



# O Meio Ambiente Sustentável 2

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Analya Roberta Fernandes Oliveira**  
**Samia dos Santos Matos**  
**(Organizadoras)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020



# O Meio Ambiente Sustentável 2

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Analya Roberta Fernandes Oliveira**  
**Samia dos Santos Matos**  
**(Organizadoras)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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

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. 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

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 – 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. 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  
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto



Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	<p>O meio ambiente sustentável 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Samia dos Santos Matos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-099-5            DOI 10.22533/at.ed.995201206</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente.            3. Sustentabilidade. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Matos, Samia dos Santos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
<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

## APRESENTAÇÃO

A obra “O Meio Ambiente Sustentável 2” possui 21 capítulos com temáticas importantes, que evidenciam a sustentabilidade como a condição de processo viável no presente e no futuro. Visando uma harmonia entre as necessidades de desenvolvimento e a preservação ambiental, sempre focando em não comprometer os recursos naturais das futuras gerações.

A sustentabilidade está atrelada à crescente demanda do avanço mundial, pelo surgimento da necessidade de ampliar estudos que apresentem alternativas de uso dos recursos presentes no ambiente de maneira responsável, sem comprometer os bens e os sistemas envolvidos. Buscando minimizar os impactos, desenvolver a responsabilidade ambiental e fortalecer o crescimento sustentável. Pensar em desenvolvimento aliado à sustentabilidade, envolve aspectos econômicos, sociais e culturais.

Dessa forma, as pesquisas científicas presentes na presente obra, explanam o emprego de sistemas sustentáveis através de levantamentos de consumo, leis, construção civil, economia, gerenciamento e educação ambiental, entre outros diversos fatores em progresso. Os autores esperam contribuir com conteúdos pertinentes para proporcionar auxílio técnico, científico e construtivo ao leitor, como também demonstrar que a sustentabilidade é uma ferramenta importante, tornando-se uma aliada do crescimento. Desejamos uma boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Analya Roberta Fernandes Oliveira

Samia dos Santos Matos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A RELEVÂNCIA DO CONSUMO SUSTENTÁVEL E DAS LEIS AMBIENTAIS PARA O EQUILÍBRIO DO PLANETA	
Camila Nobrega Oliveira Marinho Wagna Matos da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9952012061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL E NO PROCESSO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIES	
Marcelo Jose de Mura Jannini Aparecido Fujimoto Giovanna Siste de Almeida Aoki Nayara Messias Lima Antonio Severino Bento Junior Michelle Fernandes Araujo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9952012062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
LEVELIZED COST ANALYSIS: A TOOL FOR STUDYING ECONOMICAL VIABILITY OF NUCLEAR POWER PLANTS	
Alexandre F. Ramos Sophia Moura de Campos Vergueiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9952012063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL CORPORATIVA: A ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL INTERNA À LUZ DA GESTÃO AMBIENTAL	
Camila Santiago Martins Bernardini Luciana de Souza Toniolli Carlos de Araújo Farrapeira Neto Raquel Jucá de Moraes Sales Fernando José Araújo da Silva Leonardo Schramm Feitosa Juliana Alencar Firmo de Araújo Débora Carla Barboza de Sousa Anderson Ruan Gomes de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9952012064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO BIOGÁS PRODUZIDO A PARTIR DE DEJETOS BOVINOS, NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA	
Mauro Dias Souza Wellington Queiroz Ramos José Antônio de Castro Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9952012065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
CORRELAÇÕES E ANÁLISE DE TRILHA SOB MULTICOLINEARIDADE EM BIOMASSA FLORESTAL ARBÓREA	
Jonathan William Trautenmüller Juliane Borella	



Rafaelo Balbinot  
Sérgio Costa Junior  
Renata Reis de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.9952012066**

**CAPÍTULO 7 ..... 64**

EROSÃO POR SALPICO COM CHUVA NATURAL E RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELHO DO OESTE DA BAHIA, BRASIL

Joaquim Pedro Soares Neto  
Ênio da Cunha Dias Magalhães  
Heliab Bomfim Nunes  
Leandro de Matos Barbosa  
Raimundo Guedes de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.9952012067**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

EVALUACIÓN TÉRMICO-ENERGÉTICA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE CON MATERIALES RECICLADOS

Halimi Sulaiman  
María Paz Sánchez Amono  
Rosana Gaggino  
Lautaro Oga Martínez

**DOI 10.22533/at.ed.9952012068**

**CAPÍTULO 9 ..... 91**

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES DE RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL PARA APLICAÇÃO EM ESTUDO DO ENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE COMPENSADO DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA

Carlos Roberto Alves

**DOI 10.22533/at.ed.9952012069**

**CAPÍTULO 10 ..... 105**

INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MICROCLIMA URBANO: ESTUDO DE CASO EM CUIABÁ-MT

Fernanda Miguel Franco  
Arthur Guilherme Schirmbeck Chaves  
Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.99520120610**

**CAPÍTULO 11 ..... 119**

O PAPEL DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO NA FORMAÇÃO DE GESTORES AMBIENTAIS

Diego Felipe Borges Aragão  
Isadora Maria de Sousa Camarço  
Luiza Beatrys Pereira dos Santos Lima  
Francisco Lucas de Sousa  
Ermínia Medeiros Macedo

**DOI 10.22533/at.ed.99520120611**

**CAPÍTULO 12 ..... 130**

PARQUE ALDEIA CONDÁ: UM PARQUE DO COTIDIANO PARA UMA CIDADE QUE COMPLETA 100 ANOS

Marc Gomes de Carvalho  
César Pagano Galli  
Leila Pereira Regina dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.99520120612**

**CAPÍTULO 13 ..... 159**

PROPUESTA DIDÁCTICO- EXPERIMENTAL EN INGENIERÍA: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA -  
TERMOMETRÍA- CALORIMETRÍA

Darío Rodolfo Echazarreta  
Norma Yolanda Haudemand

**DOI 10.22533/at.ed.99520120613**

**CAPÍTULO 14 ..... 172**

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: CONTROLE ALTERNATIVO DE *Pachycoris torridus* SCOPOLI, 1772  
(HEMIPTERA: SCUTELLERIDAE) COM *Azadirachta indica* A. JUSS. (MELIACEAE)

Wellyngton Lincon Panerari Ramos  
Anelise Cardoso Ramos  
Bruno Vinicius Daquila  
Elton Luiz Scudeler  
Daiani Rodrigues Moreira  
Satiko Nanya  
Helio Conte

**DOI 10.22533/at.ed.99520120614**

**CAPÍTULO 15 ..... 183**

SUSTENTABILIDADE, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO EM COMUNIDADES DE  
UMA RESERVA EXTRATIVISTA DA AMAZÔNIA

Marcelo Augusto Mendes Barbosa  
Aline Ramalho Dias de Souza  
Jacira Lima da Graça  
Joyce Anne de Oliveira Freire

**DOI 10.22533/at.ed.99520120615**

**CAPÍTULO 16 ..... 196**

TRILHAS INTERPRETATIVAS: RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL EM BARREIRAS/BA

Maria Jamile de Queiroz Pereira  
Muriely dos Santos de Oliveira  
Rafael Guimarães Farias

**DOI 10.22533/at.ed.99520120616**

**CAPÍTULO 17 ..... 209**

DESIGNING THE TEMPORARINESS: ENVIRONMENTAL ISSUES

Rossella Franchino  
Caterina Frettoloso  
Nicola Pisacane

**DOI 10.22533/at.ed.99520120617**

**CAPÍTULO 18 ..... 220**

DISCLOSURE AMBIENTAL E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Francinildo Carneiro Benicio  
Antônio Vinícius Oliveira Ferreira  
Ana Luiza Carvalho Medeiros Ferreira  
Lennilton Viana Leal  
Anderson Lopes Nascimento  
Augusta da Rocha Loures Ferraz  
Rosilene Gadelha Moraes  
Maria do Socorro Silva Lages.  
Joyce Silva Soares de Lima

Marianne Corrêa dos Santos  
Auristela do Nascimento Melo  
Diógenes Eldo Carvalho de Barbosa Sobrinho

**DOI 10.22533/at.ed.99520120618**

**CAPÍTULO 19 ..... 238**

ASPECTOS INSTRUMENTAIS DA LIDERANÇA COLABORATIVA EM APOIO A GESTÃO DA INOVAÇÃO EM RECICLAGEM

Jacira Lima da Graça  
Raul Afonso Pommer Barbosa  
Flávio de São Pedro Filho  
Aline Ramalho Dias de Souza  
Carlos Alberto Mendes Moraes  
Marcos Vinícius Moreira  
Marcelo Augusto Mendes Barbosa  
Joyce Anne de Oliveira Freire

**DOI 10.22533/at.ed.99520120619**

**CAPÍTULO 20 ..... 251**

VIABILIDADE ECONÔMICA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO AEROPORTO DE BELÉM-PA

Marco Valério de Albuquerque Vinagre  
Ari Ricardo Sousa de Moraes  
Leonardo Augusto Lobato Bello  
Maria Lúcia Bahia Lopes  
Alberto Carlos de Melo Lima

**DOI 10.22533/at.ed.99520120620**

**CAPÍTULO 21 ..... 267**

YOGA E CUIDADO DE SI: POR UMA CULTURA ECOLÓGICA, DE PAZ E NÃO-VIOLÊNCIA

Otávio Augusto Chaves Rubino dos Santos  
Allene Carvalho Lage

**DOI 10.22533/at.ed.99520120621**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 280**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 281**

## INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MICROCLIMA URBANO: ESTUDO DE CASO EM CUIABÁ-MT

Data de aceite: 01/06/2020

### Fernanda Miguel Franco

IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Cáceres-Mato Grosso  
<http://lattes.cnpq.br/5575538535645662>

### Arthur Guilherme Schirmbeck Chaves

IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Cáceres-Mato Grosso  
<http://lattes.cnpq.br/7633035182597902>

### Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso  
Cuiabá-Mato Grosso  
<http://lattes.cnpq.br/8280601583280522>

**RESUMO:** A urbanização ocasionou o aumento das populações nas cidades, o que levou a mudanças na intensidade do uso do solo urbano, resultando em transformações nas superfícies e no clima. Cuiabá é uma cidade de clima Tropical, que vem se modificando com a retirada da cobertura vegetal, a canalização dos rios e a impermeabilização do solo. O estudo teve como objetivo fazer uma análise em três bairros na cidade de Cuiabá-MT, onde existem fragmentos florestais ainda

preservados, verificando qual a influência que exercem nas características térmicas locais. Para tanto foram realizadas coletas de dados micrometeorológicos através de um transecto móvel, em 23 pontos pré-determinados. Foram verificadas diferenças de temperatura do ar entre os pontos estudados, variaram entre 0,9°C a 3,7°C e a umidade relativa, entre 1,8% a 10,6%. Os fatores como cobertura do solo, tipologia da pavimentação, arborização urbana e preservação de cursos d'água são agentes amenizadores da temperatura do ar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clima Urbano; Áreas Verdes; Silvicultura Urbana.

### INFLUENCE OF FOREST FRAGMENTS IN URBAN MICROCLIMATE: CASE STUDY IN CUIABÁ

**ABSTRACT:** Urbanization has led to an increase in populations in cities, which has led to changes in the intensity of urban land use, resulting in changes in surfaces and climate. Cuiabá is a city with a tropical climate, which has been changing with the removal of vegetation cover, canalization of rivers and waterproofing of the soil. The study aimed to make an analysis in three neighborhoods in the city of Cuiabá-MT, where there are forest fragments still preserved,



verifying what influence they have on the local thermal characteristics. For that, collections of micrometeorological data were carried out through a mobile transect, in 23 predetermined points. Differences in air temperature were observed between the points studied, ranging from 0.9°C to 3.7°C and relative humidity, between 1.8% to 10.6%. Factors such as soil coverage, paving typology, urban afforestation and preservation of water courses are agents that decrease air temperature.

**KEYWORDS:** Urban Climate; Green areas; Urban Forestry.

## 1 | INTRODUÇÃO

A urbanização ocasionou o aumento das populações nas cidades, o que levou a mudanças na intensidade do uso do solo urbano e os padrões espaciais, resultando em transformações nas superfícies subjacentes e no clima (WANG et al., 2017).

As mudanças climáticas urbanas são afetadas pelo aumento da população, expansões no uso do solo, calor antropogênico e mudanças nas características das superfícies. Sendo assim, o efeito da interação entre escala urbana e ilha de calor foi explorado por Oke, e com base nessa exploração, foi proposto o mecanismo dinâmico da ilha de calor urbana (SONG et al., 2014).

A ausência de vegetação, problema encontrado na maioria dos grandes centros, contribui para a formação do efeito da ilha de calor na medida em que prejudica mecanismos fundamentais para a redução da temperatura nas cidades, o sombreamento, a filtragem da poluição, a direção dos ventos e o processo de evapotranspiração, além da retenção de partículas e do armazenamento do carbono atmosférico (DIMOUNDI; NIKOLOPOULOU, 2000).

Assim, o clima urbano é resultado da combinação das condições atmosféricas com a atividade antropogênica, responsável por atribuir-lhe características próprias.

A cidade de Cuiabá resultou da expansão paulista, que buscavam índios e ouro na direção Noroeste, seguindo principalmente o rio Tietê e Paraguai. Em 1960, 238 anos após o início do povoamento o município contava com cerca de 50 mil habitantes. Em 1970 tinha mais de 100 mil habitantes. Em 1980 o censo demográfico do IBGE contabilizou mais de 200 mil habitantes. Cuiabá chegou a 1991 com 400 mil habitantes e em 2010, a 551.098 pessoas (CUIABÁ, 2012).

Em decorrência desse aumento populacional, houve um acréscimo na demanda por habitação acompanhado de um aumento do perímetro urbano. As atividades e funções urbanas também foram se modificando, com novas dinâmicas na vida cotidiana. Aliado a isso, retirada da cobertura vegetal, a canalização dos rios e córregos e a impermeabilização do solo, alteram as condições microclimáticas locais.

Porém, ainda há dentro do perímetro urbano de Cuiabá, áreas que não foram ocupadas, os chamados vazios urbanos e mesmo assim novos empreendimentos em

regiões suburbanas estão sendo construídos.

Os bairros centrais já consolidados possuem apenas a vegetação das vias e praças, mas ainda existem muitos bairros que possuem vegetação remanescente, composta por reservas, mata ciliar e área de preservação permanente, assim também como rios e córregos relativamente preservados.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi fazer uma análise em três bairros (Boa Esperança, Santa Cruz, Jardim Universitário) na cidade de Cuiabá-MT, onde existem áreas verdes e cursos d'água naturais ainda preservados, verificando qual a influência que esses elementos têm nas características microclimáticas locais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

A cidade de Cuiabá, pertence à região Centro-Oeste do Brasil, está localizada nas coordenadas geográficas  $-15^{\circ}35'56''$  latitude Sul e  $56^{\circ}06'01''$  longitude Oeste. O município possui área de 3.224,68 km<sup>2</sup>, está a uma altitude de 165 metros acima do nível do mar, localizado na província geomorfológica denominada Depressão Cuiabana (CUIABÁ, 2012).

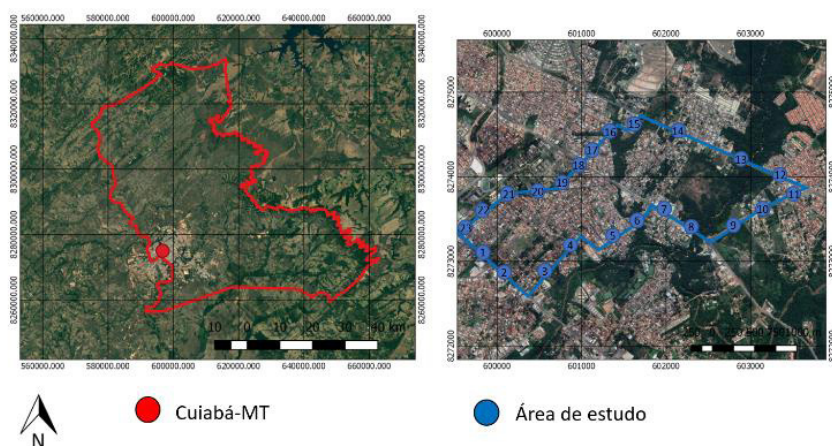


Figura 1. A) Localização da área de estudo no município de Cuiabá-MT; B) Delimitação da área de estudo com a marcação dos pontos do transecto móvel.

A cidade tem clima quente na maior parte do ano, com temperatura média anual de 27,9°C, tendo duas estações climáticas bem definidas: chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro); pela classificação climática de Köppen, o clima da cidade de Cuiabá é Aw (SANTOS, 2013).

### 2.2 Equipamentos utilizados

Na coleta dos dados micrometeorológicos (Temperatura do ar e umidade relativa)

foram utilizados os seguintes aparelhos: Termômetro digital portátil *datalogger* Instrutherm modelo TH – 060 e sensor de par termoelétrico tipo K. Para a proteção do sensor par foi montado um abrigo, produzido com dois tubos de PVC de tamanhos diferentes. O sensor foi instalado no interior do menor dos tubos, com 50 mm de diâmetro por 50 cm de comprimento, e o conjunto foi fixado ao interior de um segundo tubo, com dimensões de 100 mm de diâmetro por 60 cm de comprimento.

Para a coleta das variáveis umidade relativa do ar (%) foi utilizado o Termo-higrômetro digital portátil, Modelo HT - 260 da marca Instrutherm. Todos os equipamentos usados na pesquisa passaram por um processo de calibração.

### 2.3 Metodologia da coleta de dados do transecto móvel

A metodologia para a coleta de dados consistiu na definição de um transecto móvel, com coletas móveis em 23 pontos pré-estabelecidos com diferentes ocupações do solo. Foram feitas medidas de temperatura do ar e umidade relativa em diferentes períodos do ano. A coleta de dados teve início em março (10 dias) período quente-úmido e setembro (10 dias) período quente-seco, não ocorreu de maneira contínua. Foram estabelecidos dias com condições de tempo atmosférico ideal, ou seja, céu claro e ventos fracos (OKE,1982) nos períodos distintos. As coletas de dados foram feitas em três horários sendo às 8h00, às 14h00 e às 20h00, correspondendo ao período matutino, vespertino e noturno, respectivamente.

O método de medições móveis e a instrumentação utilizada neste trabalho foi adaptada com base nos trabalhos realizados por Kaiser e Faria (2001), aplicado em Bauru-SP, Pezzuto (2007), em Campinas-SP, Franco (2010), e Barros (2012) em Cuiabá-MT.

O trajeto do transecto móvel percorreu 10,3 km abrangendo os 3 bairros estudados (Boa Esperança, Santa Cruz e Jardim Universitário).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma melhor percepção sobre a interferência da configuração urbana em relação ao comportamento espacial das variáveis meteorológicas temperatura e umidade do ar, foram confeccionados gráficos que demonstram seus comportamentos ao longo do transecto móvel.

No período matutino o ponto que apresentou a maior temperatura do ar foi o 23, com média de 30,3°C no período quente-seco e 29,3°C no período quente-úmido, figura 2. O ponto 23 está localizado em uma via coletora (Rua: Alziro Zarur) a aproximadamente 70 m de uma via principal (Av. Fernando Corrêa da Costa), sendo ambas caracterizadas por possuir alto tráfego de veículos, causados pelo deslocamento a caminho do trabalho.

A menor temperatura do ar ocorreu no ponto 6, com média de 28,3°C no período quente-seco e no ponto 3 com média de 28,2°C no período quente-úmido, figura 2. A

característica comum aos dois pontos é sua localização, em que ambos estão em vias de mesma dimensão e estão próximos a vegetação, o ponto 6 ainda possui proximidade com o rio Coxipó.

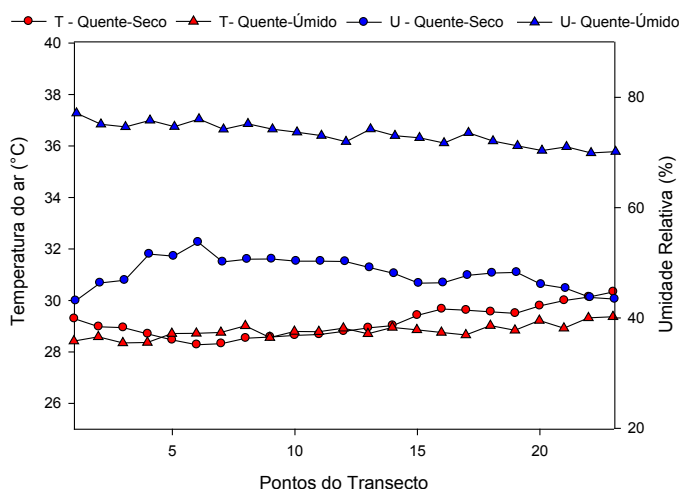


Figura 2. Temperatura do ar e umidade relativa do ar média nos pontos do transecto (Matutino – 8h00).

A diferença entre a maior e menor temperatura do ar no período quente-seco foi de 2°C e no período quente-úmido foi de 1,1°C. Em estudos realizados por Park (2012) foi verificado que o efeito de atenuação térmica que a vegetação proporciona é de 0,58°C a 2,15°C em comparação com um lugar exposto a luz do sol, resultado semelhante ao encontrado nesta pesquisa.

No período matutino a menor umidade relativa média foi encontrada no ponto 1, com média de 43,1% no período quente-seco e no ponto 12 com média de 73,4% no período quente-úmido, figura 2. Ambos os pontos ficam localizados em vias principais onde há grande fluxo de veículos e estão totalmente expostos a radiação solar.

A maior umidade relativa foi encontrada no ponto 6, com média de 53,7% no período quente-seco e média de 77,5% no período quente-úmido, figura 2. O ponto 6 está próximo ao rio Coxipó, em local com alta taxa de área verde e vegetação remanescente ainda preservada, criando um microclima com a atmosfera rica em umidade. A diferença de umidade relativa entre os pontos do transecto, no período quente-seco foi de 10,6% e no período quente-úmido foi de 4,1%, a diferença foi menor devido à distribuição mais uniforme da umidade nesse período.

No período vespertino, a maior temperatura do ar foi encontrada no ponto 15 com média de 39,2°C no período quente-seco, e o ponto 23 com média de 34,5°C no período quente-úmido, figura 3. Novamente o ponto 23 aparece com maior média de temperatura do ar, isso devido ao tráfego de veículos e ao grande índice de área construída e uso comercial que o local está inserido. O ponto 15 encontra-se em uma região próxima uma via principal (Av. Profª Edna Affi), área em que a urbanização ainda não está muito



consolidada, com vários terrenos vazios, mas já sem vegetação, além disso o ponto ainda encontra-se exposto a radiação solar durante todo o dia, devido a abertura do Canyon.

A menor temperatura do ar foi encontrada no ponto 4 com média de 38,3°C no período quente-seco e média de 33,2°C no período quente-úmido, figura 3. O ponto 4 está em um local sombreado, em uma área arborizada, não possuindo construções em nenhum dos lados da via, próximo a um córrego, em uma rua local (Rua: Treze), com pouco tráfego de veículos. A diferença de temperatura no período quente-seco foi de 0,9°C e no período quente-úmido foi de 1,3°C.

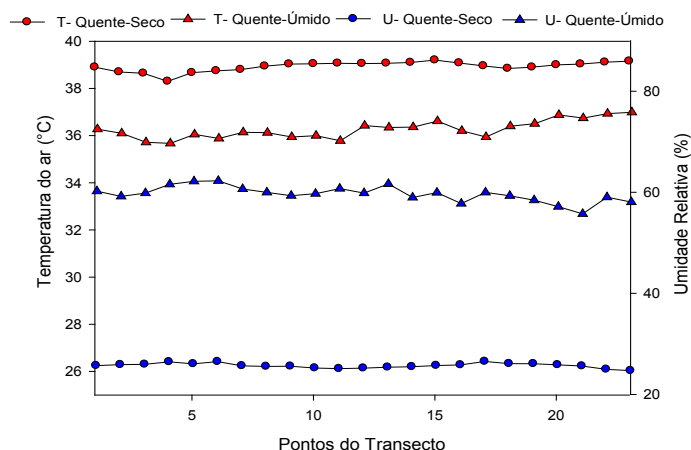


Figura 3. Temperatura do ar e umidade relativa média nos pontos do transecto (Vespertino – 14h00).

A localidade do ponto 4 favorece os efeitos da proteção que a vegetação exerce sobre o microclima. De acordo com Rivero (1986), a absorção da radiação solar incidente nas folhas é alta, em torno de 90% das lumínicas e 60% das infravermelhas, da energia absorvida, uma parte se transforma em energia química potencial através da fotossíntese e outra em calor latente. Pode-se observar que os elementos vegetais apresentam melhor desempenho térmico em relação aos materiais inertes, contribuindo assim para o resfriamento.

No período vespertino a menor umidade relativa foi encontrada no ponto 23 com média de 24,7% no período quente-seco e no ponto 21 com média de 55,9%, no período quente-úmido, figura 3. Os pontos 21 e 23 estão localizados na via coletora Alzira Zarur, o que tem relação com o tráfego de veículos e com a semelhança de área construída.

A maior umidade relativa foi encontrada no ponto 17 com média de 26,5% no período quente-seco, no ponto 13 com média de 61,8% no período quente-úmido, figura 3. O ponto 13 está localizado próximo ao rio Coxipó, em uma região de vegetação remanescente ainda preservada, o ponto 17 está no bairro Santa Cruz, região estritamente residencial, também próximo a área verde ainda preservada. A diferença de umidade relativa entre os pontos de maior e menor medida no período quente-seco foi de 1,8% e no período quente-úmido 5,9%, menor diferença diária.

A distribuição espacial das maiores temperaturas está associada a áreas densamente ocupadas ou edificadas de centros comerciais, industriais, conjuntos habitacionais, áreas com condições específicas de exposição como, tipos de cobertura, áreas degradadas, solo exposto ou áreas de construção (NETO; AMORIM, 2017).

No período noturno o ponto de maior temperatura do ar foi o 1, com média de 32,4°C no período quente-seco e o ponto 23 com média de 28,8°C no período quente-úmido, figura 4. Tanto o ponto 1 como o ponto 23 estão próximos a vias de intenso tráfego de veículos, o ponto 1 na Av. Fernando Corrêa da Costa e o ponto 23 próximo à esta, esse horário não há mais a influência da radiação solar, no entanto devido ao acúmulo de calor pelos materiais (asfalto, concreto, tijolo, etc.) os mesmos liberam esse calor para o ambiente. Branco et al. (2012) ao realizarem estudos na cidade de Fortaleza, observaram que microclimas são influenciados pela presença de materiais construtivos e coberturas naturais. Quanto maior o nível de adensamento, maior é a influência dessas edificações no clima local.

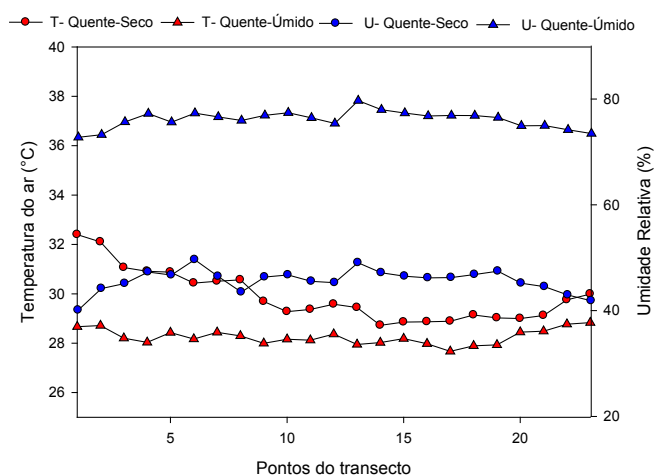


Figura 4. Temperatura do ar e umidade relativa média nos pontos do transecto (Noturno – 20h00).

A variação diária da temperatura do ar está relacionada ao fluxo de energia gerado a partir da alteração da temperatura das superfícies, que emitem calor em forma de radiação no comprimento de onda longa. (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A menor temperatura do ar foi no ponto 14 com média de 28,7°C no período quente-seco e no ponto 17 com média de 27,6°C, no período quente-úmido, figura 4. Os dois pontos apresentam vantagens com relação ao uso e ocupação do solo, o ponto 14 está localizado em uma região onde há pouca área construída, e o ponto 17 está em um bairro com característica estritamente residencial, locais com pouco tráfego de veículos e com influência de vegetação. A diferença de temperatura no período quente-seco foi 3,7°C e no período quente-úmido foi de 1,2°C.

No período noturno a menor umidade relativa foi aferida no ponto 1 com média de

40% no período quente-seco e com média de 72,7% no período quente-úmido, figura 4. O ponto 1 tem um entorno que propicia a redução da umidade relativa do ar, via principal (Av. Fernando Correa da Costa) com grande fluxo de veículos, alta taxa de área construída, grande porcentagem de área impermeável e comércios. Pinho (2008), nos estudos de Ilha de Calor realizados em Cuiabá, afirma que as áreas circundantes a Av. Fernando Correa da Costa se mostraram bastante aquecidas, chegando a superar a variação térmica do centro da cidade, atingindo uma magnitude de 6,6°C, no horário das 20h00.

A maior umidade relativa foi encontrada no ponto 6 com média de 49,6% no período quente-seco e no ponto 13 com média de 79,6%, no período quente-úmido, figura 4. Ambos os pontos estão em áreas com vegetação remanescente e próximos ao rio Coxipó. A diferença de umidade relativa no período quente-seco foi de 9,6% e no período quente-úmido foi de 6,9%.

Em estudo realizado por Oliveira et al. (2011) na cidade de Juiz de Fora - MG verificou-se que nas áreas mais periféricas, local com uma maior concentração de lagos, lagoas e açudes artificiais verificou-se a influência no microclima do seu entorno, formando ilhas de frescor, evidenciando a função de áreas verdes e corpos hídricos dentro do ambiente urbano.

No resultado geral das avaliações de temperatura do ar nos pontos do transecto, em resumo temos como pontos de maior temperatura do ar média 1, 15 e 23 e menor temperatura do ar média 3, 4, 6, 14 e 17, figura 5.

Os pontos que apresentaram as maiores temperaturas do ar têm em comum algumas características, como estarem próximos ou em avenidas movimentadas, locais total ou parcialmente expostos à radiação solar, baixo índice em relação ao Canyon Urbano (H/W), pouca vegetação, alta taxa de área construída e impermeabilizada, esses fatores somados ocasionam em maior ou menor grau o aquecimento.

Os pontos de menor temperatura do ar, encontram-se próximos a áreas com vegetação, tanto vias arborizadas como áreas de preservação permanente com vegetação remanescente, rios e córregos, maior índice Canyon Urbano (H/W), e a maioria se encontrava à sombra, menos exposto a radiação solar direta. As reduções de temperatura do ar média variaram de 0,9°C a 3,7°C.

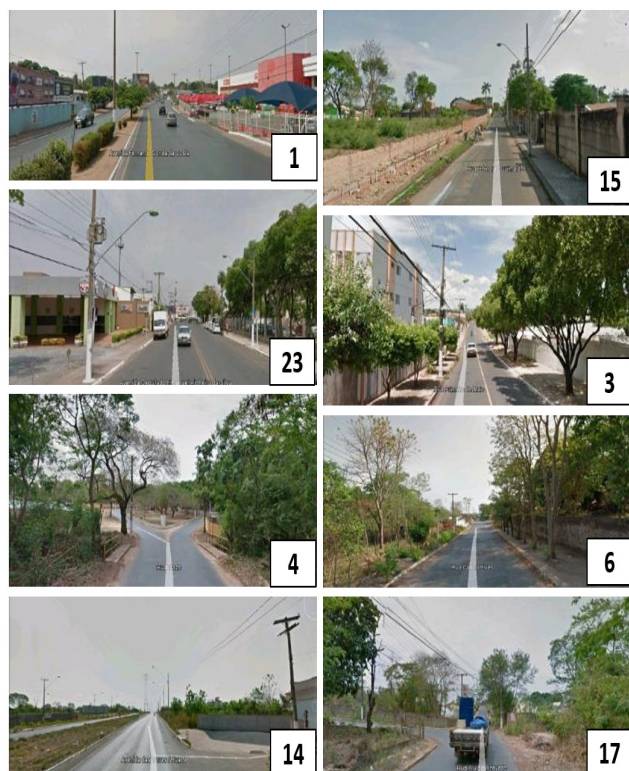


Figura 5. Pontos do transecto com maiores (1, 15 e 23) e menores (3, 4, 6, 14 e 17) temperaturas do ar.

Fonte - Autores

Estudos realizados em diferentes espaços verdes urbanos abertos em Tel Aviv mostraram que um parque urbano com uma cobertura densa de árvores tem um efeito de resfriamento durante o verão e o inverno. No verão, reduz as temperaturas em até 3,8°C e os valores de conforto térmico em até 18°C PET (Temperatura Equivalente Fisiológica), enquanto que no inverno reduz as temperaturas em até 2°C e conforto térmico em até 10°C PET (COHEN et al., 2012).

No resultado geral das medições de umidade relativa do ar nos pontos do transecto, temos como pontos de maior umidade relativa (6, 13 e 17) e de menor umidade relativa (1, 12, 21 e 23), figura 6.

Os pontos que obtiveram os maiores valores de umidade relativa têm em comum a proximidade com áreas verdes e cursos d'água. O ponto 6 está posicionado em uma via estreita, com arborização de ambos os lados e ainda está próximo ao Córrego Moinho, fatores que favorecem o aumento de umidade relativa. No período quente-úmido o ponto 13 obteve as menores médias no horário das 14h00 e 20h00, esse ponto é próximo a ponte sobre o Córrego Moinho, possui uma grande área de mata nativa e ausência de área construída.

Ribeiro et al. (2018) em estudos realizados em Cuiabá demonstraram melhores desempenhos térmicos nas áreas com sombreamento arbóreo, reforçando a importância da arborização nas cidades para proporcionar melhor conforto térmico aos usuários.



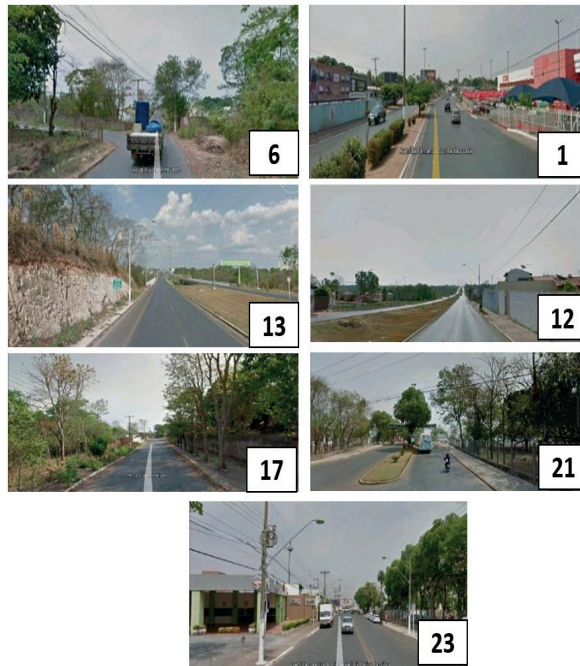


Figura 6. Pontos do transecto com maiores (6, 13 e 17) e menores (1, 12, 21 e 23) unidades relativas.

Fonte - Autores

### 3.1 Mapas dos ambientes térmicos da área de estudo

As Figuras 7 a 9 apresentam os mapas dos ambientes térmicos das estações quente-seca e quente-úmida confeccionados a partir da interpolação, pelo método da *Krigagem*, das temperaturas nas medições móveis, conforme funções que melhor se ajustaram aos dados segundo os variogramas construídos.

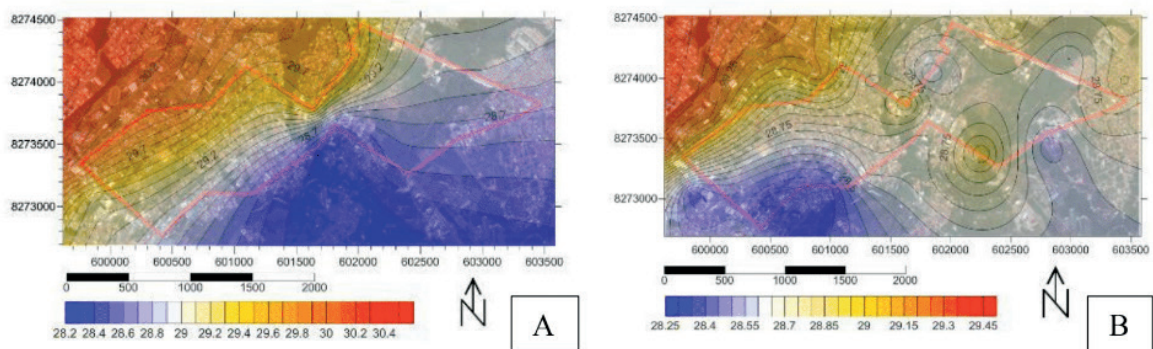


Figura 7. Ambiente térmico às 08h00 da estação quente-seca (A) e estação quente-úmida (B).

Fonte: Google Earth, 2010; Surfer v 9

O ambiente térmico do período matutino foi o que apresentou as menores médias de temperaturas do ar, isso devido a atmosfera receber as suas primeiras horas de radiação. Nota-se a região mais urbanizada sempre com as maiores temperatura do ar, enquanto em regiões de concentração de vegetação e próxima a cursos d'água, as temperaturas mais amenas.

O período quente-seco obteve as maiores temperaturas do ar às 8h00, figura 7A, a máxima foi de 30,5°C, o que já é considerado elevado no período matutino. A distribuição espacial da temperatura do ar também foi distinta nas diferentes estações. Enquanto na estação quente-seca há uma nítida separação entre área mais urbanizada e área com construções mais esparsas permeada com fragmentos de vegetação, na estação quente-úmida se vê um comportamento mais uniforme com foco de calor na parte superior da área de estudo, onde está o bairro Jardim das Américas e a Universidade (UFMT), local onde se concentra a maior parte das atividades, figura 7B.

Esse comportamento térmico já foi citado anteriormente no trabalho de Pinho (2008), onde é destacada essa região como tendo maior temperatura do ar que o centro da cidade de Cuiabá.

O período vespertino foi o mais quente em ambas as estações, quente-seca e quente-úmida, desempenho já esperado devido às características climáticas regionais. A temperatura do ar média atingiu 39,3°C. Nota-se no período quente-seco apenas o ponto próximo ao rio Coxipó e a uma área de mata ciliar temperaturas mais amenas, enquanto todo o restante da área de estudo apresenta temperaturas maiores, figura 8A.

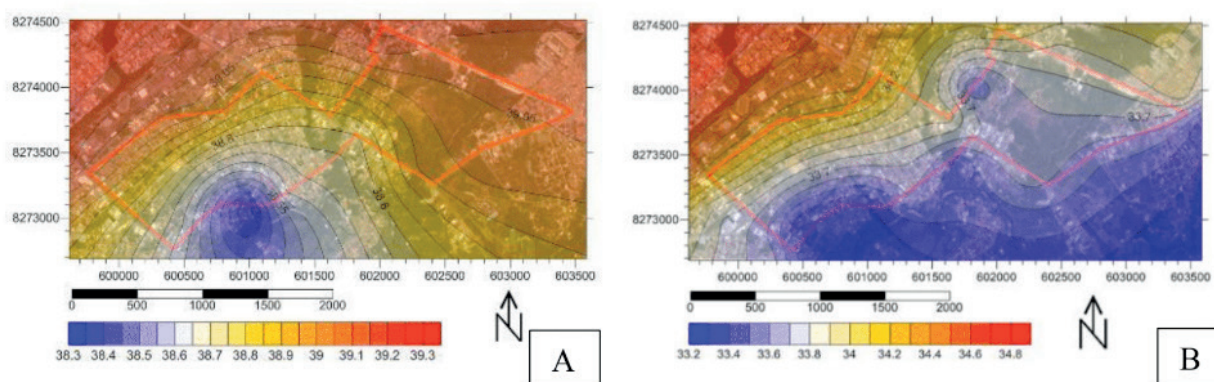


Figura 8. Ambiente térmico às 14h00 da estação quente-seca (A) e quente-úmida (B).

Fonte: Google Earth, 2010; Surfer v 9

Na estação quente-úmida a Av. Alziro Zarur funciona como um foco de calor, devido ao grande fluxo de veículos nesse horário, pois essa via é um dos principais acessos da Av. Jornalista Arquimedes Pereira Lima à Av. Fernando Correa da Costa. As maiores temperaturas do ar também tenderam a estar em regiões mais urbanizadas, próximo à UFMT, ao bairro Boa Esperança e entorno da Av. Fernando Correa da Costa, enquanto os locais com maior quantidade de vegetação, bairro Jd. Universitário e Santa Cruz, tiveram temperaturas menores, figura 8B.

No período noturno, há uma inversão no comportamento térmico da região estudada, enquanto nos horários das 8h00 e 14h00 o local com maior concentração de construções e atividades, estava mais quente, às 20h é a região mais próxima aos córregos do Coxipó

e Moinho que estão mais quentes. No entanto, ainda é possível notar um foco de calor na Av. Fernando Corrêa da Costa via importante e sempre muito movimentada, figura 9A.

Na estação quente-úmida, o principal foco de calor está voltado para a Av. Fernando Corrêa da Costa, enquanto os locais de menor temperatura estão posicionados próximos às reservas de vegetação nos bairros Santa Cruz e Jardim Universitário, com focos bem localizados, proporcionando efeito de ilha de frescor, figura 9B.

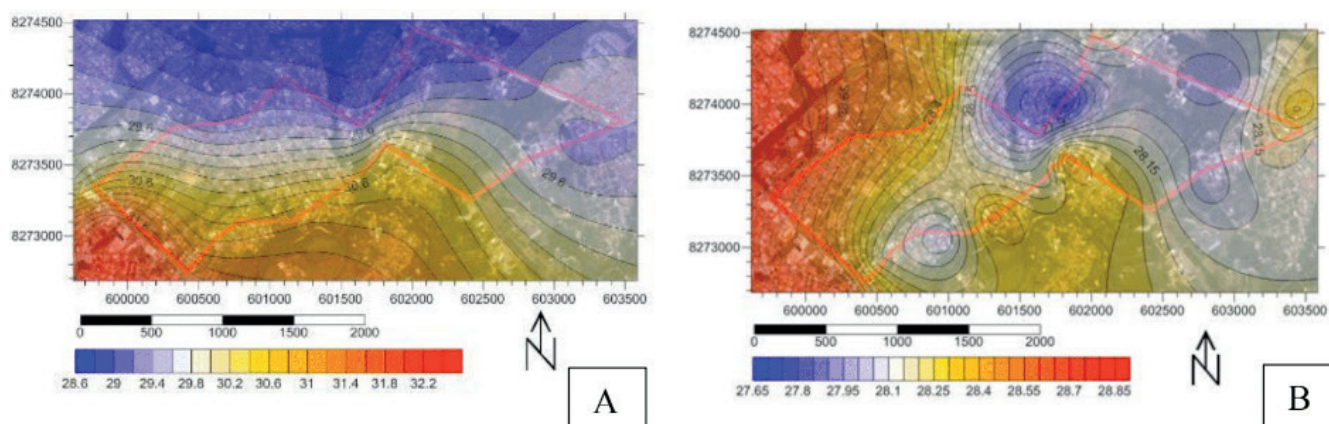


Figura 9. Ambiente térmico às 20h00 da estação quente-seca (A) e quente-úmida (B).

Fonte: Google Earth, 2010; Surfer v 9

Assim, o microclima de um dado espaço é uma composição dos diversos elementos morfológicos que constituem o ambiente, com raios e intensidades de influência diferenciados, que se autorregulam em um equilíbrio dinâmico através de uma teia de relações, de forma que são tantas as variáveis quantitativas e qualitativas que muitas vezes fogem ao entendimento de uma ciência que apesar de racional e investigativa encontra questões que necessitam de uma investigação maior.

#### 4 | CONCLUSÕES

O estudo do clima urbano é considerado complexo principalmente por envolver um número diverso de variáveis, sendo dessa forma mais difícil de mensurar que um ambiente no interior de uma edificação.

De maneira geral, os pontos que apresentaram as maiores temperaturas do ar e menores umidades relativas têm em comum algumas características, como estarem próximos ou em avenidas movimentadas, locais total ou parcialmente expostos à radiação solar, pouca vegetação, alta taxa de área construída e impermeabilizada, esses fatores somados acarretam em maior ou menor grau de aquecimento.

Os pontos de menor temperatura do ar e maior umidade relativa, encontravam-se próximos a áreas com vegetação, tanto vias arborizadas como áreas de preservação permanente com vegetação remanescente, rios e córregos e a maioria se encontrava à



sombra, menos exposto a radiação solar direta.

Em uma análise sobre o comportamento microclimático da região de estudo, é importante ressaltar que todos os fatores que causam um aumento na temperatura do ar e diminuição na umidade relativa podem ser amenizados com estratégias bioclimáticas. A recuperação de córregos e a reconstituição da vegetação que os acompanha, constituída em parques urbanos, associadas à conservação das pequenas áreas verdes e a um programa efetivo de arborização de praças e vias públicas são estratégias eficientes para uma melhor ambiência nos espaços urbanos.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, M. P. 2012. 171p. **Dimensão fractal e ilhas de calor urbanas: uma abordagem sistêmica sobre as implicações entre a fragmentação das áreas verdes e o ambiente térmico do espaço urbano**. Tese (Doutorado em Física Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.
- BRANCO, K. G. C.; ZANELLA M. E.; SALES, M. C. L. O clima em áreas verdes intra-urbanas de fortaleza. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v.2, n.5, p.443-454, 2012.
- COHEN, P.; POTCHTER, O.; MATZARAKIS A. Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort. **Building and Environment**, v.51, p.285-295, 2012.
- CUIABÁ. Perfil Socioeconômico de Cuiabá – Volume V **Cuiabá – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU**, Setembro, 2012.
- DIMOUDI, A., NIKOLOPOULOU, M. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. In: **PLEA 2000 (17th International Conference on Passive and Low Energy Architecture)**, Cambridge, UK. Proceedings. Cambridge: James & James (Science Publishers) Ltd, p. 489-494, 2000.
- FRANCO, F. M. 2010. 153p. **Configuração Urbana e sua Interferência no Microclima Local: Estudo de Caso no Bairro do Porto em Cuiabá-MT**. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia - noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- NETO, A. T.; AMORIM, M. C. C. T. Sensoriamento Remoto como instrumento para avaliação de Ilha de Calor Superficial em Cuiabá, MT, Brasil. In: **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Santos-SP. 2017.
- OKE, T. R. The Energetic Basis of the Urban Heat Island. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, v.108, n.455, p.1-24, 1982.
- OLIVEIRA, D. E.; ASSIS, D. C.; FERREIRA, C. de C. M. A influência dos corpos hídricos na geração de microclimas urbanos, um estudo de caso da cidade de Juiz de Fora, Dourados-MS. **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Dourados - MS, 2011.
- PEZZUTO, C. C. 2007. 182p. **Avaliação do ambiente térmico nos espaços urbanos abertos. Estudo de caso em Campinas, SP**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- PINHO, J. G. 2008. 204p. **Uso do Solo, Ilha de Calor e Distribuição Espacial das Chuvas na Cidade de**

**Cuiabá-MT.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.

RIVERO, R. **Arquitetura e clima. Acondicionamento térmico natural.** 2. ed. Porto Alegre: D.C. Luzzatto, 240p, 1986.

RIBEIRO, K. F. A.; VALIN, M. O.; SANTOS, F. M. M.; NOGUEIRA, M. C. J. A.; A NOGUEIRA J. S. Estudo da influência do sombreamento arbóreo nos índices de conforto térmico na cidade de Cuiabá – MT. **Ambiência**, v.14, n.2, p.300-314, 2018.

SANTOS, F. M. M. Clima urbano de Cuiabá-MT-Brasil: ocupação do solo e suas influências. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, v.12, n.12, p.2749-2763, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/9160/pdf>>.

SONG, J.; DU, S.; FENG, X.; GUO, L. The relationships between landscape compositions and land surface temperature: Quantifying their resolution sensitivity with spatial regression models. **Landsc. Urban Plan**, v.123, p.145-157, 2014.

WANG, Y; ZHAN, Q.; OUYANG, W. Impact of Urban Climate Landscape Patterns on Land Surface Temperature in Wuhan, China. **Sustainability**, v.9, n.10, p.1-16, 2017.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Administração 35, 99, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 220, 221, 224, 236, 242, 244, 248, 249, 250, 267

Aeroporto 251, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 265

Amazônia 55, 183, 184, 185, 189, 190, 191, 193, 194, 220, 251, 255, 256, 257, 265, 266

Aprendizagem 13, 17, 22, 196, 197, 198, 199, 239, 240, 242, 243, 245, 246, 249

Áreas Verdes 105, 107, 112, 113, 117, 132

Atributos do solo 64

### B

Balanço Social 92, 95, 96, 99, 103, 104, 236

Biodigestores 47, 48, 50, 56

Biogás 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56

Biomassa 47, 48, 49, 50, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Biomassa florestal 49, 57, 58

Biopesticida 173

### C

Calorimetria 159

Clima Urbano 105, 106, 116, 118

Combustível nuclear usado 26

Compactação do solo 64, 71, 202

Compensado 91

Conduta Sustentável 34

Construção Civil 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 93, 200, 206

Consumo 1, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 35, 41, 76, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 95, 102, 121, 122, 127, 135, 168, 193, 201, 224, 229, 251, 254, 255, 257, 261, 262, 264, 265, 274, 278

Consumo energia 14

Controle alternativo 172, 174

Cooperativa de recicláveis 239, 246

Correlação de Pearson 57

Cuidado de si 267, 268, 269, 274, 275, 276, 279

Cultura Ambiental 34, 44, 45

Cultura de paz 267, 268, 271, 276, 278, 279

## D

Degraded areas 210, 213  
Dejetos bovinos 47, 48  
Desagregação do solo 64, 65, 69, 71, 72  
Disclosure ambiental 220, 223  
Diseño bioclimático 75, 76, 77, 78, 81, 87  
Divulgação Ambiental 221, 223

## E

Ecologia 199, 267, 268, 273, 274, 276, 278, 279  
Ecosystem quality 209, 210  
Educação 1, 10, 11, 20, 24, 38, 42, 105, 119, 121, 122, 123, 126, 128, 129, 139, 156, 192, 196, 197, 198, 199, 200, 207, 208, 267, 268, 270, 274, 275, 278, 279  
Efeitos diretos e indiretos 57, 58, 59, 60, 61  
Energia renovável 251, 252, 265  
Energia Solar 251, 254, 255, 257, 262, 265, 266  
Ensino 14, 16, 120, 125, 126, 127, 128, 129, 192, 193, 196, 197, 199, 200, 207, 244, 245, 246, 248, 267  
Envolventes 75, 76, 90  
Erosão 64, 65, 66, 69, 70, 73, 74, 202  
Espaço Urbano 117, 132, 133, 205, 251, 255, 265  
Estrategias de enseñanza 159  
Extrativismo 183, 184, 185, 191, 193, 194

## F

Floresta Estacional Decidual 57, 59, 63  
Fotovoltaica 251, 252, 255, 257, 259, 266  
Fragmentos florestais 105

## G

Gás Metano 47, 49, 51  
Gestão 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 92, 95, 103, 104, 119, 120, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 183, 185, 194, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 250, 253  
Gestão Ambiental 26, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 103, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 236  
Gestores ambientais 119, 123

## H

Hemiptera 172, 173, 179, 180, 181, 182

## I

Índice de Sustentabilidade Empresarial 221, 222, 227, 236

Inovação 15, 122, 173, 188, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249

Inseto-praga 173

## J

Jatropha curcas 173, 174

## L

Latossolo Vermelho-Amarelo 64

LCOE 25, 26, 27, 31

Leis ambientais 1, 6, 11

## M

Materiales reciclados 75, 78, 79

Microclima Urbano 105

Morfologia 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179

Multicolinearidade 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

## N

Não-violência 267, 269, 271, 272

Nim 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

## P

Parques 117, 130, 131, 132, 133, 138, 140, 141, 145, 156, 244

Planejamento Urbano 131, 132, 133, 157

Planeta 1, 3, 6, 7, 9, 11, 95, 130, 224, 227, 248, 269, 273, 274

Política públicas 14

Práticas sustentáveis 33, 34, 35, 43, 44, 119, 124, 125, 126, 127, 128

Problemas Integradores 159, 171

## R

Reciclagem 1, 8, 9, 11, 26, 229, 238, 242, 245, 246, 247, 249, 250, 274

Reciclagem e Legislação 1

Recurso metodológico 196, 198, 207

Relatórios de Sustentabilidade 97, 221, 223, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235  
Reservas Extrativistas 183, 184, 185, 188, 189, 191, 194  
Resíduos reciclados 75, 76, 78  
Responsabilidade Socioambiental 33, 36, 37, 41, 43, 44, 91, 92, 93, 94, 95, 103  
Revitalização 131, 149, 156  
Roteiro interpretativo 196

## S

Saneantes Domissanitários 14, 15, 17, 18, 19, 21  
Setor Privado 34, 45  
Silvicultura Urbana 105  
Simulación térmico energética 75, 76  
Socioambiental 33, 36, 37, 41, 43, 44, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 103, 199, 225, 243, 248  
Sustentabilidade 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 38, 39, 40, 45, 74, 91, 92, 95, 97, 102, 103, 104, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 172, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 197, 198, 207, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 241, 251, 265, 274  
Sustentabilidade ambiental 7, 11, 13, 15, 45, 122, 172, 227

## T

Temporariness 209  
Teor de água no solo 64, 71  
Térmico-energética 75, 90  
Termometría 159  
Trabajo experimental 159, 169  
Trilhas 196, 197, 198, 199, 207, 208

## U

Urban farm 210  
Usinas Nucleares 25

## V

Viabilidade econômica 25, 251, 266

## W

Wikiloc 196, 198, 200, 201

## Y

Yoga 267, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**