

# Avaliação, Diagnóstico e Solução de Problemas Ambientais e Sanitários

Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Avaliação, Diagnóstico e Solução de Problemas Ambientais e Sanitários

Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

 **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 Cremo

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 do Paraná

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. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
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 Internazionele 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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 do Paraná  
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 Andrezza 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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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. Euvaldo 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. Lillian 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. Dr. 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  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
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



## Avaliação, diagnóstico e solução de problemas ambientais e sanitários

**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  
**Organizador:** Helenton Carlos da Silva

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

A945 Avaliação, diagnóstico e solução de problemas ambientais e sanitários 1 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-329-3  
DOI 10.22533/at.ed.293202508

1. Ecologia. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Saneamento. I.Silva, Helenton Carlos da.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Avaliação, Diagnóstico e Solução de Problemas Ambientais e Sanitários*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em dois volumes com 34 capítulos, sendo 21 capítulos do primeiro volume e 13 capítulos no segundo volume, discussões de diversas abordagens acerca da importância da preocupação ambiental quanto a seus problemas ambientais e sanitários, considerando sempre sua avaliação, diagnóstico e solução destes problemas.

No campo do gerenciamento dos resíduos tem-se que é uma questão estratégica para as empresas, o que tem levado a busca de alternativas para o aproveitamento dos resíduos industriais, como cinzas provenientes da queima de matéria prima.

A poluição e os impactos causados pela produção e utilização de fontes convencionais de energia vêm mostrando um crescimento na busca por energias alternativas, das quais, na maioria dos casos, a solar demonstra ser a mais promissora. Dentre os vários locais em que os sistemas de energia solar podem ser implementados, destacam-se as estações de tratamento de água de esgoto dado os diversos benefícios que podem ser obtidos, como a redução de impacto ambiental e a atenuação do alto custo operacional destas atividades.

A água, como recurso natural e limitado, é fundamental para o desenvolvimento humano e para viver no planeta. A utilização descontrolada levou esse recurso à exaustão, evidenciando a importância da consciência ambiental e o aumento da pesquisa no assunto. Uma das ações que ampliam a racionalidade do uso desse recurso é o recolhimento e armazenamento da chuva para uso posterior. Como ferramenta para detectar e analisar esses dados, destaca-se o monitoramento dos sistemas de armazenamento. Dessa forma, isso integra a tecnologia de ações preventivas, além de promover mudanças positivas para reduzir o desperdício desse recurso, obtendo também menor impacto ambiental.

As questões relacionadas ao ambiente evoluíram do pensamento de que a natureza é uma fonte infindável de recursos naturais até o reconhecimento de que a humanidade deveria mudar sua relação com o ambiente. A partir da necessidade de se reverter a degradação do meio ambiente, surge a Educação Ambiental como um meio de formar cidadãos com um novo pensamento moral e ético e, conseqüentemente, uma nova postura em relação às questões ambientais.

Os ambientes costeiros são os mais diretamente afetados pelo descarte irregular de materiais, devido à grande concentração de pessoas nas cidades litorâneas, o que prejudica inúmeros ecossistemas e compromete a vida no planeta como um todo.

Diante da necessidade da busca de solução que visa à garantia de um abastecimento de qualidade e em quantidade suficiente à população, o crescimento populacional, a industrialização e o processo de urbanização têm cada vez mais contribuído com o aumento da escassez de água no Brasil e no mundo.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos que apresentam avaliações,

análises e desenvolvem diagnósticos, além de apresentarem soluções referentes aos problemas ambientais e sanitários. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista a preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

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

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

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ABORDAGENS DE FONTES/COLHEITAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM MICRO/MACRO ESCALA NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA REGIÃO SUL**

Jorge Luis Palacios Felix  
Alessandro Cassiano Vargas do Nascimento  
Thaís Cordeiro Prates  
Thanity Braun Kaufmann  
Francesco Jurinic

**DOI 10.22533/at.ed.2932025081**

### **CAPÍTULO 2..... 11**

#### **APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP NA ESCOLHA DE UMA CIDADE PERNAMBUCANA PARA A INSTALAÇÃO DE UMA CENTRAL HELIOTÉRMICA**

Yago Fraga Ferreira Brandão  
Diogo Vignoli Diu  
Isabela Alves da Silva  
Wagner Eustáquio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.2932025082**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

#### **APROVEITAMENTO DA CINZA PROVENIENTE DE DIFERENTES FONTES DE GERAÇÃO DE ENERGIA: UM ESTUDO COMPARATIVO**

Mariana Gomes Oliveira  
Júlia Nercolini Göde  
Renata Bulling Magro  
Taciana Furtado Ribeiro  
Diego Hoefling Souza

**DOI 10.22533/at.ed.2932025083**

### **CAPÍTULO 4..... 27**

#### **DESENVOLVIMENTO DE UM ALGORITMO PARA INTEGRAR UM SISTEMA DE GESTÃO DE COMBUSTÃO EM USINAS TERMELÉTRICAS A CARVÃO**

Yago Fraga Ferreira Brandão  
Valdemir Alexandre dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.2932025084**

### **CAPÍTULO 5..... 36**

#### **DIMENSIONAMENTO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA AS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES DE LAGES/SC**

Renata Bulling Magro  
Mariana Gomes Oliveira  
Isabella Alessandra Branco  
Camila Luzia Rufino  
Aline Schroeder

**DOI 10.22533/at.ed.2932025085**

**CAPÍTULO 6..... 43**

**VIABILIDADE DE INSERÇÃO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA LIMPA MEDIANTE UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTÁICO (ON GRID) PARA REDUÇÃO DE CO<sub>2</sub> e GASTOS COM ENERGIA NA UNIVASF CAMPUS JUAZEIRO-BA**

Edgardo Guillermo Camacho Palomino

Leonardo Alves de Melo

Liudson Rafael Pires Ribeiro

Túlio Salomão de Sá Carvalho

Vítor Moreira de Oliveira

Jenifer Tejada Cardoso

Tainara Tejada Camacho

**DOI 10.22533/at.ed.2932025086**

**CAPÍTULO 7..... 55**

**AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO NO AR EM UMA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Yago Fraga Ferreira Brandão

Diogo Vignoli Diu

Isabela Alves da Silva

Wagner Eustáquio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.2932025087**

**CAPÍTULO 8..... 60**

**DIGRESSÃO HISTÓRICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DE CONFLITOS POLÍTICOS E BELICOSOS NOS HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE**

Eric Bem dos Santos

Hernande Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.2932025088**

**CAPÍTULO 9..... 63**

**IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**

Eduardo Antonio Maia Lins

Annielle Cristine Peixoto Carvalho dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.2932025089**

**CAPÍTULO 10..... 72**

**POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E MICROPLÁSTICOS EM AMBIENTES COSTEIROS**

Lucas Ferreira Corrêa

Andrea Viana Macedo

Emanuelle Assunção Loureiro Madureira

Rebeca Oliveira Castro

André Luiz Carvalho da Silva

Ana Beatriz Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.29320250810**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>86</b>
PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA UTR – UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ILHA DE COTIJUBA, BELEM DO PARÁ	
Clodomir Barros Pereira Junior	
Vicente de Paula Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29320250811</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>106</b>
O USO DA TÉCNICA DA GRAVIMETRIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR COMO FERRAMENTA DE APOIO A POLÍTICAS AMBIENTAIS	
Armando Dias Duarte	
Paulo Sérgio da Silva Pinheiro	
Flávio José Cordeiro de Andrade Filho	
Jefferson Carlos de Oliveira Ribeiro Costa	
Thayse Diniz Pedrosa	
José Floro de Arruda Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29320250812</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>112</b>
OCUPAÇÃO DO ESPAÇO POR ATIVIDADES HUMANAS: PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL NO LITORAL SUL DO BRASIL	
Daniela Marques Nunes	
Jéssica da Silveira Prezzi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29320250813</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>121</b>
REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO VEGETAL DE COZINHA PARA PRODUÇÃO DE PASTA CASEIRA PARA LIMPEZA DE ALUMÍNIO	
Juliana Cristina Ferreira de Lima	
Luana Santana dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29320250814</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>128</b>
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO ZONEAMENTO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL ANTE EVENTOS EXTREMOS NA ZONA DA MATA SUL DO ESTADO DE PERNAMBUCO	
Eric Bem dos Santos	
Hernande Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.29320250815</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>134</b>
USO DE INDICADORES DE ARBOVIROSES COMBINADO COM O MÉTODO MULTICRITÉRIO PROMETHEE II COMO FERRAMENTA DE SUPORTE PARA A TOMADA DE DECISÃO	
Armando Dias Duarte	
Thayse Diniz Pedrosa	
José Vitor Silva Aragão	
José Floro de Arruda Neto	

Paulo Sérgio da Silva Pinheiro  
Flávio José Cordeiro de Andrade Filho  
**DOI 10.22533/at.ed.29320250816**

**CAPÍTULO 17..... 145**

**INFLUÊNCIA DE ILHAS DE CALOR NA FORMAÇÃO DE ARBOVIROSES - ESTUDO DE CASO NO BAIRRO DE BOA VIAGEM, RECIFE, PE**

Eduardo Antonio Maia Lins  
Giselle de Freitas Siqueira Terra  
Sérgio de Carvalho Paiva  
João Victor de Melo Silva  
Adriana da Silva Baltar Maia Lins  
Ana Carolina Albuquerque Barbosa  
Cecília Maria Mota Silva Lins  
Andréa Cristina Baltar Barros  
Manuela Cristina Mota Lins  
Josicléia de Souza Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.29320250817**

**CAPÍTULO 18..... 157**

**USO DO GEOPROCESSAMENTO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Mariana Veloso Nollys Braga

**DOI 10.22533/at.ed.29320250818**

**CAPÍTULO 19..... 169**

**VERMICOMPOSTAGEM COMO FILTRO PARA TRATAMENTO DE BIOFERTILIZANTE OBTIDO DA BIODIGESTÃO DE DEJETOS DA BOVINOCULTURA**

Eunice Helena Ellwanger  
Marcelo Luis Kronbauer

**DOI 10.22533/at.ed.29320250819**

**CAPÍTULO 20..... 175**

**INFLUÊNCIA DA MUDANÇA DE PARÂMETROS OPERACIONAIS DE UMA CALDEIRA NA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

Yago Fraga Ferreira Brandão  
Diogo Vignoli Diu  
Isabela Alves da Silva  
Wagner Eustáquio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.29320250820**

**CAPÍTULO 21..... 181**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SAÚDE HUMANA**

Raquel Rego Rodrigues de Deus  
Bárbara Gonçalves Reis  
Paola Ressurreição Moreira  
Mariana Moreau de Almeida Soares Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.29320250821**

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>190</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>191</b>



## IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA

*Data de aceite: 03/08/2020*

**Eduardo Antonio Maia Lins**

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

**Annielle Cristine Peixoto Carvalho dos Santos**

Centro Universitário Maurício de Nassau -  
Recife  
Recife – Pernambuco

**RESUMO:** A construção civil é uma das atividades mais antigas de que se tem conhecimento e é executado há muito tempo de forma artesanal. Este fator é um dos principais causadores da necessidade de utilizar tantos recursos minerais. Com o passar do tempo e a intensa urbanização descontrolada, causado pelo aumento da população urbana, refletiu-se o crescimento demasiado de entulho, criando problemas nas cidades por causa do alto volume descartado. Dessa forma esse estudo tem como objetivo principal apresentar resultados obtidos de pesquisa em campo sobre a consciência de trabalhadores terceirizados sobre a geração e minimização dos resíduos de construção civil. A fim de evidenciar, foi necessário analisar a quantidade de resíduos gerados por cada empresa contratada, avaliando a eficácia da capacitação fornecida aos contratados e a eficiência na destinação de cada resíduo, em conformidade com os treinamentos de educação ambientais fornecidos na fase inicial da obra.

A coleta de dados para fundamentação desta pesquisa foi obtida através de entrevistas em campo com os contratados da obra de ampliação da fábrica de folhas, onde foram entrevistadas 40 pessoas, representando 4% da população total dos contratados que estão participando do projeto de expansão da unidade, abrangendo todos os níveis hierárquicos. Observou-se que 82% dos entrevistados conseguiram responder perguntas relacionadas ao treinamento sobre coleta seletiva e aspectos relacionados a impactos ambientais. Mesmo que os resultados tenham apresentado um bom desempenho da equipe treinada, é inegável que a sistemática de reciclagem e reorientações constantes devem ser realizadas, pois embora o número tenha sido baixo quanto ao não conhecimentos dos procedimentos, todos deveriam ter obtido conhecimentos semelhantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo, Obras, Orientações, Meio Ambiente.

### IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN MINIMIZING THE GENERATION OF CIVIL CONSTRUCTION WASTE - CASE STUDY IN A METALLURGICAL INDUSTRY

**ABSTRACT:** Civil construction is one of the oldest known activities and has been carried out for a long time in an artisanal way. This factor is one of the main causes of the need to use so many mineral resources. As time went by and the intense uncontrolled urbanization caused by the increase in the urban population, the growth of debris was reflected, creating problems in the cities because of the high volume discarded. Thus, this study has as main objective to present results

obtained from field research on the awareness of outsourced workers about the generation and minimization of construction waste. In order to demonstrate, it was necessary to analyze the amount of waste generated by each contracted company, evaluating the effectiveness of the training provided to the contractors and the efficiency in the disposal of each waste, in accordance with the environmental education training provided in the initial phase of the work. The data collection to support this research was obtained through field interviews with contractors for the works to expand the sheet factory, where 40 people were interviewed, representing 4% of the total population of contractors who are participating in the unit's expansion project, covering all hierarchical levels. It was observed that 82% of respondents were able to answer questions related to training on selective collection and aspects related to environmental impacts. Even though the results have shown a good performance of the trained team, it is undeniable that the systematic of recycling and constant reorientation must be carried out, because although the number was low regarding the lack of knowledge of the procedures, everyone should have obtained similar knowledge.

**KEYWORDS:** Waste, Works, Guidelines, Environment.

## 1 | INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades mais antigas de que se tem conhecimento e é executado há muito tempo de forma artesanal. Este fator é um dos principais causadores da necessidade de utilizar tantos recursos minerais. Segundo Isaia (2007), desde o surgimento de cidades do Império Romano, os construtores já procuravam formas de utilizar os resíduos provenientes de construção e demolição na produção de novas obras.

Com o passar do tempo e a intensa urbanização descontrolada, causado pelo aumento da população urbana, refletiu-se o crescimento demasiado de entulho, criando problemas nas cidades por causa do alto volume descartado que segundo Pinto e Gonzalez (2005) consiste em cerca de duas toneladas para cada tonelada de lixo domiciliar produzido. Este rejeito, na maioria das vezes, é destinado para terrenos alugados ou em locais inadequados sem qualquer tipo de tratamento ou controle, poluindo o solo e a água.

Para isso é necessário o desenvolvimento do conceito da construção sustentável que de acordo com Pietersen, Fraay e Hendriks (1998) deve-se estar relacionado com a cadeia de gerenciamento integrado, que pode ser considerada como o fechamento do ciclo de vida de um produto, de forma que seja descartado quase nada do processo, e ao mesmo tempo, maximize a sua reutilização e reciclagem.

A gestão dos vários tipos de resíduos sólidos é definida conforme suas legislações e especificidades, o que implica a disponibilização de vários sistemas de coleta, compondo um conjunto de metodologias que são aplicadas durante todo ciclo produtivo, buscando a redução da geração de resíduos na origem até a destinação final dos materiais, tendo em vista o equilíbrio ambiental, a diminuição da exploração dos recursos naturais e ganhos financeiros. De um modo geral, o gerenciamento de resíduos começa com a capacitação dos empregados, a partir de cursos de educação ambiental voltados para conscientização

na geração, reutilização, segregação e transporte dos resíduos.

De acordo com Muñoz & Quintella (2002), o cenário de intensa competitividade pelo qual as empresas vêm passando, é reflexo do rápido processo de desenvolvimento tecnológico de produtos e processos, aliado à integração dos mercados mundiais, tem ocasionado profundas modificações nos sistemas produtivos. “As empresas tentam ser diferentes entre si, ou se colocam em dia com a diferenciação alcançada por uma delas, para sobreviver no mercado”, afirmam os autores. Por sua vez, conciliar o âmbito da educação ambiental ao desenvolvimento empresarial trazem realidades distintas entre as empresas. Algumas delas procuram encontrar ferramentas ou metodologias que reduzam os aspectos e impactos relacionadas as atividades.

Dessa forma esse estudo tem como objetivo principal apresentar resultados obtidos de pesquisa em campo sobre a consciência de trabalhadores terceirizados sobre a geração e minimização dos resíduos de construção civil. A fim de evidenciar, foi necessário analisar a quantidade de resíduos gerados por cada empresa contratada, avaliando a eficácia da capacitação fornecida aos contratados e a eficiência na destinação de cada resíduo, em conformidade com os treinamentos de educação ambientais fornecidos na fase inicial da obra.

## **2 | METODOLOGIA**

### **2.1 Área de Estudo**

A indústria de transformação de alumínio, objeto deste estudo, é uma multinacional com sede nos Estados Unidos da América. Presente no Brasil desde 1965, a empresa tem cerca de 7.000 funcionários envolvidos na produção de aproximadamente 1/4 da produção nacional de alumínio primário.

A unidade fabril localizada no município de Itapissuma, no Estado de Pernambuco, produz laminados (chapas e folhas) e extrudados (perfis para construção civil) e possui cerca de 1400 funcionários, incluindo terceirizados. Esta planta foi inicialmente construída por outra empresa, em 1968, sendo adquirida pela proprietária atual em 1981. Como toda empresa multinacional a unidade possui indicadores que medem seu desempenho ambiental. Esses indicadores estão relacionados aos aspectos ambientais potencialmente degradadores do meio ambiente.

A empresa está situada a Rodovia PE 35, Km 03, no Distrito Industrial de Itapissuma, limitando-se com a PE 35 a oeste e a leste com uma área de manguezal próximo ao Canal de Santa Cruz, distante 35 Km da cidade do Recife (Figura 1).

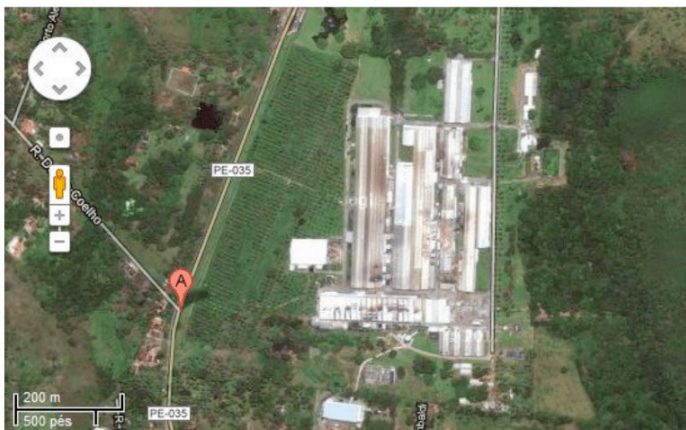


Figura 1: Vista aérea da fábrica - limite com Rodovia Estadual PE – 35.

Fonte: Google Maps (2020).

## 2.2 Método de coleta de dados

O tipo de pesquisa utilizada neste trabalho foi classificado como exploratória, obtendo-se, na maioria das vezes, descrições qualitativas e quantitativas do objeto de estudo, conceituando-se as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente, conforme observado por Lakatos & Marconi (2010). O estudo foi classificado como de caso, onde, de acordo com Yin (2001) usa-se em “muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados”.

A coleta de dados para fundamentação desta pesquisa foi obtida através de entrevistas em campo com os contratados da obra de ampliação da fábrica de folhas, onde foram entrevistadas 40 pessoas, representando 4% da população total dos contratados que estão participando do projeto de expansão da unidade, abrangendo todos os níveis hierárquicos. Considerando que todos os entrevistados estão trabalhando dentro desta indústria a menos de um ano. Esse público foi escolhido para avaliar o entendimento correto quanto à destinação correta dos resíduos gerados na construção civil, visando avaliar a eficácia do treinamento aplicado a esses terceiros na fase inicial da obra, tendo em vista que as empresas prestadoras do serviço não possuem certificação ambiental na norma NBR ISO 14001:2004.

A pesquisa foi realizada através de um questionário com 10 perguntas em relação ao entendimento do conteúdo apresentado sobre coleta seletiva e levantamento de aspectos e impactos ambientais na fase inicial da obra. As respostas para cada pergunta poderiam ser positivas ou negativas, outras com respostas objetivas.

Os funcionários da empresa não foram utilizados como objeto de pesquisa e nem os contratados fixos, mas apenas os contratados temporários que estão participando do

projeto de ampliação da fábrica.

Para detalhar mais o tipo de empresa que está prestando serviço, a Tabela 1, apresenta o campo de atuação que estão prestando serviço, a relação da quantidade de funcionários e o tempo de mercado na área de construção civil.

EMPRESA	TEMPO DE ATUAÇÃO NO MERCADO	MODALIDADE DENTRO DA ÁREA CIVIL	Nº DE FUNCIONÁRIOS
Empresa A	16 anos	Estrutura Metálica	20
Empresa B	28 anos	Fabricação e Montagem	30
Empresa C	40 anos	Construção	50

Tabela 1: Apresentação das empresas avaliadas.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análise da Entrevista

Para obtenção de um melhor entendimento da pesquisa foi elaborado um gráfico (Figura 2) com o percentual de respostas positivas em relação ao entendimento geral dos contratados quanto aos resíduos gerados na obra de ampliação da indústria metalúrgica. Para efeito de avaliação de eficácia positiva do entendimento sobre as questões ambientais da indústria metalúrgica o resultado geral da pesquisa precisa obter resultado a partir de 80%.

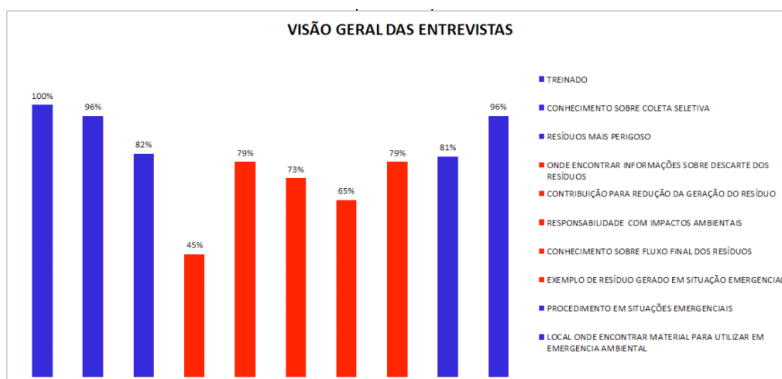


Figura 2: Visão geral das entrevistas. Entendimento da capacitação inicial sobre coleta seletiva e levantamento de aspectos impactos ambientais.

A pergunta que aborda sobre a realização do treinamento, teve como resultado 100%, confirmando que todos os funcionários terceirizados participaram do treinamento e da capacitação relacionada aos resíduos sólidos. A formação de agentes multiplicadores através de atividades orientadoras dos processos de segregação, reciclagem e compostagem, por meio de oficinas educativas são essenciais para uma empresa tanto para aumentar sua eficiência na produção quanto na obtenção de certificações ambientais.

Na pergunta seguinte, observou-se que apenas 4% não souberam responder o que representa a coleta seletiva e qual o seu significado. A realização da coleta seletiva traz consigo grandes benefícios como, por exemplo, a possibilidade de fazer a reciclagem. De acordo com Valle (2002) o ato de reciclar é refazer um ciclo e permite retomar a origem na forma de matérias primas, dos materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo as suas características básicas.

Observou-se que 82% dos entrevistados conseguiram responder perguntas relacionadas ao treinamento sobre coleta seletiva e aspectos relacionados a impactos ambientais. Quanto a análise do descarte correto dos resíduos, o resultado foi insatisfatório, visto que menos que 50% não souberem informar onde encontrar as informações para descarte correto dos resíduos. Na pergunta 5, sobre a contribuição para o meio ambiente, o resultado foi bastante positivo, pois mais que 50% conhecem o fluxo para tratamento dos resíduos. A conscientização dos funcionários selecionados também é um fator de extrema importância para que as políticas ambientais na empresa tenham sucesso. As campanhas educativas contribuem para mobilizar a todos, para sua participação efetiva e ativa na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos, separando os materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração.

O índice de 80% foi quase atingido, no que se refere a responsabilidade Ambiental, seus conhecimentos e suas práticas. 85% conseguiram informar conhecer o fluxo final para os resíduos. Também 21% não souberam responder sobre um exemplo de resíduo gerado em situação emergencial. Na pergunta seguinte, apenas 7% não conhecem o procedimento em caso de emergência. E para finalizar na pergunta 10, apenas 4% não souberam onde encontrar os materiais necessários para utilizar em emergências ambientais. De acordo com Ferreira (2007), o objetivo geral de um Plano de Emergência consiste em definir a estrutura organizativa dos meios humanos e materiais e estabelecer os procedimentos adequados para atuação em caso de emergência, de modo a garantir a proteção dos colaboradores da empresa, a defesa do seu patrimônio e a proteção do ambiente.

### **3.2 Caracterização dos Resíduos**

Na Figura 3, é apresentada a caracterização dos resíduos gerados no período de 8 meses de obra no interior da indústria analisada.

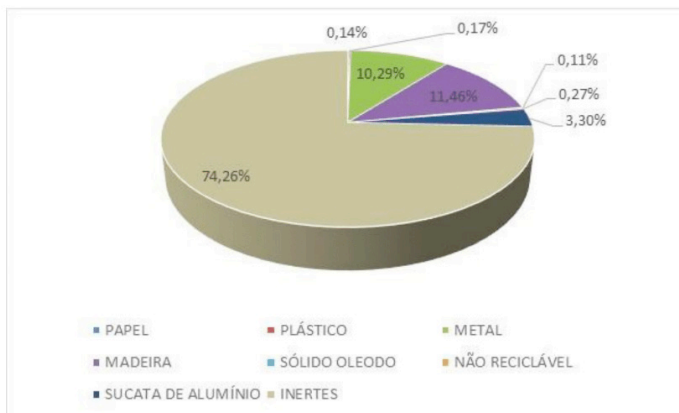


Figura 3: Caracterização dos Resíduos Sólidos da Indústria.

A geração diária dos resíduos da construção civil (RCC) na obra foi de 868,62 kg/dia. Comparando a geração de uma cidade como Criciúma/SC que apresentou uma média de 145,65 t/dia, conforme estudo realizado por Cardoso, Galatto & Guadagnin (2014), observa-se que o valor gerado na obra representa apenas 5,48% do que se gera numa cidade de médio porte.

Uma das soluções para os problemas com os RCC's é a reciclagem, que no Brasil, data desde 1980 onde se iniciaram estudos sistematizados (PINTO, 1999). Para isto, faz-se necessário um estudo para viabilização considerando uma planta fixa composta por equipamentos transportadores, de redução e britagem e cortinas de separação.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados na visão geral da entrevista, pode-se interpretar que 50% das respostas apresentaram satisfatórias, pois os índices apresentam resultados iguais ou superiores a 80%, e, 50% das respostas insatisfatórias, considerando que tiveram resultados inferiores aos 80%. Mesmo com menos de um ano de atuação dentro de uma indústria metalúrgica, os resultados apresentaram-se satisfatórios.

Os contratados que trabalham na ampliação dessa empresa puderam mostrar nessa pesquisa de campo que o treinamento realizado foi eficaz e que eles compreendem claramente o que deve fazer com os resíduos gerados em suas atividades diárias.

Mesmo que os resultados tenham apresentado um bom desempenho da equipe treinada, é inegável que a sistemática de reciclagem e reorientações constantes devem ser realizadas, pois embora o número tenha sido baixo quanto ao não conhecimentos dos procedimentos, todos deveriam ter obtido conhecimentos semelhantes.

Recomenda-se que a empresa deva realizar inspeções constantes nos pontos de coletas para analisar a durabilidade dessa eficácia após um recente treinamento.



A geração diária dos resíduos da construção civil (RCC) na obra foi de 868,62 kg/dia. Comparando esta geração com uma cidade de médio porte como Criciúma/SC, observou-se que o valor gerado na obra representa apenas 5,48% do que se gera numa cidade de médio porte.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação: apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local**. Brasília: MMA, 2012. 157 p.

BRASIL. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

CARDOSO, A. C. F.; GALATTO, S. L.; GUADAGNIN, M. E. Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem, **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 31, 2014, p. 1 - 10.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações**, 3 ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

COSTA, R. V. G. **Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa**. Dissertação Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, PB, 2012, 67f.

ISAIA, G. C. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto: IBRACON, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MUÑOZ, R. & QUINTELLA, R. H. A Inovação e o Sistema de Franquia na Construção Civil de Salvador: O Caso do Plano 100. **Organizações & Sociedade**, v. 9, n. 23, 2002, p. 1-20.

NOVAES, M. V.; MOURÃO, C. A. M. A. **Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na Construção Civil**. Coopercon -Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará, 1ª Ed., Fortaleza, CE, 2008,100 p.

PIETERSEN, H. S.; FRAAY, A. L. A.; HENDRIKS, C. F. **Application of recycled aggregates in concrete: experiences from the Netherlands**. Three-Day CANMET/ACI International Symposium on Sustainable Development of the Cement and Concrete Industry. Ottawa, Canada, 1998, 146 f.

PINTO, T. P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999, 189 p.

PINTO e GONZALEZ. **Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão dos municípios**, v. 1, Brasília: CAIXA, 2005.



TOZZI, R. F. **Estudo da Influência do Gerenciamento na Geração dos Resíduos da Construção Civil (RCC) - Estudo de Caso de Duas Obras em Curitiba/PR**, Dissertação de Mestrado, Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2006, 117 f.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4ª ed. São Paulo: SENAC, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ambiente saudável 56

### B

Bagaço de cana de açúcar 20, 21, 25

Biodigestor 169, 171

Biodiversidade 60, 61, 62, 73, 186, 188

Biomassa florestal 20, 21, 22, 24, 25

### C

Caldeira 175, 177, 178, 179, 180

Carro solar 1, 2, 7

Carvão mineral 26, 27, 28, 35

Cinzas 20, 21, 22, 24, 25, 26, 180

Combustão 22, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 175, 177, 178, 179

Construção civil 55, 56, 57, 59, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 87, 91, 190

### D

Dejetos bovinos 169

Destinação final 64, 86, 87, 91, 92, 103, 107, 121, 122, 143

### E

Ecologia humana 112, 113, 118

Emissão de gases de efeito estufa 43, 47

Emissão de poluentes 28, 175, 177

Energia 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 94, 97, 130, 146, 147, 151, 176, 180, 190

Energia renovável 8, 12, 22, 48

Energia solar 1, 11, 12, 19, 36, 42, 43, 44, 45, 53, 151

Estação de tratamento de água 36, 37, 38, 41

Eventos extremos 128

### G

Geoprocessamento 128, 129, 130, 131, 132, 157, 160, 163, 168

Gerenciamento de resíduos 64, 86, 122, 157, 160, 166

Gestão 15, 18, 27, 29, 33, 34, 53, 64, 70, 74, 86, 87, 88, 92, 97, 103, 104, 106, 107, 111,

122, 130, 133, 136, 139, 142, 143, 160, 161, 162, 163, 167, 175, 190

Gestão ambiental 53, 70, 106, 107, 133, 161, 190

Guerra 60, 61, 62

## **L**

Lixo 63, 64, 72, 74, 75, 78, 79, 85, 87, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 105, 159, 173, 185, 186

Lixo marinho 72, 75

## **M**

Material particulado 28, 55, 57, 58, 59

Meio ambiente 1, 9, 27, 34, 43, 44, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 65, 68, 70, 86, 87, 90, 91, 93, 94, 103, 104, 107, 122, 126, 127, 129, 133, 135, 136, 159, 160, 161, 163, 170, 176, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190

Microestrutura 1, 2, 4, 7, 8, 9

Módulos fotovoltaicos 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 49, 51

Monitoramento 59, 72, 76, 78, 103, 144, 152, 160, 165, 175, 177, 179

## **O**

Obras 63, 64, 71, 95, 143, 183, 190

Óleo de vegetal 121

Orientações 9, 63

## **P**

Painel fotovoltaico 1, 2, 7, 8, 9

Piezoelétrico polimérico 1, 2, 5

Planejamento 34, 71, 98, 103, 106, 111, 119, 128, 129, 130, 132, 133, 143, 157, 160, 162, 163, 164, 166, 190

Plano de ação 55, 58, 59, 175, 178, 179

Política 60, 61, 70, 91, 94, 104, 107, 121, 122, 127, 161, 167, 184, 187, 188

População 42, 44, 45, 63, 64, 66, 73, 86, 88, 89, 90, 95, 97, 98, 99, 103, 121, 122, 127, 129, 130, 135, 146, 147, 154, 157, 158, 162, 181, 184, 185

Praias 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 83, 85, 89, 95, 119

Prevenção 134, 182, 183

Processos costeiros 72, 74

## **Q**

Qualidade do ar 55, 57, 59, 146, 177

## **R**

Reciclagem 63, 64, 68, 69, 70, 86, 92, 94, 99, 100, 104, 111, 121, 122, 123, 126, 127

Resíduos sólidos 64, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 121, 122, 127, 143, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167

## **S**

Saúde 48, 56, 57, 59, 74, 78, 86, 89, 91, 92, 94, 95, 97, 103, 104, 107, 135, 136, 137, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 166, 167, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189

Seleção 11, 97, 134, 143, 165

Sertão 12

Sistema Grid-Tie 36

## **T**

Temperatura 7, 50, 87, 90, 92, 101, 123, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 175, 177, 179, 186

Tomada de decisão 11, 13, 14, 18, 134, 139, 143, 163

Tratamento 13, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 64, 68, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 99, 102, 103, 104, 122, 157, 163, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 187

## **U**

Umidade 31, 87, 102, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Urbanização 63, 64, 128, 129, 132, 135, 147, 158, 186

## **V**

Vermifiltração 169, 173

Vigilância ambiental 181, 183, 184, 188

## **Z**

Zoneamento ambiental 112, 113, 114, 117, 118, 119

# Avaliação, Diagnóstico e Solução de Problemas Ambientais e Sanitários

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Avaliação, Diagnóstico e Solução de Problemas Ambientais e Sanitários

Atena  
Editora  
Ano 2020

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)