

# Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável 2

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



# Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável 2

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



2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

### Ciências Biológicas e da Saúde

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

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	Meio ambiente e desenvolvimento sustentável 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Juliana Yuri Kawanishi, Rafaelly do Nascimento. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-72477-55-0 DOI 10.22533/at.ed.550191111  1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues. II. Kawanishi, Juliana Yuri. III. Nascimento, Rafaelly do. IV. Série.  CDD 363.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Juliana Thaisa R. Pacheco  
Juliana Yuri Kawanishi  
Rafaelly do Nascimento

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
A NECESSIDADE DA GESTÃO COM SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS GUAPIAÇU E MACACU - RJ	
Adacto Benedicto Ottoni Ana Carolina Silva Figueiredo Carina Freitas Martins de Almeida Ítalo Caldas Orlando Marianna de Souza Oliveira Ottoni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911111</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>13</b>
AVALIAÇÃO DE REVESTIMENTOS COMERCIAIS CERÂMICOS ATIVOS NA DEGRADAÇÃO DE BENZENO PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA INTERNA DE EDIFÍCIOS	
Ricardo Crepaldi Guilherme Miola Titato Fernando Mauro Lanças Eduvaldo Paulo Sichieri Marcelo Telascrêa Marcia Rodrigues de Moraes Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911112</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>25</b>
PERFIL DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO APÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO PARÁ	
Antonio Sérgio Silva de Carvalho Alexandro Melo de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911113</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>33</b>
PRODUÇÃO DE PUFF COM GARRAFA PET	
Pâmela Cabbia de Oliveira Walter Yukio Ida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911114</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>38</b>
PASSIVOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE ASSENTAMENTOS RURAIS: O CASO DO ASSENTAMENTO ENGENHO UBÚ, GOIANA – PE	
José Fernandes dos Santos Filho Christianne Torres de Paiva José Paulo Feitosa de Oliveira Gonzaga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911115</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>49</b>
OUTORGA DOS DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS: INSTRUMENTO PARA O GERENCIAMENTO AMBIENTAL DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
Alzira Maria Ribeiro dos Reis Gilmar Wanzeller Siqueira	

Teresa Cristina Cardoso Alvares  
Maria da Conceição Gonçalves Ferreira  
Rafaela Reis da Costa  
Jessyca Camilly Silva de Deus  
Adnilson Igor Martins da Silva  
Alda Lucia da Costa Camelo

**DOI 10.22533/at.ed.5501911116**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

A TEORIA DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA: DO PLANEJAMENTO À EXECUÇÃO  
Schirley Costalonga

**DOI 10.22533/at.ed.5501911117**

**CAPÍTULO 8 ..... 74**

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL  
Schirley Costalonga

**DOI 10.22533/at.ed.5501911118**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

CRIAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS URBANOS NA CIDADE DE  
PETROLINA

Uldérico Rios Oliveira  
Ivan André Alvarez

**DOI 10.22533/at.ed.5501911119**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

IMPACTOS DO TROTE ECOLÓGICO IMPLANTADO NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, ENTRE 1990 A 1997: MEMÓRIA E  
PERCEPÇÃO DE UM LEGADO

Maria da Conceição Gonçalves Ferreira  
Gilmar Wanzeller Siqueira  
Noemi Vianna Martins Leão  
Teresa Cristina Cardoso Alvares  
Alzira Maria Ribeiro dos Reis  
Camila Ferreira dos Santos  
Milena de Lima Wanzeller  
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.5501911110**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

REDE DE ECONOMIA SOLIDÁRIA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO NA BIBLIOTECA  
DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD)

Ted Dal Coletto  
Marcos Ricardo Rosa Georges

**DOI 10.22533/at.ed.5501911111**

**CAPÍTULO 12 ..... 121**

AMBIENTE DISCURSIVO EM UMA MÍDIA INFANTIL

Raiana Cunha de Figueiredo  
Caroline Barroncas de Oliveira  
Mônica de Oliveira Costa

**DOI 10.22533/at.ed.5501911112**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>134</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A MELHORIA CONTÍNUA DO PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DA COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO	
Rosana Maria Vieira Cayres Mauro Silva Ruiz Simone Aquino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>149</b>
EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA DO PRONERA	
Rodrigo Simão Camacho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>163</b>
PERCEPÇÃO DE SOLOS: EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA DA REDE PÚBLICA DE URUTAÍ – GO	
Ranyella de Oliveira Aguiar Alessandra Vieira da Silva Dalcimar Regina Batista Wengen Jamerson Fábio Silva Filho Mara Lúcia Cruz de Souza Letícia Rodrigues da Silva Lara Gonçalves de Souza Renata de Oliveira Dourado Jaberson Basilio de Melo Maria Carolina Teixeira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>175</b>
BIODIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS EM <i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i> (HUBER EX DUCKE) BARNEBY COM POTECIAL BIOPROMOTOR	
Aline Chaves Alves Monyck Jeane dos Santos Lopes Ricardo Abraham Leite Oliva Ely Simone Cajueiro Gurgel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>184</b>
BIOMASSA MICROBIANA COMO INDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS	
Luiz Alberto da Silva Rodrigues Pinto Sandra de Santana Lima Marcos Gervasio Pereira Melania Merlo Ziviani Shirlei Almeida Assunção Celeste Queiroz Rossi Cristiane Figueira da Silva Otavio Augusto Queiroz dos Santos Nivaldo Schultz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111117</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 196**

**GOIABEIRAS COMUNS CONTRIBUEM PARA EXPANSÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE *Bactrocera carambolae* NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Maria do Socorro Miranda de Sousa  
Jonh Carlo Reis dos Santos  
Cristiane Ramos de Jesus  
Gilberto Ken-Iti Yokomizo  
Ezequiel da Glória de Deus  
José Francisco Pereira  
Ricardo Adaime

**DOI 10.22533/at.ed.55019111118**

**CAPÍTULO 19 ..... 207**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS (*Diptera: Tephritidae*) OBTIDAS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO, EM BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Clara Angélica Corrêa Brandão  
Maria do Socorro Miranda de Sousa  
Carlos José Trindade Azevedo  
Álvaro Remígio Ayres  
Regina Lucia Sugayama  
Ricardo Adaime

**DOI 10.22533/at.ed.55019111119**

**CAPÍTULO 20 ..... 218**

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Plectranthus barbatus* ANDREWS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. E DE *Bidens pilosa* L.**

Luiz Augusto Salles das Neves  
Kelen Haygert Lencina  
Raquel Stefanello

**DOI 10.22533/at.ed.55019111120**

**CAPÍTULO 21 ..... 227**

**POTENCIAL DA BIODIVERSIDADE MICROBIANA DE *Copaifera langsdorffii* DESF**

Ricardo Abraham Leite Oliva  
Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Aline Chaves Alves  
João Paulo Morais da Silva  
Ely Simone Cajueiro Gurgel

**DOI 10.22533/at.ed.55019111121**

**CAPÍTULO 22 ..... 236**

**POTENCIAL DA BIOMASSA DA BANANA COMO AGENTE MITIGATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Diuly Bortoluzzi Falcone  
Ana Carolina Kohlrausch Klinger  
Guilherme Basso  
Geni Salete Pinto de Toledo  
Leila Picolli da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.55019111122**

<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>242</b>
SECAGEM SOLAR DE CASCA DE MARACUJÁ: UMA ALTERNATIVA AMBIENTAL E ECONOMICAMENTE VIÁVEL	
<p>Sinthya Kelly Queiroz Morais  Álvaro Gustavo Ferreira Da Silva  Dauany De Sousa Oliveira  Fabricio Alves De Morais  Raissa Cristina Leandro Vitor  Jocielys Jovelino Rodrigues</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111123</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>251</b>
TÉCNICA PARA ESTUDO DOS EFEITOS DE CLASSES TEXTURAIS DE SOLO E DE NÍVEIS DE UMIDADE SOBRE A PROFUNDIDADE DE PUPAÇÃO E VIABILIDADE PUPAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS	
<p>Eric Joel Ferreira do Amaral  Adriana Bariani  Maria do Socorro Miranda de Sousa  Ricardo Adaime da Silva</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111124</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>258</b>
CU, ZN E MN NA ÁGUA E NO SOLO EM ÁREAS COM INTENSA ATIVIDADE SUINÍCOLA NO SUDESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA	
<p>Eliana Aparecida Cadoná  Guilherme Wilbert Ferreira  Marcos Leandro dos Santos  Claudio Roberto Fonseca Sousa Soares  Eduardo Lorenzi de Souza  Cledimar Rogério Lourenzi</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111125</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>271</b>
ESTUDO DE CARVÃO ATIVADO ALTERNATIVO PARA REMEDIAÇÃO COM SOLOS CONTAMINADOS COM FIPRONIL	
<p>Rafaela Lopes Rodrigues  Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena  André Augusto Gutierrez Fernandes Beati  Luciane de Souza Oliveira Valentim  Robson da Silva Rocha  Chaiene Nataly Dias</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111126</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>276</b>
ESTUDO DAS CONDICIONANTES AMBIENTAIS DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
<p>Maria Lúcia Henriques Gomes  Gilmar Wanzeller Siqueira  Teresa Cristina Cardoso Alvares  Maria Ivete Rissino Prestes  Milena de Lima Wanzeller  Maria Alice do Socorro Lima Siqueira</p>	

Diego Figueiredo Teixeira  
Jorge Emílio Henriques Gomes  
DOI 10.22533/at.ed.55019111127

**CAPÍTULO 28 ..... 290**

**REUTILIZAÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO NA PRODUÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL**

Sueli Tavares de Melo Souza  
Natalia Cristina Martini  
Tatiana Vettori Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.55019111128

**CAPÍTULO 29 ..... 300**

**DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM ÁGUAS NATURAIS DOS RIOS SERGIPE E COTINGUIBA POR ICP OES**

Jéssica Kalliny Pereira dos Santos  
Kayc Araujo Trindade  
Nívia Raquel Oliveira Alencar  
Erwin Henrique Menezes Schneider  
Iasmine Louise de Almeida Dantas  
Geisa Grazielle Coqueiro Rocha Pimentel  
Hannah Uruga Oliveira  
Silvânio Silvério Lopes da Costa  
Adnivia Santos Costa Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.55019111129

**CAPÍTULO 30 ..... 315**

**DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – UM ESTUDO DE CASO EM CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR**

Hildner de Lima  
Adriana da Silva Tronco Johann  
Daliana Hisako Uemura Lima  
Décio Lopes Cardoso  
Dirceu Baumgartner

DOI 10.22533/at.ed.55019111130

**CAPÍTULO 31 ..... 329**

**ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS POR LABORATÓRIOS DE PESQUISA E ENSINO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ICB) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)**

Teresa Cristina Cardoso Alvares  
Gilmar Wanzeller Siqueira  
Maria da Conceição Gonçalves Ferreira  
Alzira Maria Ribeiro dos Reis  
Maria Ivete Rissino Prestes  
Murilo Augusto Alvares Batista  
Milena de Lima Wanzeller  
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira  
André Monteiro Pinto

DOI 10.22533/at.ed.55019111131

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 343**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 344**

## DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – UM ESTUDO DE CASO EM CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR

### **Hildner de Lima**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2812563460337891>

### **Adriana da Silva Tronco Johann**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0771466615809529>

### **Daliana Hisako Uemura Lima**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE

Marechal Cândido Rondon – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0463181156728248>

### **Décio Lopes Cardoso**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/3664350050000165>

### **Dirceu Baumgartner**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE

Toledo – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1704962046056402>

ambiental frente ao meio urbano. Tendo como marco inicial a extração dos recursos naturais e elo final da cadeia a destinação dos Resíduos da Construção Civil (RCC). Um dos agentes deste sistema são as empresas que realizam a coleta e destinação dos resíduos utilizando caçambas estacionárias. Neste trabalho, buscou-se através da investigação do conteúdo destas caçambas, estabelecer parâmetros acerca da gestão de resíduos da construção civil realizada no município de Toledo/PR. A metodologia aplicada foi um levantamento de dados relativos ao tipo de materiais e quantidade descartada e recolhida em obras do município e efetuada por duas empresas de coleta. Realizando a análise do material descartado e categorização, fonte geradora e tipologia de obra. Posteriormente realizou-se o levantamento das edificações construídas regularmente neste período, de modo a comparar com o descarte realizado. Os resultados mostraram inconformidades e falhas na disposição, transporte e destinação dos RCD's, bem como falta de controle dos órgãos de fiscalização. O que permitiu concluir que há uma grande gama de materiais de diferentes classes misturados, o que diminui a possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento. Lançando questionamentos acerca da gestão eficaz deste tipo de resíduo no âmbito municipal com vista à sustentabilidade do ambiente urbano local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos;

**RESUMO:** Todo o aparato de materiais, serviços e capital humano empregado na construção civil, faz deste setor da economia um parâmetro relevante quando analisado o seu impacto

## DISPOSAL OF CIVIL CONSTRUCTION WASTE - A CASE STUDY IN STATIONARY BUCKETS IN THE MUNICIPALITY OF TOLEDO / PR

**ABSTRACT:** The whole apparatus of materials, services and human capital used in construction, makes this sector of the economy a relevant parameter when analyzing its environmental impact against the urban environment. Having as initial mark the extraction of natural resources and the end of the chain the destination of Construction Waste (RCC). One of the agents of this system is the companies that carry out the collection and disposal of waste using stationary buckets. In this work, we sought to investigate the contents of this bucket, to find parameters about the waste management of civil construction carried out in the municipality of Toledo / PR. The methodology applied was a survey of data related to the type of materials and quantity discarded and collected in works of the municipality and carried out by two collection companies. Performing the analysis of the material discarded and categorization, generating source and typology of work. Subsequently, the buildings constructed regularly in this period were surveyed, in order to compare them with the disposal done. The results showed disagreements and failures in the disposition, transportation and destination of the RCDs, as well as lack of control of the inspection bodies. This has led to the conclusion that there is a wide range of materials from different mixed classes, which reduces the possibility of recycling or reuse. Launting questions about the effective management of this type of waste in the municipal scope with a view to the sustainability of the local urban environment.

**KEYWORDS:** Solid Waste; Waste Management in Construction; Disposal of Waste. Stationary Buckets.

### 1 | INTRODUÇÃO

As caçambas estacionárias de resíduos sólidos oriundos da construção civil fazem parte da paisagem urbana atual. Tendo como função armazenar temporariamente os resíduos sólidos para posterior destinação em locais adequados. Inerente a sua função, está à futura redução dos impactos ambientais gerados pela cadeia produtiva da construção civil. Porém, somente quando a sua presença começou a ser mais constante é que pudemos nos atentar a grande variabilidade de materiais que são depositados nelas.

A observação deste e outros fenômenos, aliados a grande gama de materiais utilizados pelo setor da construção civil, trouxeram preocupações e levou à elaboração de regulamentações com o objetivo primário de conhecer os rejeitos deste setor e, posteriormente, adaptar isso aos procedimentos para a sua destinação final.

A partir da década de 90, a geração de Resíduos da Construção e Demolição

(RCD) cresceu de forma diretamente proporcional à construção da infraestrutura urbana. Os principais geradores de RCD são: executores de reformas, ampliações e demolições (principal fonte de resíduos), responsáveis por 59% da geração, construtores de edificações novas com área superior a 300 m<sup>3</sup>, que geram 21 % dos resíduos e construtores de novas residências formalizadas ou informais, responsáveis pelos 20 % restantes (PINTO, GONZÁLEZ, 2005).

Acredita-se que as perdas no processo construtivo, da construção empresarial, variem de 20 a 30% da massa de materiais e a geração per capita de RCD foi estimada em 520 kg/habitante.ano no Brasil (MMA, 2011). Em toda a União Européia, a indústria da construção civil gera mais de 500 milhões de toneladas de resíduos por ano (MÁLIA, BRITO, BRAVO, 2011). No Brasil, esta parcela foi de 112,248 mil toneladas por dia no ano de 2012, sendo 15,292 mil toneladas por dia na região sul. (ABRELPE, 2012).

Assim, uma estimativa da geração de RCD pode ser feita sobre três bases de informação: estimativas de área construída – serviços executados e perdas efetivadas, movimentação de cargas por coletores e monitoramento de descargas nas áreas utilizadas como destino (PINTO, 1999).

No município de Toledo/PR, somente os pequenos geradores de resíduos têm seus resíduos coletados pela prefeitura, desde que previamente separados, ficando a coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados pelas demais obras a cargo das próprias empresas geradoras.

Ao mesmo tempo em que houve aumento da geração de resíduos, ocorreu o crescimento no número de coletores no país utilizando caçambas metálicas transportadas por caminhão, que removem de 80 a 90 % do total de resíduos gerados. Assim, como a coleta desses resíduos pode ser realizada de maneira informal, o descarte também pode ser feito em “bota-foras”, muitas vezes clandestinos, utilizando os resíduos em aterro para correção topográfica (PINTO, GONZÁLEZ, 2005).

Em países como Holanda, Dinamarca, Alemanha e Suíça, a reutilização e reciclagem dos RCD variam de 50 a 90 % (ANGULO, 2009).

Para garantir que os processos sejam executados de forma eficiente, com falhas e dificuldades minimizadas, é necessária uma análise sistemática da gestão desses resíduos. Na Resolução CONAMA nº 307/02 e suas alterações, as Resoluções nº 348/04, nº 431/11 e a nº 448/12, informam o que pode ser feito com cada tipo de resíduo gerado. Além disso, nestas resoluções também é definido que os grandes geradores públicos e privados são obrigados a desenvolver e implantar um Plano de Gerenciamento dos RCD (BRASIL, 2002; 2004; 2011; 2012).

## 2 | METODOLOGIA

Segundo SABATTINI (1989) “o objetivo de uma metodologia é o de estabelecer

uma orientação efetiva ao pesquisador que dela se utilizar em certo processo investigativo, possibilitando-lhe tomar decisões oportunas e selecionar as hipóteses, técnicas e dados mais adequados”.

Desse modo, e segundo PINTO (1999), para diagnosticar a geração de resíduos de construção civil nas cidades brasileiras utilizam-se dados de estimativas de área construída, de quantificação de volumes por empresas coletoras, do monitoramento de descargas nas áreas de disposição final dos resíduos de construção civil. As duas primeiras estimativas permitem uma quantificação confiável e podem ser utilizada em todo município que possui cadastro de construções licenciadas.

Sendo que NETO (2005) reafirma esta prática para estimativa da quantidade de RCD gerados em um município, e recomenda analisar três indicadores: a quantidade de resíduo oriundo de edificações novas construídas na cidade, em um determinado tempo; a quantidade de resíduos provenientes de reformas, ampliações e demolições regularmente removidos em um determinado tempo; e a quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade durante um determinado período.

Levando em conta esta prerrogativa, podemos classificar este trabalho como sendo uma pesquisa quanti-quali, de cunho exploratório acerca do descarte, disposição e destinação dos resíduos da construção civil na cidade de Toledo/PR dentro do ambiente de duas empresas que promovem a coleta, separação e destinação dos resíduos de construção civil provenientes de construção, ampliação e reforma gerados neste município.

Desta forma, para a execução deste trabalho, a metodologia de pesquisa se constitui das seguintes etapas:

- 1) Pesquisa bibliográfica de material científico (livros, artigos, dissertações, periódicos, etc.), legislação aplicável (nacional, estadual e municipal) e material de assuntos correlatos;
- 2) Pesquisa de campo: inspeção e levantamento do tipo de materiais e quantidade descartada em caçambas estacionárias em obras do município, efetuada por duas empresas de coleta;
- 3) Análise do material descartado e categorização, fonte geradora e tipologia de obra;

Foi realizado em conjunto, também um levantamento fotográfico, para análise visual da questão, bem como uma confrontação dos parâmetros e métodos de campo com a legislação vigente, explorando ao final, possíveis formas de reuso e reciclagem dos materiais rejeitados.

O procedimento metodológico aplicado foi o dedutivo/indutivo, partindo-se de um panorama geral até chegar à realidade local. Utilizou-se amostras não probabilísticas de modo intencional, as amostragens possuem um planejamento e visam realizar-se em condições controladas, de modo a responder propósitos preestabelecidos - observação sistemática.

Com isso, irá se obter uma base de dados do panorama do descarte e da destinação do RCC. Os quais serão tabulados com a utilização de planilhas eletrônicas, de modo a apresentar em forma de dados estatísticos, tabelas e gráficos, um cenário representativo do município.

O método empregado neste trabalho foi o quantitativo, qualitativo e observacional, uma vez que os dados sobre os RCD's, disposição e informação das caçambas foram coletados com o preenchimento de uma ficha de verificação das caçambas com o conhecimento prévio dos coletores, transportadores e destinadores, mas sem a influência prévia dos mesmos nos eventos.

Os dados foram coletados durante o mês de maio/2017 até setembro/2017, de modo a obter uma amostra significativa levando em conta a sazonalidade do mercado, buscando um número mínimo de 30 caçambas estacionárias investigadas em cada situação. Os locais para a coleta de dados foram escolhidos de maneira aleatória, em algumas regiões do Município de Toledo/PR.

Com relação aos resíduos, foram identificados e anotados os seguintes materiais: solo, rochas naturais, concreto, argamassa, tijolos, telhas cerâmicas, placas cerâmicas, porcelanato, gesso, vidro, aço, latão, aço galvanizado, madeira natural, madeira industrializada, plástico, papel, alimentos e folhagem, assim como materiais diferentes destes que por ventura foram identificados, como telha de amianto, PVC, papelão, resíduo de tinta, isopor e espuma.

Estes resíduos descartados foram analisados qualitativamente e quantitativamente. Ainda foi estimado, pela visão global, qual o tipo de obra e em que fase se encontrava, com o objetivo de determinar se existe relação entre a fase e o tipo da obra com o tipo de entulho mais frequente nas caçambas.

Outro dado necessário para a correta avaliação da gestão de resíduos da construção foi a presença de materiais “misturados”, sendo observada a separação do entulho nas diferentes classes da Resolução CONAMA nº 307/02 e nº 448/12.

Após a coleta dos dados, estes foram organizados em planilhas para que fosse possível relacionar a variedade e as classes de resíduos encontrados, obter informações sobre o tipo de resíduo presente e classificar a fase e o tipo de obra dos empreendimentos que as caçambas faziam parte. Também foram correlacionados os dados entre a fase e o tipo de obra com os resíduos encontrados, e a mesma relação foi feita separando o material encontrado em cada caçamba e qualificando nas classes da Resolução CONAMA nº 307/02 e nº 448/12.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Local de estudo**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Toledo está situado na Região do Oeste Paranaense, numa área de

colonização recente. Sua efetiva ocupação deu-se nas décadas de 1940 e 1950. Sua emancipação ocorreu em 14/12/1952. A cidade é pólo microrregional, sede da 18ª Região Administrativa do Estado do Paraná e também um importante pólo agroindustrial do Estado. Possui uma população, segundo Censo do IBGE (2017), de aproximadamente 135.538 habitantes.

No município é perceptível o alto índice de edificações verticais e horizontais em fase de construção, assim, aumentando a densidade demográfica do município e a demanda por moradias e áreas comerciais. Também é latente a crescente quantidade de reformas e ampliações na localidade.

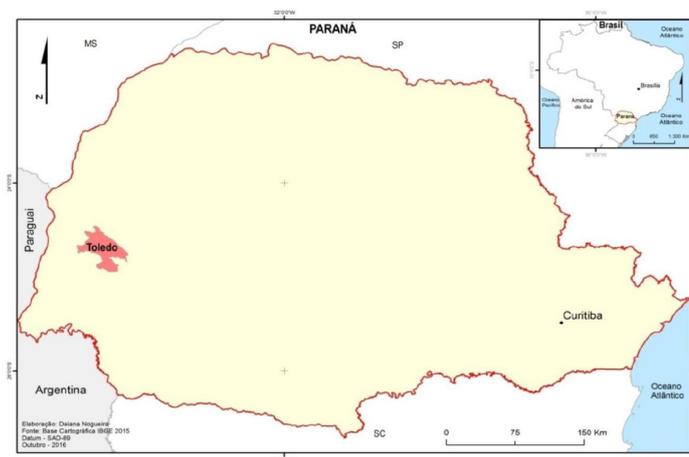


Figura 1 – Localização do município de Toledo/PR. Fonte: Base cartográfica IBGE (2016).

Para a caracterização dos RCC gerados, as porcentagens de resíduos utilizados como referência foi encontrado na revisão de literatura, de acordo com a metodologia proposta por Daltro FILHO et al. (2006). Dessa forma, os valores observados para cada material foram obtidas por meio da comparação do volume de RCC descartado, com o volume descrito pelo autor supracitado.

O levantamento de RCC utilizado na obra foi através do controle de notas fiscais de locação das caçambas, identificando assim a quantidade total de caçambas durante o período de 5 meses.

Nessa estimativa foi considerada a massa específica média ( $M_{em}$ ) de 1.090 kg/m<sup>3</sup> (DALTRO FILHO et al., 2006).

As caçambas estacionárias utilizadas pela empresa tinham 3, 4 e 5m<sup>3</sup> de capacidade máxima, a partir disto calculou-se a estimativa do volume de resíduos gerados (Equação 1) e total de resíduos gerados (Equação 2), como segue:

#### Eq. 1

$$V_{tc} = N_c \times V$$

Onde:

$V_{tc}$  = Volume total de RCC (m<sup>3</sup>);

$N_c$  = Número das caçambas utilizadas;

$V$  = Volume das caçambas utilizadas (m<sup>3</sup>).

## Eq. 2

$$T = V_{tc} \times Mem$$

Onde: T = Total de resíduos gerados (kg);

$V_{tc}$  = Volume total RCC (m<sup>3</sup>);

$M_{em}$  = Massa específica média (1.090 kg/m<sup>3</sup>).

As etapas da obra foram divididas da seguinte maneira: terraplanagem, fundações/infraestrutura, supraestrutura/alvenaria, instalações, acabamentos e limpeza. Relaciona-se assim a quantidade de caçambas com a fase de cada obra do estudo conforme a Tabela 1 e Figura 2.

FASE DA OBRA	Nº DE CAÇAMBAS	VOLUME RCC (m <sup>3</sup> )
Terraplanagem	09	45,00
Fundações/Infraestrutura	07	26,00
Supraestrutura/Alvenaria	20	120,00
Instalações	06	30,00
Acabamentos	11	51,00
Limpeza	03	12,00
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>284,00</b>

Tabela 1 - Identificação da quantidade de resíduos gerados por fase da obra.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

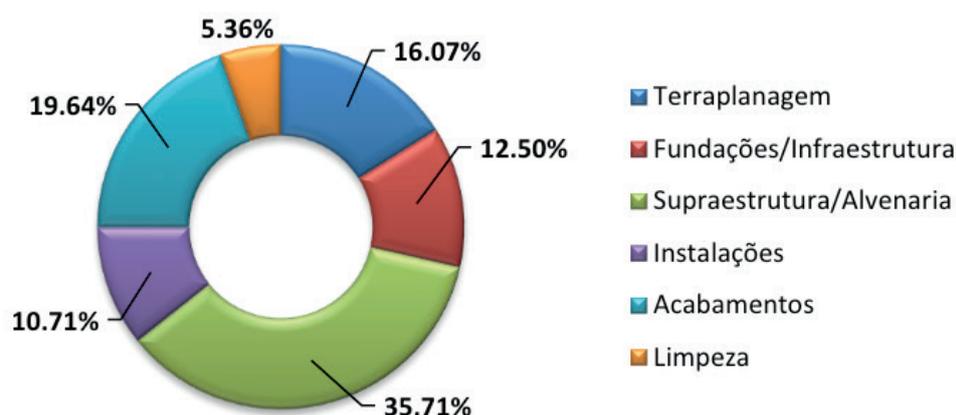


Figura 2 – Identificação da quantidade de resíduos gerados por fase de obra em termos percentuais.

A quantidade média de resíduos da construção civil analisado foi de aproximadamente 309,56 t, equivalente à 56 caçambas examinadas durante o período. O volume total de resíduos coletados e investigado foi de 284 m<sup>3</sup>.

As duas etapas onde mais se observou caçambas foi na Supraestrutura/

Alvenaria e Acabamento com uma amostra de 20 e 11 caçambas, respectivamente. Esse resultado se justifica por serem as duas etapas com maior período de duração nas obras, por conta de trabalhos excessivamente manuais na técnica empregada na região, concreto armado moldado *in loco* e alvenaria de blocos cerâmicos. Resultados semelhantes no estudo de MARQUES NETO E SCHALCH (2010) em uma construção vertical, de padrão médio.

A caracterização dos RCC gerados no canteiro de obra está descritos na Figura 3 e Tabela 2:

COMPONENTE	PESO (T)	%*
Papelão	2,08	0,67%
Papel	3,31	1,07%
Plástico mole	0,84	0,27%
Plástico duro	0,03	0,01%
PVC	0,93	0,30%
Vidro	0,09	0,03%
Argamassa	90,55	29,20%
Brita	0,74	0,24%
Pedra	13,64	4,40%
Cerâmica vermelha	22,14	7,14%
Cerâmica branca	17,46	5,63%
Mármore/Granito	1,74	0,56%
Gesso	25,03	8,07%
Metal	0,31	0,10%
Madeira	8,16	2,63%
Lata de tinta e derivados	0,28	0,09%
Concreto	1,99	0,64%
Solo/Areia	48,81	15,74%
Telhas Amianto	6,30	2,03%
Outros	65,68	21,18%
<b>TOTAL</b>	<b>309,56</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 2 - Composição dos RCC gerados

Fonte: \* Adaptado DALTRO FILHO et al., 2006.

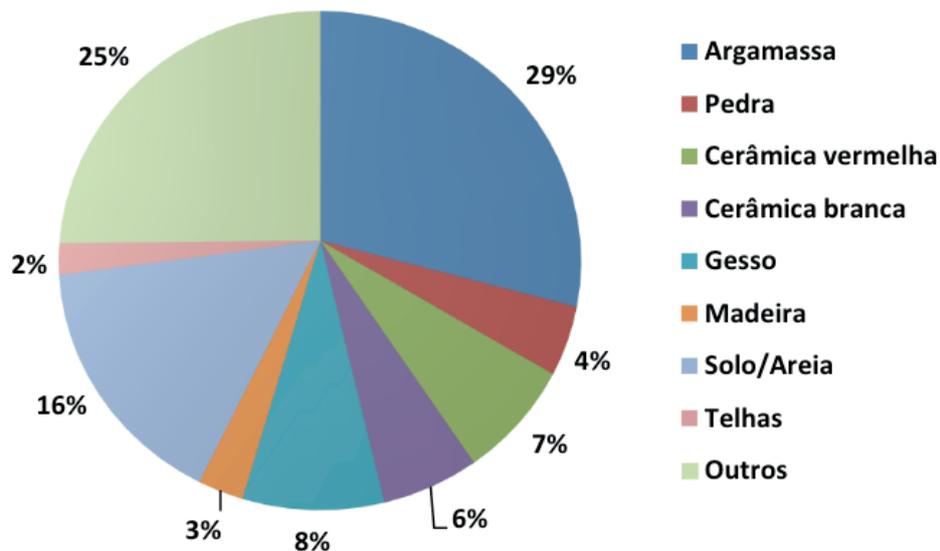


Figura 3 – Composição dos RCC gerados em termos percentuais.

Se agruparmos segundo as categorias de cada material segundo Resolução CONAMA nº 307/02, temos a Tabela 3:

Classe	Componente	% da Classe	Peso (T)
A	Argamassa	63,55	196,72
	Concreto		
	Cerâmica		
	Pedra		
	Brita		
	Solo/Areia		
	Mármore/Granito		
B	Papelão	5,08	15,72
	Papel		
	Plástico		
	Vidro		
	Madeira		
	Metal		
C	Gesso	8,07	24,98
D	Lata de tinta e derivados	2,12	6,57
	Telhas Amianto		
Outros	Outros	21,18	65,57
TOTAL		100	309,56

Tabela 3 - Composição dos RCC gerados por Classes da Resolução CONAMA nº 307/02.

Fonte: \* Adaptado Blumenschein, 2007.

Considerando esta classificação, vemos que uma das soluções possíveis para reduzir os danos ambientais causados pela indústria da construção com a geração dos RCC, passa por práticas de triagem e da reciclagem dos resíduos da Classe A primordialmente.

Segundo estudos de Silva et al. (2017), uma das alternativas de mercado, tem como parâmetro equipamentos de pequeno porte para reciclagem de resíduos da construção do tipo Classe A, que permite triturar entulhos em geral. Sendo o custo deste aparelho de aproximadamente R\$ 21.800,00 (24,8 salários mínimos) para uma produção de 0,5 m<sup>3</sup>/h. Após os resíduos triturados, existem várias soluções para utilização dos agregados reciclados obtidos, uma dessa solução é na utilização para a fabricação de *pavers* (dimensões de 20x10x6 cm - 0,0012 m<sup>3</sup>), para isso utiliza-se outro equipamento chamado mesa vibratória é utilizado e realiza o adensamento do concreto em formas. O custo levantado deste equipamento é de R\$ 5.600,00, equivalente a 6,4 salários mínimos. O investimento com o equipamento de triturar e a mesa vibratória seria de R\$ 27.400,00. Tornando viável a implantação desses equipamentos para reciclagem dos 63,55% de Resíduos Classe A gerados.

Considerando que para se produzir um metro quadrado de calçada é necessário cinquenta peças de *pavers*, na proporção um de cimento a cada seis volumes de agregado reciclado.

A estimativa do volume gerado de resíduo neste estudo é de 180,48 m<sup>3</sup> na Classe A (63,55% do volume total da Tabela 1). O que pode gerar aproximadamente 150.400 *pavers*, para calçar uma área em torno de 3.000 m<sup>2</sup>. Para a fabricação será necessário aproximadamente 722 sacos de cimento (50 kg).

Tomando como base a Tabela SINAPI de Insumo do Paraná Desonerada mês de referência Abril/2018 do valor do saco do cimento de R\$ 23,00, sendo custo com este material da ordem de R\$ 16.606,00. Despesas com funcionário, transportes, reciclagem e demais custos variáveis, que podemos estipular ser da ordem de 25%, o custo total de produção é de R\$ 20.757,50.

Mas se considerarmos esta mesma Tabela, vemos que o custo do *paver*, descrito como Piso Intertravado de Concreto - Modelo Retangular, 20x10 cm, E = 6 cm, Resistência de 35 Mpa (NBR 9781), Cor Natural (Ref. 00036155) – R\$ 30,81/m<sup>2</sup>, ou R\$ 0,061/und., qual irá totalizar se comercializado o montante de R\$ 92.676,48.

Gerando assim uma nova fonte de renda com o comércio da pavimentação intertravada, aliada a redução dos custos, menor impacto ambiental, ampliação da vida útil da área licenciada, agregando valor ao resíduo antes desperdiçado.

Supondo que esta situação em estudo sejam de uma única obra, ou seja, todas as caçambas analisada fossem provenientes de somente um empreendimento. O ganho aqui auferido poderia ser potencializado, visto que deveriam ser descontados os custos com transporte da caçambas estacionárias para coletar este mesmo volume.

Além do que, o valor aqui simulado, refere-se tão somente ao resíduo da Classe A, o qual apresentou a maior porcentagem no descarte dos RCC's.

Silva et al. (2017) menciona que além do ganho financeiro, existe a contribuição principal: o ganho ambiental. Onde o volume gerado, pode ser utilizado como agregado natural e também deixa de ser dispostos em aterros, contribuindo para minimização da poluição e na diminuição da extração dos recursos naturais, que são as consequências mais agressivas para o meio ambiente.

Conclusões semelhantes foram obtidas por Thormak (2001) e Moreira (2010) onde os autores também apóia a reciclagem dos RCC para conservar os recursos naturais não renováveis utilizados pela construção civil, substituindo a areia e brita por material reciclável podendo atender as demandas das necessidades do setor da construção.

Portanto a reciclagem dos resíduos de classe A, mostrou-se uma ótima alternativa ambiental e financeiramente viável para transformar os resíduos em recurso, resultado semelhante ao trabalho de Evangelista, Costa e Zanta (2010), em um condomínio vertical de alto padrão com 18 torres.

#### **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise dos resíduos da construção civil dispostos nas caçambas estacionárias no município de Toledo/PR, foi possível verificar que a gestão dos mesmos não ocorre de maneira satisfatória. Pois quase não existe fiscalização do poder público sobre o descarte, disposição e transporte. Além disso, existe uma falta de conhecimento da legislação da população, que veem na caçamba estacionária, uma maneira de livrar-se do problema, passando a total responsabilidade sobre o resíduo gerado para empresa coletora, a qual deverá prover a correta separação e destinação, com vistas a reduzir o impacto ambiental gerado.

Do outro lado, as empresas coletoras, realizam o transporte mesmo que o conteúdo esteja desconforme com a legislação vigente, sem cobrar adicional pela sua adequação. Foi observado o não cumprimento destas resoluções já que na maioria das caçambas estacionárias havia a mistura de materiais de classes diferentes, dificultando ou impossibilitando a separação dos mesmos para correta destinação final.

Relacionando os materiais encontrados em cada caçamba investigada com o tipo e fase da obra, tem-se que não é possível dizer que há diferença nas obras de reforma e construção, em ambas ocorre a mistura de materiais de diferentes classes. Isto sugere que o cumprimento da legislação deve ser exigido tanto dos pequenos geradores quanto dos grandes. E o controle do ciclo de geração dos resíduos será mais eficiente quanto maior for a capacitação dos profissionais da construção civil.

Os resíduos sólidos que a obra gera, pode ser reciclado e utilizado no próprio

canteiro de obra ou nas ATT's. Com a implantação de equipamentos para reciclagem não apenas reduz os custos, mas ajuda a preservar os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais causados pelo setor da construção civil. Ressaltando que os agregados naturais são recursos finitos e esgotáveis, portanto visualizando um futuro que a substituição pela reciclagem deixará de ser algo opcional e passará a ser obrigatório.

Conclui-se que a reciclagem em canteiros de obras traz ganhos ambientais e econômicos, e tudo aquilo que deixaria de ir para o aterro pode ser transformado em agregado reciclado, para fabricar pavers para calçada, por exemplo.

Apesar do gasto com investimento na compra de equipamentos para reciclagem de resíduos classe A, e os gastos com cimento para fabricação de pavers, foi constatado um alto ganho financeiro em função da economia com gasto de compra de agregado natural.

O uso do entulho como material de construção em canteiro de obras é, de forma preponderante, inevitável e inadiável, pois, de alguma forma, muito esforço há por se fazer, no sentido de concretizar os profissionais da construção civil de que os resíduos sólidos irão conquistar, nos próximos anos, a parte do mercado a que eles cabem (BLUMENSCHNEIN, 2007)

## REFERÊNCIAS

AMADEI, D. I. B., PEREIRA, J. P., SOUZA, R. A., MENEGUETTI, K. S. **A Questão dos Resíduos de Construção Civil: Um Breve Estado da Arte**. Revista NUPEM, Campo Mourão, v. 3, n. 5, p. 185-199, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO - ABRECON. **Pesquisa setorial 2014/2015 – A reciclagem de resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. 2015. Disponível em: <[http://abrecon.org.br/pesquisa\\_setorial/](http://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/)>. Acesso em: 06 jan. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n° 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal n° 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>> Acesso em 19 de dezembro de 2017.

BLUMENSCHNEIN, R. N. **Manual técnico: Gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras**. Brasília: SEBRAE/DF. 2007. 48 p.

COSTA, N., LUNA, M., SELIG, P., ROCHA, J., **Planejamento de Programas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: uma Análise Multivariada**. Revista Engenharia Sanitária, v. 12, n. 4, p.446-456, 2007.

DALTRO FILHO, J.; BANDEIRA, A. A.; BARRETO, I. N. B. N.; AGRA, L. G. S. **Avaliação da composição e quantidade dos resíduos sólidos da construção civil de Aracaju, Sergipe, Brasil**. In: VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais... , p.1-11, 2006.

EVANGELISTA, P. P. A., COSTA, D. B., ZANTA, V. M. **Alternativa Sustentável para Destinação de Resíduos de Construção Classe A: Sistemática para Reciclagem em Canteiros de Obras**. Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010.

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, Edição Especial ENTECA, p. 203-209, 2009.

MÁLIA, M., BRITO, J., BRAVO, M. **Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição para Construções Residenciais Novas**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. **Gestão dos resíduos de construção e demolição: estudo da situação no município de São Carlos-SP, Brasil**. Engenharia Civil, n.36, p.41-50, 2010.

MATOS, C. M. **Diretrizes para Efetivação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Estado do Paraná**. Monografia (Especialista em Construção de Obras Públicas), UFPR, 63f. 2010.

MIRANDA, L., ANGULO, S.C., CARELI, E. D., **A Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: 1986-2008**. Ambiente Construído, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.

MOREIRA, L. H. H. **Avaliação da influência da origem e do tratamento dos agregados reciclados de resíduos de construção e demolição no desempenho mecânico do concreto estrutural**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 106p. 2010.

PARANÁ (Estado). **Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Política de Resíduos Sólidos do Paraná**. Diário Oficial nº 5430, Paraná, 5 fev. 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&codItemAto=15988>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

PINTO, T.D.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

Prefeitura Municipal de Toledo. **Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR**. Fundação Universitária De Toledo – Funiversitária. 1ª Ed. - Toledo, 2012. 255 p.

SABBATINI, F. H.; **Desenvolvimento de Métodos, Processos e Sistemas Construtivos: Formulação e Aplicação de uma Metodologia**. 1989, 336p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

SANTOS, E. C. G. **Aplicação de Resíduos de Construção e Demolição Reciclados (RCD-R) em Estruturas de Solo Reforçado**. Dissertação (Mestrado em Geotecnia), USP, 168f. 2007.

SILVA, W. C, SANTOS, G. O., ARAUJO, W. E. L. **Resíduos Sólidos da Construção Civil: Caracterização, Alternativas de Reuso e Retorno Econômico**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental. Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 286 - 301, jul./set. 2017

SOUZA, U. E. L., PALIARI, J. C., ANDRADE, A. C., AGOPYAN, V. ***Os Valores das Perdas de Materiais nos Canteiros de Obras do Brasil.*** Congresso Latino-Americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o Terceiro Milênio. São Paulo, 1998.

SOUZA, U. E. L., ***Como Reduzir Perdas nos Canteiros: Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil.*** Editora Pini, 127p., 1ª edição, São Paulo, 2005.

THORMARK, C. ***Conservation of energy and natural resources by recycling building waste.*** Journal of Resources, Conservation and Recycling. v.33, p.113-130, 2001.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amazônia 25, 26, 31, 100, 103, 104, 108, 111, 112, 175, 177, 183, 196, 198, 202, 203, 204, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 227, 230, 235, 276, 329

Anastrepha 196, 197, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 251, 257

Apicultura 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Arborização urbana 87, 96, 97, 98

Atributos de ecossistemas 74, 84

### C

Cerâmica ativa 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23

Ceratitis 197, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 217, 251

Conscientização 28, 33, 72, 102, 137, 142, 163, 166, 173, 334, 339

Conservação 28, 31, 38, 42, 47, 62, 65, 73, 75, 85, 86, 88, 89, 97, 99, 113, 123, 142, 164, 165, 172, 173, 174, 176, 185, 232, 233, 278

Controle de poluição do ar 14

Criatividade 33, 166

Currículo pós-crítico 121

### D

Degradação de bacias hidrográficas 2

Discurso 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

### E

Ecologia da restauração 69, 73, 74, 75, 86

Ecologia urbana 87

Edifícios sustentáveis 14

Educação ambiental 47, 111, 134, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 329, 330, 341

Educação de solos 163

Educação do campo 149, 161, 162

Espaços verdes 87, 88, 91, 92

### F

Filtros ambientais 74, 81, 82

Fotocatálise 14, 15, 16, 20, 22

Fruto hospedeiro 207, 251

### G

Geotecnologias 87

Gestão ambiental 38, 40, 41, 46, 148, 330, 339, 342

## I

Impactos ambientais 38, 46, 135, 165, 237, 292, 316, 326, 332, 336

Indicadores ecológicos 62, 71

Infestação 196, 198, 199, 206, 207, 210, 211, 214, 217

## M

Manejo do solo 185, 186

Matéria orgânica 68, 70, 81, 82, 168, 171, 177, 184, 185, 186, 189, 190, 193, 195, 233, 260, 262, 265, 267, 268, 306, 309

Monitoramento 55, 62, 63, 64, 71, 72, 83, 144, 204, 215, 301, 310, 313, 317, 318

Mosca-da-carambola 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 213, 215, 257

## P

Paricá 175, 176, 177, 179, 182, 183

Planejamento da restauração 62

Preservação ambiental 100, 163, 176, 177, 182

Pronera 149, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162

Protótipo 33, 34, 35, 244

Psidium guajava 196, 197, 202, 210, 211, 212, 216, 217

## R

Recarga artificial de água subterrânea 1, 2, 7, 11

Reflorestamento 1, 8, 9, 11, 12, 30, 32, 75, 100, 176, 177

Rizobactérias 175, 176, 177, 179, 180, 182, 227, 232, 233, 234

## S

Sucessão ecológica 67, 74, 75, 76, 79

Sustentabilidade ambiental 1, 2, 3, 9

## T

Trote ecológico 103

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-755-0



9 788572 477550