EN ECOSISTEMAS AGROFORESTALES MEDITERRÁNEOS

Javier Lozano - Parra

DOI 10.22533/at.ed.78420100811

CAPÍTULO 12 170

AVLIAÇÃO DOS PROCESSOS QUÍMICOS DO SOLO EM MANEJO DE PLANTIO DIRETO NA AMAZÔNIA

Bárbara Maia Miranda

Arystides Resende Silva
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho
Carlos Alberto Costa Veloso

DOI 10.22533/at.ed.78420100812

CAPÍTULO 13 178

MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Dussia tessmannii* HARMS. (FABACEAE)

Ítalo Felipe Nogueira Ribeiro
Michaela Nascimento Queiroz
Pedro Raimundo Ferreira de Lima
Taís de Souza Arruda
Evandro José Linhares Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.78420100813

CAPÍTULO 14 184

BIOATIVIDADE DE METABÓLITOS VOLÁTEIS DE *Trichoderma* spp. CONTRA *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

Maria Muritiba de Oliveira
Rafael Oliva Trocoli
Pricila Fagundes Evangelista
Ester Doanni da Silva Ferreira Dias
Rozilda Pereira do Nascimento
Thaylanne Alcântara Matos
José Luiz dos Santos Silva

DOI 10.22533/at.ed.78420100814

CAPÍTULO 15 195

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA AVIFAUNA APREENDIDA NO SUDESTE GOIANO NO PERÍODO DE 2016 A 2019

Bruna Rafaella de Almeida Nunes
Diogo Baldin Mesquita
Idelvone Mendes Ferreira
Thatiana Martins dos Santos Mesquita

DOI 10.22533/at.ed.78420100815

CAPÍTULO 16 208

BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL ESTAÇÃO VERACEL, PORTO SEGURO, BAHIA

Gabriel Vila-Verde
Diego Rodrigo Dolibaina
Olívia Maria Pereira Duarte
Márlon Paluch

DOI 10.22533/at.ed.78420100816

CAPÍTULO 17 234

UTILIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS E MARIPOSAS (LEPIDOPTERA) PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM TREMEDAL, BA

Maurício de Oliveira Silva
Ananda Santos Oliveira
Thomas Leonardo Marques de Castro Leal
Marcos Anjos de Moura

DOI 10.22533/at.ed.78420100817

CAPÍTULO 18	247
ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR REGIÃO CENTRAL DE UBERLÂNDIA: ANÁLISE QUANTITATIVA DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP ₁₀)	
Isaac Francisco da Silva	
Euclides Antônio Pereira de Lima	
João Victor Delfino Silva	
DOI 10.22533/at.ed.78420100818	
CAPÍTULO 19	259
ISOLAMENTO, CULTIVO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE <i>Geitlerinema amphibium</i> C. Agardh ex Gomont (CYANOPHYCEAE) DO RESERVATÓRIO BOLONHA (BELÉM - PA)	
Gabriel San Machado Calandrini	
Aline Lemos Gomes	
Vanessa Bandeira da Costa Tavares	
Samara Cristina Campelo Pinheiro	
Eliane Brabo de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.78420100819	
CAPÍTULO 20	267
CICLO LUNAR REGISTRADOS EM FICHAS DE DIVISÃO DE ÁGUAS DE EVENTOS PLUVIAIS ENCONTRADO EM TAPERINHA NA AMAZÔNIA	
Eliane Leite Reis de Sousa	
Lucieta Guerreiro Martorano	
Lucas Vaz Peres	
Samária Letícia Carvalho Silva Rocha	
Raphael Pablo Tapajós Silva	
Núbia Ferreira Campos	
DOI 10.22533/at.ed.78420100820	
CAPÍTULO 21	278
PLANTAS E SEUS USOS: O CONHECIMENTO TRADICIONAL DE UMA COMUNIDADE RURAL NA CAATINGA	
Mychelle de Sousa Fernandes	
Marlos Dellan de Souza Almeida	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Sabrina Silva Oliveira	
Mikael Alves de Castro	
Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.78420100821	
CAPÍTULO 22	288
DA CIÊNCIA À ARTE: ONDA DE DESPERDÍCIO – OS PERIGOS VISÍVEIS E INVISÍVEIS DO LIXO NO MAR	
Camila Burigo Marin	
Kátia Naomi Kuroshima	
DOI 10.22533/at.ed.78420100822	
SOBRE A ORGANIZADORA	299
ÍNDICE REMISSIVO	300

ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO E REUSO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Data de aceite: 03/08/2020

Eduardo Antonio Maia Lins

Universidade Católica de Pernambuco e Instituto
Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Eduardo Henrique Bezerra Cavalcanti

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco

Cecília Maria Mota Silva Lins

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade: Cabo de Santo Agostinho – Pernambuco

Andréa Cristina Baltar Barros

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco

RESUMO: Resíduo da Construção e Demolição (RCD) é todo material oriundo de construções, reformas e demolições. Esses resíduos são perigosos para o meio ambiente, impactando de forma direta quando mal destinados. O presente trabalho teve como objetivo mostrar como se realiza o tratamento de RCD na Região Metropolitana do Recife (RMR). As informações foram fundamentadas em literatura, além de visitas a empresa especializada no recebimento e reciclagem de resíduos de construção e demolição. Verificou-se que na RMR, apesar de muitas edificações em construção, há um

déficit de aterros para atender à demanda. Notou-se uma crescente industrialização do gerenciamento dos resíduos gerados pela construção civil, havendo uma quantidade significativa de pontos de recebimento, tratamento, beneficiamento e reciclagem dos resíduos gerados. A empresa estudada tem capacidade de processar entre 900 a 1000 toneladas de RCD por dia, mas utiliza apenas 33% da sua capacidade produtiva. Cerca de 80 a 90% dos resíduos recebidos são transformados em agregados gerando receita para a empresa e evitando impactos ambientais negativos. Apesar de ainda não ter obtida a certificação ambiental, a empresa segue as normas estabelecidas pela resolução CONAMA nº 307/2002 para a prestação de serviços.

PALAVRAS-CHAVE: Lixo, Obras, Melhoramento, Aproveitamento, RMR.

CASE STUDY OF A CIVIL CONSTRUCTION WASTE TREATMENT AND REUSE SYSTEM

ABSTRACT: Construction and Demolition Waste (RCD) is all material from construction, renovation and demolition. These residues are dangerous for the environment, having a direct impact when misused. This study aimed to show how the treatment of RCD takes place in

the Metropolitan Region of Recife (RMR). The information was based on literature, in addition to visits to a company specialized in receiving and recycling construction and demolition waste. It was found that in RMR, despite many buildings under construction, there is a deficit of landfills to meet demand. There was an increasing industrialization of waste management generated by civil construction, with a significant number of points for receiving, treating, processing and recycling the waste generated. The studied company has the capacity to process between 900 to 1000 tons of RCD per day, but uses only 33% of its production capacity. About 80 to 90% of the waste received is transformed into aggregates, generating revenue for the company and avoiding negative environmental impacts. Although it has not yet obtained environmental certification, the company follows the rules established by CONAMA resolution N. 307/2002 for the provision of services.

KEYWORDS: Waste, Works, Improvement, Utilization, RMR.

1 | INTRODUÇÃO

Com a mudança da população da zona rural para a zona urbana, houve um crescimento nas construções civis. Com a urbanização acelerada, que resultou no rápido adensamento das cidades, a geração de resíduos da construção e demolição (RCD) alcançou índices alarmantes, seja pelo desperdício nas obras de construções ou pelas reformas e demolições (HALMEMAN; SOUZA; CASARIN, 2009). De um modo geral, isso vem gerando uma preocupação quanto aos aspectos ambientais, onde as organizações governamentais e não governamentais, e toda a sociedade vem cobrando mudanças em relação aos impactos causados pela construção civil (SACHS, 2000).

Para a construção e manutenção dos edifícios diversas intervenções são realizadas gerando impactos ambientais negativos em todas as etapas do seu ciclo de vida, principalmente quando se esgota a vida útil do edifício onde é demolido. Segundo Leite (2014), os resíduos de todo o setor da construção civil correspondem a aproximadamente 66% do volume dos resíduos sólidos urbanos, sendo uma grande parte disposta em locais inadequados. O consumo de recursos naturais pela construção civil é estimado em torno de 20 a 50% de todos os recursos utilizados pela sociedade (PIRES, 2008). Algumas dessas matérias-primas como o cobre apresentam reservas bastante limitadas atualmente, levando desse modo à preocupação com a capacidade futura de atendimento. Segundo Silva (2012), em 2009 o cimento Portland era o material artificial mais consumido pelo homem e para sua fabricação as indústrias de transformação ligadas ao setor também são grandes consumidoras de energia e água e emissoras de CO₂. Estudar as etapas que envolvem o recebimento, armazenamento e reciclagem dos resíduos de construção, sob a visão da própria empresa, possibilita avaliar os processos aos quais os resíduos da construção e demolição (RCD) gerados em Recife são submetidos e como isso interfere na qualidade final.

Dessa forma, este trabalho avalia a atual situação dos RCD na cidade de Recife, de modo a caracterizar, por meio de revisão literária, a quantidade de resíduos gerada. Foi possível aferir os métodos que são aplicados pelas empresas de reciclagem desde o recebimento do entulho até a reciclagem, adotando como referência, uma empresa de recebimento e reciclagem situada na cidade de Paulista.

2 | METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

Para o estudo de caso, referente aos processos de tratamento e reuso de RCD, a pesquisa foi realizada em uma empresa de recebimento e reciclagem de RCD, localizada na cidade de Paulista, PE.



Figura 1 - Localização da empresa de recebimento e reciclagem.

Fonte: Google Maps (2020).

2.2 Coleta de Informações

Para alcançar os objetivos da pesquisa, a metodologia foi dividida nas seguintes etapas: revisão bibliográfica do tema estudado, logo em seguida foi feita uma avaliação dos procedimentos usados para a destinação final dos resíduos de construção e demolição na RMR e o desenvolvimento de estudo de caso da empresa especializada em recebimento e reciclagem de resíduos de construção e demolição, sobre os processos de tratamento

e reuso do RCD. Por fim, realizou-se um estudo de caso sobre a empresa especializada em recebimento e reciclagem dos resíduos da construção civil e demolição, com ênfase nas formas de tratamento e reuso dos RCD adotadas pela empresa.

Nesta fase, foram realizadas visitas nas instalações da empresa, onde foram observados todos os processos para beneficiamento dos RCD, procedendo-se com registro fotográfico das etapas, bem como entrevista com o técnico responsável que se encontrava na unidade de tratamento, da qual se baseou em um questionário elaborado e proposto por Sales (2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características dos RCD na RMR

Os RCD - Resíduos de Construção e Demolição tem origem nos RCC - Resíduos de Construção Civil, visto que é um subproduto do setor. Caracterizam-se por apresentarem restos de materiais utilizados durante a obra ou fragmentos de peças já construídas.

São regidos pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a sua gestão, de modo que esta resolução sugere que os geradores de resíduos tenham como objetivo prioritário a não geração de RCD, mas que, se gerarem, sejam responsáveis pela redução da quantidade que geram, a reutilizarem e reciclarem.

Para que se possam ser reaproveitados é necessário que haja um processo de beneficiamento que avalie suas características químicas bem como de que forma poderão vir a interferir na reação com os outros insumos, uma vez que suas propriedades físico-químicas estão condicionadas a parâmetros específicos, como a região geradora do resíduo e a ação dos agentes agressivos ao longo do tempo as quais a peça foi solicitada. Podem ser reaproveitados para obras de pavimentação, como agregados miúdos e graúdos em concretos e argamassas.

Tem como principais vantagens a contribuição ambiental que a gestão e a reciclagem produzem, visto que os entulhos que seriam descartados irregularmente em margens de rios e lagos ou em aterros, são reencaminhados para destinos com maior responsabilidade ambiental e social, além de proporcionar uma redução de custos considerável quando utilizados os produtos reciclados de RCD.

O principal empecilho para a utilização dos produtos obtidos pela reciclagem do RCD tem sido a barreira criada pelo setor da construção civil para se abrir a novas técnicas, utilizando como subsídio o argumento de que há pouca mão de obra especializada e que as técnicas ainda são desconhecidas pela grande maioria do setor.

É importante ressaltar que no Brasil as gestões de resíduos sólidos se apresentam de forma diversificada. IBGE (2017), estima que são gerados cerca de 157mil toneladas

de lixo, no entanto apenas 20% da população brasileira ainda não contam com coletas regulares. No total de resíduos sólidos que são coletados no Brasil apenas 50% são destinados para locais corretos.

Já Pinto (1999) afirma que a RCD no Brasil é bastante elevada quando comparada aos países desenvolvidos, variando entre 230Kg/hab.ano. Monteiro *et al.* (2001), completa dizendo que o país desenvolvido a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100Kg/m², enquanto no Brasil o índice gira em torno de 300Kg/m² edificado. O Quadro 1, apresenta a média de RCD gerados em alguns municípios brasileiros.

Tipo de fonte geradora de RCD	Percentuais
Residências novas	20%
Edificações novas acima de 300m ²	21%
Reformas ampliações e demolições	59%

Quadro 1 - Média de RCD gerada em alguns municípios brasileiros.

Fonte: Tavares (2007)

Vale ressaltar que o Quadro 1, generaliza várias cidades de Pernambuco pois esse percentual é apenas uma média de quantidades de RCD gerados em centros urbanos. O maior problema com a destinação final dos resíduos se origina em obras pequenas como apresentado, onde nas reformas existe um maior percentual de perdas, além de uma destinação clandestina dos resíduos (MORAIS, 2006).

3.2 Destinação dos Resíduos de Construção e Demolição na Região Metropolitana de Recife

Recife é uma das cidades brasileiras que mais gera entulho diariamente, sendo maior parte da sua composição gerada na construção de edifícios. Além disso, segundo Carneiro (2005) a cidade consta com poucos aterros para resíduos que são gerados em grandes volumes sendo possível observar uma grande quantidade de deposições clandestinas dos RCD.

Decorrente disso, as instituições governamental, municipal e estadual, em parceria com a academia (Universidade de Pernambuco e Universidade Federal de Pernambuco), vem realizando projetos para diagnóstico da situação dos resíduos da construção civil em Pernambuco, conscientizando a indústria civil sobre princípios e técnicas para que sejam feitas obras mais limpas, de forma a promover uma reeducação ambiental no canteiro de obra.

Foi elaborada também a Lei Municipal 17072/2005 que institui um programa de gerenciamento de resíduos de construção civil, criando pontos de coleta para pequenos geradores de RCD (até 1m³) e incentivando estudos para localização dos aterros responsáveis pela destinação dos resíduos inertes.

Com o incentivo dessas práticas, houve um crescente surgimento de unidades que fazem o recebimento, tratamento e beneficiamento dos resíduos de construção, além de venderem os produtos obtidos pela reciclagem para que sejam utilizados nos canteiros de obra.

3.3 Análise dos Processos de Tratamento e Reuso dos RCD na Empresa de Recebimento e Reciclagem de RCD

A empresa em estudo é uma unidade de tratamento de resíduos, que recebem os RCD gerados pelos municípios de Recife, Olinda, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, Itamaracá, Araçoiaba e Goiana. Integra a Política de Gestão de Resíduos, que é responsável pelo beneficiamento de 100% de toda a parcela mineral entregue nos pontos de entrega voluntária da cidade de Paulista, localizada na RMR. A empresa opera com as licenças obtidas pelo SEMMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente, antiga Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos) e IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

A empresa fornece o serviço de destinação dos resíduos. Especificamente, dá destinação final ao material de escavação, demolição e todos os resíduos classe II B (Resíduo Inerte), de acordo com a classificação sugerida pela NBR 10.004 (2004), emitindo certificado de destinação final. A Figura 2 consiste em uma fotografia retirada da empresa em estudo, pelo autor no ato da visita de modo que permite ilustrar a área que abrange.



Figura 2 - Empresa de Reciclagem de RCD analisada.

Fonte: Os autores (2020).

Além da destinação, a empresa em estudo ainda é responsável pelo transporte em caminhões caçamba, coleta em caçamba estacionária, reciclagem dos resíduos e venda de brita e areia reciclada.

3.4 Procedimentos do Tratamento e reuso dos RCD

A empresa analisada possui uma área de destinação de resíduos, que são espaços destinados ao beneficiamento ou à disposição final. Os resíduos passam por quatro etapas quando chegam à unidade, que estão descritas no Quadro 2, conforme sua denominação e características.

Processo	Descrição
Recepção	Exige-se do gerador a apresentação do Manifesto de Transporte preenchido e em 3 vias. Antecede à pesagem.
Pesagem	Todos os veículos passam por pesagens, iniciais e finais, para emissão do ticket de pesagem;
Armazenamento	Local para descarrego e armazenamento temporário;
Triagem	Processo de triagem de todos os resíduos, independente da classe e percentual de contaminação. Antecede a reciclagem.

Quadro 2 - Descrição dos processos iniciais de recebimento dos resíduos.

Fonte: Os autores (2020).

É necessário observar que os processos descritos são realizados na fase de recebimento dos entulhos e descrevem as atitudes que os transportadores devem assumir, bem como as etapas as quais serão submetidos. Segundo a NBR 15112/2004 área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) é uma "área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente".

A norma ainda traz: algumas definições relevantes ao tema, a classificação dos resíduos da construção civil seguindo as classes já estabelecidas pela Resolução 307/2002 do CONAMA, as condições para implantação da ATT, as condições gerais para elaboração do projeto e as condições e diretrizes de operação. Para serem licenciadas as ATT's devem seguir as diretrizes estabelecidas nesta norma.

Conforme visitas realizadas, notou-se que a empresa se encontrava em conformidade com as exigências da NBR 15112/2004 uma vez que não estava trazendo danos à saúde pública e ao meio ambiente, além de se enquadrar as disposições da norma. A Figura 3 ilustra a segunda fase do processo de recepção dos resíduos, denominada de pesagem.



Figura 3 – Etapa de Pesagem.

Fonte: Os Autores (2020).

Ressalta-se que a empresa também é responsável por realizar os processos de beneficiamento dos RCD recebidos, de modo que são obtidos muitos materiais reciclados que variam quanto à granulométrica, como por exemplo, areia e britas.

Ainda se tratando dos insumos reciclados produzidos pela empresa em estudo, a NBR 15114/04 estabelece os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A. Ela se aplica à reciclagem de materiais já triados para a produção de agregados com características para a aplicação em obras de infraestrutura e edificações, de forma segura, sem comprometimento das questões ambientais, das condições de trabalho dos operadores dessas instalações e da qualidade de vida das populações vizinhas.

De acordo com a NBR 15114/04, área de reciclagem de resíduos da construção civil é definida como sendo uma "área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados".

Nela são estabelecidas:

- as condições gerais de implantação das áreas de reciclagem (critérios para localização, isolamento e sinalização, acessos, iluminação e energia, proteção das águas superficiais e preparo da área de operação);

- as condições gerais para projeto (memorial descritivo, projeto básico, responsabilidade e autoria do projeto); e
- as condições de operação (recebimento, triagem e processamento de resíduos, treinamento e equipamentos de segurança, inspeção e manutenção e procedimento para controle e registro da operação).

De um modo geral, observou-se que a empresa se encontra em conformidade com a NBR 15114/04 quanto as condições gerais de implantação e operação das áreas de reciclagem.

Quanto a unidade de recebimento avaliada, fez-se uma entrevista ao gerente operacional, com base no questionário proposto por Sales (2016). Quanto ao conhecimento da empresa referente à Resolução nº 307/2002 do CONAMA, a empresa afirma que conhece a resolução e realiza seus serviços com base nos pressupostos sugeridos. Quando perguntado se a reciclagem de materiais para uso em obra de construção já é viável, o gerente afirma que sim, tanto que a empresa produz materiais reciclados e os vende. No entanto, ainda há ressalvas das construtoras quanto ao seu uso, além de haver um olhar apenas para a retirada da licença ambiental e não para o controle da produção e da redução dos impactos ambientais. Sobre as embalagens/latas com restos de tintas, solventes e vernizes, eles são materiais considerados perigosos e que, portanto, com a tecnologia disponível, ainda não podem ser reciclados. Devem ser encaminhados a aterros industriais ou incineradores.

Em relação a como classificar e como fazer a destinação de resíduos de construção de produtos que já incorporam resíduos e em como classificá-los, a empresa segue da seguinte maneira: no caso de utilização de agregados reciclados para novas construções, segue como descrito na resolução CONAMA nº307/2002, embora existam empresas que fazem a classificação dos materiais de forma mais criteriosa, pois os agregados podem ter propriedades diferentes de acordo com seu material de origem. No entanto, de maneira geral, utilizam-se as cores cinza e vermelha para classificar os produtos oriundos de concreto (cinza) e os que contêm maior quantidade de produtos cerâmicos (vermelha).

A classificação dos materiais difere se ele foi usado na construção, se ele é rejeito ou sobra ou se ele é resultado de demolição, de acordo com a empresa de reciclagem. O entulho de construção compõe-se basicamente de restos e fragmentos de materiais enquanto o de demolição é formado por fragmentos, tendo por isso um maior potencial qualitativo, comparativamente ao entulho de construção. Além disso, a empresa possui áreas de transbordo e triagem (ATT's). As indústrias podem auxiliar o setor da construção de edifícios na redução, gestão e destinação dos resíduos, visto que atualmente várias empresas já prestam consultoria às obras para elaboração do plano de gestão de resíduos, treinamento dos funcionários da obra para separação correta dos entulhos antes mesmo do transporte, incentivo ao uso de peças modulares, instalação de usinas dentro do próprio canteiro, etc.

Solventes, vernizes, desmoldantes, lâmpadas fluorescentes e resíduos de atendimento de saúde são considerados resíduos sólidos perigosos. Sua destinação deve seguir o proposto pela NBR 12.235 (1992) para armazenamento e destinação para aterros industriais ou incineradores.

Desse modo, nota-se que a empresa segue o estabelecido pela resolução CONAMA nº 307/2002, sendo responsável por serviços de recebimento, armazenamento e beneficiamento dos resíduos sólidos gerados pela construção civil, estando aptos para ser uma unidade de gestão, recebimento e tratamento. Campagna, Ruppenthal & Neumann (2012) sugerem que o processo de reciclagem utilizado nas usinas brasileiras é composto pelas etapas de segregação, triagem, britagem e peneiramento. Sendo a primeira etapa a deposição do entulho em pátios pré-estabelecidos, conforme o teor de impurezas ou o tipo predominante do teor dos resíduos (concreto, alvenaria, etc.). Já a triagem seria a retirada dos metais por meio de um eletroímã e a remoção manual dos materiais restantes, antes ou depois da britagem, podendo ainda separar os materiais mais leves por meio de peneiras planas, jatos de ar ou de água ou pela imersão dos resíduos. A britagem é, para o autor, o processo mais importante da reciclagem, pois é por meio dele que são definidas a forma, a resistência e a granulometria dos grãos dos agregados reciclados.

A empresa estudada recebe os resíduos de construção dos geradores, os introduz em um processo de beneficiamento, e vende os agregados resultantes da reciclagem para que possam ser reinseridos no mercado. A empresa tem capacidade de processar cerca de 250 toneladas por hora e, diariamente, cerca de 900 a 1000 toneladas. Atualmente, recebe cerca de 7000 toneladas de resíduo por mês, ou seja, considerando um funcionamento de 21 dias mensais, a empresa seria capaz de processar cerca de 21.000 toneladas de RCD por mês. Porém, atualmente, são utilizados apenas 33% da sua capacidade produtiva. Notou-se que a maioria do entulho recebido é processado e transformado em agregado, um percentual entre 80% a 90%. Carneiro (2005) já havia proposto que os RCD gerados em Recife tinham grande potencial para reciclagem, visto que 91% do total do resíduo gerado é composto por argamassas, solo, cerâmica vermelho, concreto, brita, areia e pedregulho.

Constatou-se, que além do retorno ambiental, a empresa de reciclagem ainda obtém um retorno financeiro considerável, visto que, além da quantia cobrada pelo recebimento do RCD (cerca de R\$ 30,00 a R\$ 40,00 por tonelada recebida) a empresa ainda obtém retorno da venda dos agregados reciclados. Além disso, os equipamentos utilizados, de acordo com Campagna, Ruppenthal & Neumann (2012) são em maioria provenientes do setor de mineração, adaptados ou não. A empresa obedece aos pressupostos da CONAMA 307/2002 e segue de acordo com o que fora observado em outras empresas a partir da revisão bibliográfica. Isso porque, os resíduos recebidos também são armazenados em um local pré-estabelecido, passam por a triagem, utilizando a peneira giratória, bem como manualmente. A britagem, para a reciclagem dos resíduos é feita na máquina trituradora,

e o peneiramento reconhece a granulométrica das partículas que foram produzidas para que possam ser classificadas.

Do ponto de vista da engenharia, a empresa segue sua meta de acordo com as normas, proporcionando avanços tanto quanto as questões ambientais quanto no setor mercadológico. Isso porque, ao realizar o recebimento e a correta destinação dos RCD gerados, impulsiona o mercado ao colocar produtos de qualidade comprovado a venda e com preços competitivos e reduz o impacto ambiental causado pela construção, visto que diminui a quantidade de entulhos que pode deixar o rio assoreado, poluir os lençóis freáticos ou se amontoar em lixões. Vale ressaltar que esses resíduos afetam de forma direta o meio ambiente quando destinados de forma incorreta, apesar da falta de cultura e fiscalização ainda existente, esse ramo da engenharia vem crescendo de forma significativa.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se, que além do retorno ambiental, a empresa de reciclagem ainda obtém um retorno financeiro considerável, visto que, além da quantia cobrada pelo recebimento do RCD, ainda obtém retorno da venda dos agregados reciclados;

Do ponto de vista da engenharia, a empresa segue sua meta de acordo com as normas, proporcionando avanços tanto quanto as questões ambientais quanto no setor mercadológico uma vez que realiza o recebimento e a correta destinação dos RCD gerados, impulsionando o mercado ao colocar produtos de qualidade comprovado a venda e com preços competitivos;

De um modo geral, observou-se que a empresa se encontra em conformidade com a NBR 15114/2004 quanto as condições gerais de implantação e operação das áreas de reciclagem.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA e RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017. 116 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Resíduos de Gesso na Construção Civil: Coleta, armazenagem e reciclagem**. São Paulo: Agns Gráfica e Editora, 2012. 20 p.

BRASIL. **ABNT NBR 15112 de 30 de julho de 2004**. Dispõe sobre Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Brasília, 30 de junho de 2004.

BRASIL. **ABNT NBR 15113 de 30 de julho de 2004**. Dispõe sobre Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Brasília, 30 de junho de 2004.

BRASIL. **ABNT NBR 15114 de 30 de julho de 2004**. Dispõe sobre Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Brasília, 30 de junho de 2004.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras Providências.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critério e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004**. Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 ago. 2004.

BRASIL. **Resolução CONAMA n 431, de 24 de maio de 2011**. Estabelece nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 maio 2011.

CAMPAGNA, C. S.; RUPPENTHAL, C. S.; NEUMANN; A. M. F. D., **Desenvolvimento de um Layout para uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. Dissertação (Mestrado) □ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005, 131 f.

DEZORDI, A. P. R., VIEIRA, E. P., SAUSEN, J. O. **O impacto nos custos ambientais dos resíduos gerados na construção civil**, XXIV Congresso Brasileiro de Custos - Florianópolis, SC, Brasil, 15 a 17 de novembro de 2017.

HALMEMAN, M. C. R; SOUZA, P. C.; CASARIN, A. N. Caracterização dos resíduos de construção e demolição na unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão □ PR, **Revista Tecnológica**, Ed. Especial (ENTECA), 2009, p.203 - 209.

LEITE, V.F. **Certificação Ambiental na Construção Civil □ Sistema LEED e AQUA**. Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011, p. 50.

LINTZ, R. C. C.; SIMONETTI, F. C. **Incorporação de resíduos de construção em compósitos de cimento empregados na fabricação de blocos**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais CBECiMat, 18º, Porto de Galinhas, 2008, Anais, p. 213-222.

MONTEIRO, J. H. P. *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAIS, G. M. D., **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável**, Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Uberlândia, 2006, 201 f.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese (doutorado), Escola Politécnica, USP, São Paulo, 1999, 189 f.

PIRES, F.M. **Análise do Comportamento Sustentável das Empresas do Setor da Construção Civil da Grande Florianópolis**. Monografia (Graduação em Economia) - Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008, 73 f.

RECIFE. **Lei N° 17072, de 04 de janeiro de 2005**. Estabelece as diretrizes e critérios para o programa de gerenciamento de resíduos da construção civil.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2ªEd.: Rio de Janeiro: Garamond., 2002, 96 p.

SILVA, O.J.C. **Critérios para Seleção de Ecoprodutos: Uma Visão Crítica Acerca do Emprego de Materiais de Construção Sustentáveis no Brasil - o Caso da Madeira Plástica**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012, 116f.

TAVARES, L. P. M. **Levantamento e análise da deposição e destinação dos resíduos da construção civil em Ituiutaba, MG**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007, 160 f.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agência nacional de vigilância sanitária 58
Agroindústria 104, 105, 107
Artesão 4, 5
Aterro sanitário 67, 70, 72, 73, 75, 80, 81

B

Banana 8, 185, 186, 192, 194, 213

C

Certificação ambiental 32, 43
Ciclo hidrológico 124
Coeficiente de determinação 70, 79
Comercialização ilegal 195, 197
Compostagem 61, 64
Condições climáticas 72, 95, 98, 255, 257
Corredor central da mata atlântica 230
Cubierta vegetal 125, 126, 127, 141, 144, 151, 155

D

Diagramas 45
Doenças respiratórias 248, 257

E

Emoções 290, 291
Escalas temporales 124
Estiagens 1, 8, 10
Eutrofização 261

F

Feijão bravo 178, 179, 182
Fitofisionomias 95, 98, 197, 206
Flora 106, 183, 204, 206, 207, 235, 279, 280, 285
Fossa negra 16, 21, 23, 25, 27, 28, 30
Frota de veículos 247

I

Incineração 61, 64

Insumos farmacêuticos 61

L

La cuenca experimental 127, 129, 153, 154, 155, 169

Latossolo amarelo distrófico 170, 172

Linguagem universal 288

P

Padrões de qualidade do ar 250

Parques nacionais 84

Parque zoobotânico 178, 180

Pegada ecológica 107

Península ibérica 127, 151, 152, 153

Planalto conquistense 236, 237

Polinização 197, 236, 238, 240, 241, 245

Precipitações pluviais 273

Problemas fitossanitários 184, 185

Protagonismo juvenil 236, 245

R

Raízes de macrófitas 260, 261, 265

Reciclagem 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 60, 61, 62, 63, 65

Rede entomológica 208, 213, 225

Régua linimétrica 269, 271

Reservatório bolonha 259, 260

S

Sabedoria popular 267, 268, 276

Segurança alimentar 1, 9, 115, 116, 285

Sensores 124, 127, 129, 130, 141, 151, 154, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 167

Simulações 82, 93

Sistema de plantio direto 170, 172, 175, 176

Software 21, 74, 75, 76, 84, 85, 94, 95, 96, 99, 100, 188, 267, 268, 271

V

Vida útil 33

Z

Zonas rurais 18, 19, 278

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 2

 Atena
Editora

Ano 2020

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 2

 **Atena**
Editora

Ano 2020