



# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

Tiago da Silva Teófilo  
Andréa Krystina Vinente Guimarães  
Amanda Vasconcelos Guimarães  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora

**Ano 2020**



# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

Tiago da Silva Teófilo  
Andréa Krystina Vinente Guimarães  
Amanda Vasconcelos Guimarães  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Meio ambiente: impacto do convívio entre vegetação, animais e homens

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Tiago da Silva Teófilo  
Andréa Krystina Vinente Guimarães  
Amanda Vasconcelos Guimarães

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: impacto do convívio entre vegetação, animais e homens / Organizadores Tiago da Silva Teófilo, Andréa Krystina Vinente Guimarães, Amanda Vasconcelos Guimarães. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-481-8

DOI 10.22533/at.ed.818202610

1. Meio ambiente. I. Teófilo, Tiago da Silva (Organizador). II. Guimarães, Andréa Krystina Vinente (Organizadora). III. Guimarães, Amanda Vasconcelos (Organizadora). IV. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

### Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Meio Ambiente: Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens” é uma obra dividida em dois volumes que aborda de forma ampla aspectos diversos do meio ambiente distribuídos ao longo de seus capítulos, como o desenvolvimento sustentável, questões socioambientais, educação ambiental, uso e tratamento de resíduos, saúde pública, entre outros.

As questões ambientais são temas importantes e que necessitam de trabalhos atualizados, como os dispostos nesta obra. Os capítulos apresentados servem como subsídios para formação e atualização de estudantes e profissionais das áreas ambientais, agrárias, biológicas e do público geral, por se tratar de temas de interesse global.

A divulgação científica é de fundamental importância para universalização do conhecimento, desse modo gostaríamos de enfatizar o papel da Atena editora por proporcionar o acesso a uma plataforma segura e consistente para pesquisadores e leitores.

Tiago da Silva Teófilo  
Andréa Krystina Vinente Guimarães  
Amanda Vasconcelos Guimarães

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS CIDADES: CONCEITOS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES - EM QUE MEDIDA CIDADES INTELIGENTES SÃO SUSTENTÁVEIS?

Claude Cohen

Carlos Eduardo Lopes de Oliveira

Vinicius Lima Dias

Bruno Franchini de Souza Leão

Ana Maria Carolina Silva Marroffino

Thiago Luiz de Souza Carvalho

Amanda Dias

**DOI 10.22533/at.ed.8182026101**

### **CAPÍTULO 2..... 16**

ANÁLISE DE VARIÁVEIS SOCIOAMBIENTAIS RELACIONADAS À POPULAÇÃO QUE RESIDE EM ÁREA DE RISCO

Nilva Lúcia Rech Stedile

Débora Nunes Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.8182026102**

### **CAPÍTULO 3..... 25**

PARQUES PÚBLICOS E CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DA POPULAÇÃO: ESTUDO COMPARATIVO NO MUNICÍPIO DE MAUÁ-SP

Marcela Hiluany

Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima

**DOI 10.22533/at.ed.8182026103**

### **CAPÍTULO 4..... 38**

IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELA PRÁTICA ESPORTIVA DO MOTOCROSS EM IPAMERI-GO

Rosângela Lopes Borges

**DOI 10.22533/at.ed.8182026104**

### **CAPÍTULO 5..... 51**

ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) NO CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DA UTFPR – APUCARANA

Valquíria Aparecida dos Santos Ribeiro

Andrea Sartori Jabur

Ana Claudia Ueda

**DOI 10.22533/at.ed.8182026105**

### **CAPÍTULO 6..... 60**

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DO CRATO-CE

Camila Esmeraldo Bezerra

Joelma Pereira da Silva

Aparecida Regienne Gonçalves de Alcantara  
Anielle dos Santos Brito  
Alef Jakson Santos  
Maria Regilene Gonçalves de Alcantara  
**DOI 10.22533/at.ed.8182026106**

**CAPÍTULO 7..... 74**

EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
COM UM ENFOQUE GLOBALIZADOR A PARTIR DO TEMA RESÍDUOS:  
CONTRIBUINDO PARA UMA METODOLOGIA EDUCATIVA AMBIENTAL CRÍTICA  
E TRANSFORMADORA

Cassiara Maísa Pech  
Luiz Carlos Robinson

**DOI 10.22533/at.ed.8182026107**

**CAPÍTULO 8..... 79**

USO DOS METAIS PESADOS E OS IMPACTOS NOS BIOMAS BRASILEIRO

Jaqueline Araújo da Silva  
Daniely Alves Almada  
Luiz Fernando Aguiar Junior  
Sebastião Ribeiro Xavier Júnior  
Maria Auxiliadora Feio Gomes  
Helena Joseane Souza Raiol  
Marta César Freire Silva  
Ana Catarina Siqueira Furtado  
Edilzane Almeida Corrêa  
Marcelo Antonio Jose de Mesquita  
Taís Amaral Pires dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8182026108**

**CAPÍTULO 9..... 92**

RESENHA CRÍTICA SOBRE O DOCUMENTÁRIO - A INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO –  
A FLORESTA VIRADA EM PÓ

Emanoel Ferdinando da Rocha Jr  
Cicera Maria Alencar do Nascimento  
Mabel Alencar do Nascimento Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.8182026109**

**CAPÍTULO 10..... 109**

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DA PRAIA DO  
FORMIGUEIRO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO NO  
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL - TOCANTINS

Angelo Ricardo Balduino  
Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima  
Cynthia Souza Oliveira  
Albano Dias Pereira Filho

**DOI 10.22533/at.ed.81820261010**

**CAPÍTULO 11.....117**

TERRITÓRIO EM CONFLITO: O CASO DA COMUNIDADE PANTANEIRA BARRA DE SÃO LOURENÇO

Jacir Alfonso Zanatta  
Sílvia Santana Zanatta  
André Luiz Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.81820261011**

**CAPÍTULO 12..... 126**

PRÁTICAS PERMACULTURAIS: IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS DESENVOLVIDOS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ PARA APLICAÇÕES NO SEMIÁRIDO

Marcos Adelino Almeida Filho  
Lucas Farias Pinheiro  
Yuri Pereira Barbosa  
Aline Ariela Passos Lisbôa Pereira  
Lívia Maria de Andrade Araújo  
Oriell Herrera Bonilla

**DOI 10.22533/at.ed.81820261012**

**CAPÍTULO 13..... 134**

APROVEITAMENTO DE BIOMASSA EM BIODIGESTORES NA CRIAÇÃO DE SUÍNOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ: IMPACTOS AMBIENTAIS

Debora Regina Marochi de Oliveira  
Jaqueline Fernanda Meireles  
Cleber Antonio Lindino  
Reinaldo Aparecido Bariccatti

**DOI 10.22533/at.ed.81820261013**

**CAPÍTULO 14..... 147**

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO NO CENTRO URBANO DA CIDADE DE BARREIRAS – BAHIA: UM RECORTE AMOSTRAL

Janderson Hiago Guimarães dos Santos Rodrigues  
Fábio de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.81820261014**

**CAPÍTULO 15..... 155**

ESTUDO DA GESTÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DO RESÍDUO DO COCO VERDE PÓS-CONSUMO NO LITORAL DE SANTA CATARINA - SC

Ana Cristina Curia  
Lisiane Kleinkauf da Rocha  
Regina Célia Espinosa Modolo  
Adriane Brill Thu  
Carlos Alberto Mendes Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.81820261015**

**CAPÍTULO 16..... 169**

ESTUDO DA SÍNTESE E DEGRADAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS COM MATÉRIA

PRIMA DE ORIGEM VEGETAL: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

Paloma Nair Ferreira Fidalgo

DOI 10.22533/at.ed.81820261016

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 174**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 175**

# CAPÍTULO 1

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS CIDADES: CONCEITOS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES - EM QUE MEDIDA CIDADES INTELIGENTES SÃO SUSTENTÁVEIS?

*Data de aceite: 01/10/2020*

*Data de submissão: 24/07/2020*

### **Claude Cohen**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/0614423550718350>

### **Carlos Eduardo Lopes de Oliveira**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/9753192095975023>

### **Vinicius Lima Dias**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/0430572174098123>

### **Bruno Franchini de Souza Leão**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/1180619476396948>

### **Ana Maria Carolina Silva Marroffino**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/1123882166127589>

### **Thiago Luiz de Souza Carvalho**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/7508735969100138>

### **Amanda Dias**

Universidade Federal Fluminense  
Niterói – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/8495482018187452>

**RESUMO:** A Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu 17 objetivos com 169 metas atreladas para um mundo mais sustentável, através da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que entrou em vigor em 2016. A Agenda trata de um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Dentre os objetivos, o 11º consiste em tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, assunto que será apresentado no presente artigo. Para tanto, alguns conceitos serão brevemente discutidos, como o processo de urbanização e as condições para se obter sustentabilidade nas cidades, a diferenciação entre cidades sustentáveis e cidades inteligentes, os limites da tecnologia para se obter sustentabilidade, e a influência e relação do processo de governança nos indicadores de sustentabilidade das cidades. Por fim, na busca de soluções concretas para se aumentar a sustentabilidade em áreas urbanas, será apresentada uma análise de casos de estudo de políticas para cidades inteligentes e sustentáveis na China, Índia e em países desenvolvidos com a finalidade de propor políticas para sustentabilidade urbana em países em desenvolvimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cidades sustentáveis, cidades inteligentes, políticas públicas, sustentabilidade urbana.

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN CITIES: CONCEPTS, CHALLENGES AND POSSIBILITIES – TO WHAT EXTENT ARE SMART CITIES SUSTAINABLE?

**ABSTRACT:** The United Nations (UN) established 17 objectives with 169 goals for a more sustainable world, through Agenda 2030 for Sustainable Development, which came into force in 2016. The Agenda addresses a plan of action for people, the planet and for prosperity. Among the objectives, the eleventh is to make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable, a subject that will be presented in this article. To that end, some concepts will be briefly discussed, such as the urbanization process and the conditions for achieving sustainability in cities, the differentiation between sustainable cities and smart cities, the limits of technology to achieve sustainability, and the influence and relation of the sustainability indicators of cities. Finally, in the search for pragmatic solutions to increase sustainability in urban areas, an analysis of successful cases in China, India and developed countries in order to suggest public policies for sustainable cities in developing countries will be presented.

**KEYWORDS:** Sustainable cities, smart cities, public policies urban sustainability.

### 1 | INTRODUÇÃO

Dos 17 objetivos e suas 169 metas atreladas para um mundo mais sustentável, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) através da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em vigor desde 2016, o 11º, está direcionado a mudanças nas estruturas das cidades, e um dos seus principais focos de ação é a sustentabilidade. Dentre as suas metas, estão: garantir o acesso à habitação segura e adequada para todos, e aos serviços básicos, urbanizar favelas, proporcionar o acesso para todos a sistemas de transporte seguros, acessíveis e sustentáveis, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, fortalecer esforços e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, entre outras. Todas essas questões buscam melhorar o ambiente urbano e torná-lo sustentável.

Ademais, segundo relatório das Nações Unidas para o ano de 2018, 55%, ou seja, mais da metade da população mundial, reside em áreas urbanas. A projeção é de que 68% da população esteja em cidades até 2050. Além disso, a projeção para a quantidade de megacidades até 2030 é de 43 no total, com mais de 10 milhões de habitantes (ONU, 2018).

Nesse sentido, é possível afirmar que estamos vivendo um momento de crescente urbanização. No entanto, esse processo contribui para a deterioração do meio ambiente devido à emissão de gases do efeito estufa, aumento do uso de energia e recursos, que, por sua vez, possuem graves implicações para a segurança dos indivíduos, comunidades, cidades e regiões do planeta (YIGITCANLAR;

KAMRUZZAMAN, 2018). Além disso, as cidades demandam 75% da produção mundial de energia, e geram 80% da emissão de gases do efeito estufa (LAZAROIU et al, 2012). Dessa forma, o desenvolvimento sustentável das cidades depende da administração e do planejamento do crescimento urbano. A preocupação com a elaboração de soluções um desenvolvimento urbano sustentável das cidades é uma pauta que vem crescendo gradualmente.

A exploração de recursos naturais e energéticos de maneira acentuada, bem como a geração de efluentes, gases e resíduos tóxicos ao meio ambiente não são a única marca antropogênica deixada pela civilização no processo de urbanização. Os impactos se estendem por todo ecossistema do bioma que ali existia. De um ponto vista ecológico, as cidades, como conhecemos hoje em dia, são, por definição, inerentemente insustentáveis (REES, 2003; BITHAS et al, 2006).

No passado, este apoio aos centros urbanos, no que tange o aporte de recursos naturais provinha de áreas rurais periféricas. Porém, no atual paradigma, globalizado, ele pode vir de qualquer lugar no mundo. Sem vantagens competitivas neste cenário de globalização, há o empobrecimento dessa população periférica rural e, conforme o processo de urbanização se intensifica e se expande à periferia, as áreas interioranas convertem-se em subúrbios e juntam-se ao conglomerado urbano, migrando a população agrária para a cidade. Nos países em desenvolvimento, essa migração da mão-de-obra rural para a fronteira de expansão do perímetro urbano agrava a desigualdade social, uma vez que no horizonte urbano há, em geral, uma carência de infraestrutura e saneamento básico. Assim, esta população recém-chegada, com aptidões voltadas ao campo, encontra dificuldade de empregabilidade na cidade, culminando apenas na transferência da pobreza rural para urbana. (ALLEN, 2009).

Além do incremento demográfico, da expansão do concreto sobre o bioma subjacente e do agravamento das desigualdades sociais, estas metrópoles globalizadas desconectam seus habitantes da natureza (MILLER, 2005) ofuscando, assim, a percepção sobre o próprio consumo dos recursos naturais e a quantidade de lixo produzida. Este afastamento da natureza, ou melhor, o consequente isolamento urbano, culmina fomentando um falso sentimento de domínio do homem sobre a natureza, como se esta estivesse sob controle da humanidade, não se importando com a escassez destes recursos vitais.

Faz-se, então, necessário uma melhor compreensão dos recursos naturais como peças-chave da sustentabilidade e do bem-estar, compreendendo que sustentar e aprimorar o bem-estar requer equilíbrio entre indivíduos, sociedade, economia e ecossistemas. (CONSTANZA et al, 2014).

Um ecossistema realiza uma série de serviços naturais provendo à biota um meio ambiente funcional capaz de manter a vida (DAILY, 1997). Quando em

seu estado intocado na natureza, o equilíbrio dinâmico do meio ambiente se dá por fatores bióticos e abióticos em constante adaptação, a seleção natural. Já os espaços urbanos, altamente antropogênicos, são moldados não só pela seleção natural, mas, principalmente pela seleção cultural, ou seja, pelas preferências e conveniências da população residente (HOPE et al, 2003).

Conforme a ação antropogênica se intensifica, o processo de seleção cultural torna-se proeminente sobre os fatores bióticos e abióticos, moldando a paisagem a conveniência de sua população, e estes importantes serviços ambientais que dão suporte a qualidade de vida, passam muitas vezes despercebidos para habitantes das cidades e, principalmente por seus gestores (ANDERSSON, 2006) e o fator financeiro passa ser o limitante do homem para exercer suas preferências sobre a natureza (HOPE et al, 2003).

## 2 | OS CONCEITOS DE CIDADE INTELIGENTE E CIDADE SUSTENTÁVEL

Por outro lado, a partir do desafio de promover um desenvolvimento sustentável nas cidades, surge o conceito de cidades inteligentes (*smart cities*). De fato, vem crescendo o número de cidades que se auto intitulam inteligentes. No entanto, apesar do fato de que frequentemente os objetivos de cidades sustentáveis e de cidades inteligentes serem os mesmos (AHVENNIEMI et al 2017), suas definições não são iguais. Por um lado, a definição de cidade sustentável é aquela em que suas condições de produção não deteriorem com o tempo as suas condições de reprodução, e que seja possível desenvolver o ambiente urbano. Para que um ambiente urbano possa ser considerado sustentável, é necessário que a atividade econômica, o crescimento da população, a infraestrutura, os serviços e os resíduos produzidos estejam em equilíbrio (HIREMATH et. al, 2013).

Ademais, não existe um consenso ou uma definição universal sobre em que consiste uma cidade inteligente (AHVENNIEMI et al, 2017; ANGELIDOU, 2014), mas uma grande parte das definições citam a tecnologia como um fator de mudança estrutural para que a cidade possa ser considerada uma cidade inteligente. YIGITCANLAR e KAMRUZZAMAN (2018) dividem as definições em ecológica, tecnológica, econômica, organizacional e societal. Em contrapartida, AHVENNIEMI et al (2017) distinguem o conceito de cidades inteligentes em dois, o primeiro orientado para tecnologia, e o segundo orientado para pessoas. MEIJER et. al (2016) dividem as definições de cidades inteligentes entre cidades que utilizam tecnologias inteligentes, cidades com pessoas inteligentes, isto é, focando nos recursos humanos, e cidades com colaboração inteligente, ou seja, com foco na governança. PAROUTIS et. al (2014) argumentam que cidades inteligentes são aquelas que se utilizam de tecnologia para solucionar problemas relacionados ao meio urbano.

LAZAROUIU et al (2012) definem a cidade inteligente como uma comunidade que possui um nível médio de tecnologia, é interconectada, sustentável, confortável, atrativa e segura. ANGELIDOU (2014), por sua vez, reconhece cidades inteligentes como aquelas nas quais o desenvolvimento urbano é baseado na utilização dos capitais humano, coletivo e tecnológico. MARSAL-LLACUNA et. al (2016) defendem que cidades inteligentes não são aquelas que se utilizam de tecnologias mais sofisticadas, mas sim as que conseguem otimizar seus recursos, promover a eficiência e proteger o meio ambiente, além de se preocupar com fatores sociais.

Portanto, o foco das cidades inteligentes não se concentra em sustentabilidade, mas abrange todo um conjunto de questões, como transporte, energia e comunicação, quase sempre envolvendo tecnologia. Porém, um dos objetivos das cidades inteligentes pode ser o de promover a sustentabilidade através do uso de tecnologias (AHVENNIEMI et al, 2017).

De fato, a tecnologia possui um papel fundamental para ajudar a reduzir a emissão de gases e a melhorar a eficiência energética das cidades, além de possuir um efeito positivo não só no meio ambiente, mas também no bem-estar dos cidadãos. (AHVENNIEMI et al, 2017). No entanto, YIGITCANLAR e KAMRUZZAMAN (2018) afirmam que cidades inteligentes são muito dependentes do uso de tecnologia. Dessa forma, projetos de cidades inteligentes não são apenas investimentos grandes e caros, mas além disso, para que possam promover mudanças sociais e ambientais, tomam tempo. Os autores afirmam ainda que não há evidência empírica que comprove que cidades inteligentes contribuam de fato para a sustentabilidade das cidades (YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN, 2018).

Efetivamente, muitos conceitos de sustentabilidade enfatizam a importância de progressos na eficiência através da tecnologia. Esta última supostamente nos ajuda a construir uma sociedade onde seria possível manter ou até elevar nosso nível de vida atual utilizando menos recursos e/ou menos energia. Assim, um aumento de eficiência levaria a uma redução no consumo de recursos (ou energia) de mesma proporção. Geralmente, no entanto, o processo como um todo não ocorre desta forma, já que melhorias técnicas evocam respostas comportamentais. Na verdade, o que se verifica, mesmo quando a melhoria de eficiência ocasiona redução do consumo de energia, é que o potencial de redução total estimado é raramente atingido.

Este fenômeno, denominado *efeito bumerangue*<sup>1</sup>, tem sido estudado por economistas da energia desde 1980, a partir do artigo seminal de KHAZZOOM (1980) muito debatido durante aquela década, em função da alta do preço do petróleo. Os transportes e a habitação foram as áreas onde o efeito bumerangue

1. Em inglês: *rebound effect*. Há um número especial do periódico Energy Policy (*Special issue on the Rebound: the interaction of energy efficiency, energy use and economic activity*, n. 6-7, vol. 28, junho de 2000) tratando exclusivamente do assunto.

se verificou em função de melhorias de eficiência energética (BIESIOT, NOORMAN, 1999). GREENING, GREENE (1997) propuseram uma terminologia onde distinguem três tipos de efeitos bumerangue:

1. o aumento do uso de um serviço de energia induzido por uma redução de seu preço em função de uma maior eficiência;
2. a situação em que, mantidos constantes o preço de outros produtos, a redução nos custos de um serviço energético faz com que o consumidor tenha mais renda disponível para gastar em outros produtos e serviços (em outras palavras, trata-se de um tipo de efeito-renda), que também vão requerer energia para serem oferecidos, incrementando a energia total consumida em áreas não diretamente relacionadas à melhoria de eficiência energética (efeito bumerangue indireto);
3. as mudanças de preço de insumos para a produção e modificações na demanda por insumos, ocasionados por efeitos renda e substituição, que se propagam no interior da economia e resultam em ajustes na oferta e na demanda de todos os setores, resultando em efeitos de equilíbrio geral.

Embora esse fenômeno ainda seja contestado por alguns autores como LOVINS (1988)<sup>2</sup>, o efeito bumerangue levanta uma questão relevante: o impacto que certas tecnologias, ou, em outras palavras, que a eficiência tem concretamente sobre a desmaterialização da produção e o consumo de energia ainda não é claro, relativizando, portanto, a efetividade da tecnologia para resolver sozinha problemas de sustentabilidade.

Alguns críticos argumentam ainda que o crescimento econômico, objetivo principal da visão da cidade inteligente, é incompatível com a promoção da equidade social e a proteção do meio ambiente (GLASMEIER e CHRISTOPHERSON, 2015; HOLLANDS, 2008; VIITANEN e KINGSTON, 2014). Existem, no entanto, divergências entre os estudiosos. Alguns afirmam que o desenvolvimento econômico continuará a depender de um crescente consumo de recursos materiais, tornando a degradação ambiental um fator de barreira para o crescimento econômico. Porém, como mencionam CARVALHO. et alli. (2015) é possível repensar a proteção ao meio ambiente como parte integrante de um processo de desenvolvimento, e não

---

2. Na verdade, Lovins não contesta a existência do efeito bumerangue, mas sim o seu impacto efetivo, que afirma ser negligenciável, uma vez que a demanda por serviços de energia tende a ser inelástica. No entanto, BINSWANGER (2001), relativiza a posição de Lovins explicando que os impactos que este afirma serem negligenciáveis o são apenas caso sejam analisados em um modelo de apenas um serviço (o de energia). Quando considerados os efeitos de uma melhoria de eficiência sobre outros serviços da economia, o efeito bumerangue pode ser bastante importante, se a substitutibilidade entre serviços for alta e se a demanda por serviços energéticos aumentar com a renda. Isso é ainda mais verdadeiro quando a eficiência atua no sentido de reduzir o tempo necessário para efetuar/obter algum serviço (modos de transporte mais velozes, por exemplo), pois o resultado tende a ser o maior uso deste serviço. Quanto maior forem os custos de oportunidade do tempo (taxa de salários) e menores os preços da energia, mais as melhorias de eficiência tendem a atuar no sentido de aumentar o uso da energia.

uma barreira.

### 3 I ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTABILIDADE

Correlacionando a ideia, de cidades inteligentes com desenvolvimento, e estendendo isso a cidades sustentáveis, podemos analisar os casos de sucesso. HAARSTAD & WATHNE (2019) estudam um programa da União Europeia, por meio da European Innovation Partnership, que começou a desenvolver um projeto de cidades inteligentes. Os objetivos eram de aumentar a competitividade econômica por meio do aumento do conhecimento e desenvolvimento da qualidade de vida da parte urbana, e as três cidades alvo destas reformas eram Estocolmo, Nottingham e Stavanger.

Em Nottingham, as mudanças adotadas que possuíam vertentes energéticas eram a readaptação de construções para aumentar eficiência energética juntamente com a expansão de uma rede de aquecimento de baixas temperaturas, sendo os principais alvos destas obras construções antigas e bairros marginalizados. De forma similar, em Estocolmo houve um investimento pesado em reformas em construções para utilização eficiente da água, energia, luz, incluindo a instalação de equipamentos digitais para gerenciar o consumo de energia.

Já em Stavanger, por não ter problemas de prédios com instalações antigas ou carentes, as medidas concentraram-se na utilização de energias sustentáveis em edifícios públicos e integração com edifícios privados, para conscientizar sobre uso de energia sustentável. Ademais, nos locais privados, as formas de utilização de energia foram conectadas a uma plataforma digital e um aplicativo de celular, para que os residentes pudessem fazer escolhas conscientes do seu consumo de energia. No entanto, segundo CARVALHO (2015)<sup>3</sup> apud HAARSTAD & WATHNE (2019) dado que a energia em Stavanger era barata e havia um alto padrão de vida, a tendência não foi de redução de consumo e sim da busca de maior conforto levando a um aumento do consumo de energia, o que já foi mencionado anteriormente como uma consequência do efeito bumerangue, relativizando, portanto, a efetividade da tecnologia para resolver sozinha problemas de sustentabilidade.

As conclusões que HAARSTAD & WATHNE (2019) chegaram é de que a relação entre cidades inteligentes e sustentabilidade dependem do contexto e agenda local, e que o desenvolvimento urbano sustentável possui algumas implicações:

1. A sustentabilidade inteligente é prescrita localmente com uma agenda bem definida. Os fatores que levam a essas políticas podem ser institucionalizados ou não, sendo o primeiro, uma agenda política

<sup>3</sup> CARVALHO, L. *Smart cities from scratch? A socio-technical perspective*. *Cambridge Journal of Regions Economy and Society* 8, (2015) 8 (1): 43-60 disponível em: doi: 10.1093/cjres/rsu010.

bem definida quanto às questões ambientais, um orçamento que contemple essas medidas e áreas de prioridade, e o segundo, pessoas que assumem responsabilidade sobre seu consumo. Logo, é possível perceber uma relação direta entre como as entidades políticas trabalham e o como os indivíduos civis têm a percepção sobre o meio ambiente.

2. Sustentabilidade inteligente não necessariamente depende de alto nível tecnológico. Nas cidades estudadas, as soluções não foram encontradas por meio de desenvolvimento tecnológico, mas por meio de inovações, sendo esse o fator mais importante.
3. Há um potencial de sustentabilidade quando se integram diversos setores da sociedade, porém há alguns desafios. Baseado nos estudos das cidades, os efeitos da sustentabilidade inteligente são difíceis de mensurar, visto que há processos intrínsecos quanto à natureza das cidades inteligentes.

#### 4 I SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA AS CIDADES

É possível contornar essa visão pessimista das cidades inteligentes quando tratamos da sustentabilidade. Há vários aspectos que podem ser trabalhados de forma a tornar as cidades inteligentes e sustentáveis. YADAV et. al (2019) argumentam que o problema que países em desenvolvimento enfrentam para adotar políticas que tornem suas cidades inteligentes e sustentáveis está nas tentativas de adotar modelos seguidos pelos países desenvolvidos.

É indiscutível que os países em desenvolvimento não podem simplesmente adotar práticas similares aos países desenvolvidos para todo e qualquer tipo de projeto, especialmente práticas para tornar cidades inteligentes. São necessários não apenas projetos de sucesso, mas também uma estrutura que possa ser replicada, uma vez que os cenários são completamente diferentes (YADAV et. al, 2019).

JUNIOR et al. (2018) argumentam acerca do caso brasileiro que existe um claro foco em tentar tornar as cidades inteligentes, já que as cidades brasileiras apresentam grupos de indicadores que se alinham com o conceito de cidades inteligentes, entre eles, indicadores sociais, econômicos, fiscais e digitais. Assim, JUNIOR et. al (2018) analisaram diversos indicadores que influenciam o desempenho das cidades para ver se elas se encaixam no conceito de cidades inteligentes e sustentáveis com base no seu tamanho populacional. As cidades foram divididas em grandes, médias e pequenas e foram usados indicadores sociais, econômicos, tecnológicos e gerais. JUNIOR et. al (2018) obtiveram como resultado que quanto maior a cidade, maior a probabilidade de se obter melhores resultados nos indicadores em geral. Entretanto, na análise de indicadores individualizados, as cidades menores obtêm melhores resultados e isso se deve ao fato da população

dessas cidades ter maior acesso aos gestores e, conseqüentemente, maior atuação junto à governança das cidades.

As cidades maiores, por sua vez, têm melhor desempenho nos outros indicadores, pelo contexto histórico da urbanização, tendo mais oportunidades de emprego e maior acesso a recursos digitais. Apesar disso, sua gestão torna-se mais complicada pelo fato de a população não ter tanto acesso aos gestores. O melhor desempenho das cidades brasileiras nos indicadores socioeconômicos e tecnológicos, aponta uma preocupação maior dos gestores em posicionar as cidades, independentemente do tamanho, como cidades inteligentes (JUNIOR et. al, 2018).

Resultado similar pode ser observado na China. ZHANG et al (2019) analisaram os processos de adoção de medidas para modernização sustentável da China e concluíram que os índices relacionados a urbanização e industrialização obtiveram desempenho superior a outros mais ligados ao meio ambiente.

No entanto, enquanto o avanço tecnológico se propaga, é importante desenvolver o lado social e ambiental nas cidades inteligentes aumentando a participação dos cidadãos nos processos de governança urbana através da inclusão social e soluções digitais que devem ser promovidas pelo governo, como afirmam MARTIN et al (2018). MARTIN et al (2018) apontam uma tensão que pode dificultar o desenvolvimento de uma cidade inteligente: a marginalização do cidadão pela falta de acesso a recursos digitais. A solução para essa tensão é justamente facilitar o acesso da população a inovações digitais, colocando-os como participantes na melhoria da infraestrutura urbana.

Em relação à complexidade dos processos de governança nas cidades maiores, JUNIOR et. al (2018) propõem dividir a gestão das cidades em pequenas unidades para que os cidadãos tenham maior proximidade com os gestores, algo semelhante ao que é visto nas pequenas cidades. Isto aumentaria a influência da população no processo de governança das grandes cidades e os gestores dariam mais atenção para questões sociais (educação, saúde, entre outros) e ambientais, se aproximando cada vez mais do conceito de cidade inteligente e sustentável.

Ainda assim, estariam essas cidades caminhando para um futuro sustentável? Levando em consideração que o foco primário das cidades inteligentes está na extrema dependência tecnológica e na possível concepção de que os projetos para tornarem cidades inteligentes atraem, por si só, transformações sociais e ambientais (YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN, 2018), é possível criar cidades inteligentes que sejam sustentáveis?

YADAV et. al (2019) propõem uma análise de caso de um projeto do governo indiano para tornar “100 Cidades Inteligentes”, e o relacionam à sustentabilidade. O projeto é baseado em dez objetivos: (1) fornecimento de água potável, (2) sistema

de energia elétrica ininterrupto, (3) saneamento avançado, (4) mobilidade urbana e transportes de massa rápidos, (5) acesso à moradia, (6) infraestrutura para T.I., (7) governança digital, (8) desenvolvimento de energia sustentável, (9) sistemas de monitoramento e segurança inteligentes e (10) instalações modernas para acesso à saúde e educação. Percebe-se claramente que em YADAV et. al (2019), não se faz uma distinção tão específica entre cidades inteligentes e sustentáveis, uma vez que , como seria de se esperar, na Índia e como na maioria dos países em desenvolvimento, determinadas áreas como saneamento urbano, fornecimento de água potável e instalações modernas para acesso à saúde e educação são condições ainda não asseguradas e necessárias para garantir um mínimo de sustentabilidade ao ambiente urbano antes mesmo de se pensar em desenvolvimento da infraestrutura para tecnologia digital.

ZHANG et al. (2019) analisam, por sua vez, o desenvolvimento sustentável na China e suas tendências e padrões, mencionando as “Cinco Modernizações” das cidades chinesas, que se resumem em grandes grupos sendo eles: (1) industrialização, (2) Informatização, (3) Urbanização, (4) Modernização da Agricultura e (5) Projetos verdes.

YADAV et al. (2019) concluem em sua análise que a adoção de técnicas inovadoras de construção, de políticas governamentais de suporte e de tecnologia avançada de informação e comunicação atua como base para a execução bem-sucedida de um projeto de cidade inteligente e sustentável. Estas medidas são ainda mais aceleradas quando adotadas com uma visão de inovação e planejamento para alcançar o sucesso do projeto e contribuir para a economia de um país. Os principais resultados alcançados por esses insumos incluem; gestão sustentável de recursos, desenvolvimento de edifícios inteligentes, sistema avançado de pesquisa e desenvolvimento e sistema de transporte inteligente. Basicamente, os quatro aspectos amplos estão envolvidos no fortalecimento dos projetos de cidade inteligente e sustentável que envolve foco em sistemas de energia renovável, forte desenvolvimento de infraestrutura, forte base de dados informacional e tecnológico e forte sistema de mobilidade (transporte).

Assim, pode-se observar que os dois projetos de desenvolvimento sustentável citados possuem paralelos entre si, e, a partir destes, sugere-se a adoção de políticas públicas que possam vir a ser implementadas no Brasil e em outros países em desenvolvimento. Com base nos exemplos citados, duas áreas se destacam como prioritárias para fomentar o desenvolvimento de cidades sustentáveis e inteligentes em países em desenvolvimento:

- A busca do planejamento para a inovação, para que seja possível não somente atingir a modernização de sistemas de saneamento, mobilidade urbana, infraestrutura de T.I., necessários entre outros ao combate a

formas insustentáveis de acesso à moradia, à morosidade dos sistemas de transporte de massa e à exclusão digital, que impedem o acesso a cidades sustentáveis e inteligentes, mas também implementar tecnologias adequadas às realidades específicas dos países em desenvolvimento;

- O desenvolvimento de processos de governança em metrópoles adequados a cada caso, para que políticas públicas específicas possam ser implementadas e conhecidas pelo mercado, permitindo que as parcerias público-privadas que delas possam surgir sejam frutuosas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constante busca por cidades sustentáveis depende de decisões políticas e institucionais (ALLEN, 2009) e é necessário que essas políticas venham garantir que ninguém, especialmente grupos pobres ou vulneráveis, seja esquecido (UNITED NATIONS, 2018), pois, segundo dados da ONU (UNITED NATIONS, 2018), o crescimento urbano é maior e mais acelerado nos países em desenvolvimento, onde a migração às áreas urbanas reflete exclusão social e carência de infraestrutura. O desafio, então, torna-se compreender as múltiplas projeções do que vem a ser uma cidade sustentável, entendendo as mudanças no contexto social que lhes dão origem. (GUY & MARVIN, 1999).

Os modelos mais tradicionais da sustentabilidade, ou seja, a capacidade de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer as necessidades futuras (UNITED NATIONS, 1987), apontavam para o equilíbrio de três dimensões: ecológica, econômica e social, que embora fossem aplicáveis ao contexto dos centros urbanos, eram vagos sobre como fazê-lo (NEWMAN, 1999). Para ALLEN (2009) é necessário, às cidades, o acréscimo de dimensões a estas já estabelecidas, a sustentabilidade política e do ambiente construído.

Os modelos iniciais para cidades sustentáveis tratavam apenas de seu aspecto físico, o espaço urbano era observado apenas como um receptáculo, referenciado em um linguajar extremamente técnico. Em seguida, a tendência de modelos para cidades sustentáveis vinculados aos índices ambientais, modelos mais reativos. Em geral, as propostas sempre possuíam viés a uma das dimensões na discussão da sustentabilidade, deixando a ótica das outras de lado. Desde sua concepção, o conceito de sustentabilidade tem mais atuado como uma forma de equilíbrio do que realmente promovendo desenvolvimento (ALLEN, 2009).

Esta pluralidade de visões, sobre como tornar uma cidade sustentável, oriunda de interesses sociais distintos, não só expande o debate, mas, também o freia, sob uma falsa premissa de um único caminho otimizado. A cidade sustentável precisa ser tratada como um conceito aberto e vazio que possa ser preenchido com

a coexistência de uma variedade de lógicas ambientais, que às vezes se sobrepõem ou mesmo conflitam entre si. (GUY & MARVIN, 1999). Porém, para solucionar os problemas os problemas de sustentabilidade, a cidade tem que ser observada como um ecossistema, uma vez que os âmbitos social e econômico, não conseguem se desvencilhar das regras bióticas e abióticas na natureza (TJALLINGII (1993)<sup>4</sup> apud NEWMAN, 1999) e, assim, modelos mais modernos de sustentabilidade apontam que a economia deve ser um subsistema do ecossistema.

A busca pela urbanização sustentável depende então de decisões políticas e institucionais, mas igualmente de soluções inovadoras que promovam a competição e cooperação de diferentes agentes entre si (ALLEN, 2009). YIGITCANLAR e KAMRUZZAMAN (2018) sugerem que, para o amplo desenvolvimento, devemos dar às nossas cidades o incentivo e a capacidade de desenvolverem tecnologias e programas que atendam às suas próprias necessidades, apoiando também que iniciativas sustentáveis sejam aplicadas.

Nos exemplos observados, somente o desenvolvimento da tecnologia, visando a implementação de modelos importados de cidades inteligentes em países que apresentam ainda lacunas em diversas áreas essenciais no que se refere à infraestrutura urbana pode não ser suficiente e não levar a um binômio realizável de cidade sustentável e inteligente simultaneamente, o que não seria desejável.

Ademais, especialistas em política e gestores costumam preferir visões tecnocratas e o uso de políticas regulatórias, mas é vital que o debate sobre cidades sustentáveis seja permeado por visões alternativas e possa promover esses diversos conceitos simultaneamente, levando ao desenvolvimento de diferentes iniciativas, estratégias e planos, fomentando o surgimento de inovação ambiental, muitas vezes através de novas, e às vezes improváveis, parcerias dos diversos agentes públicos e privados (GUY & MARVIN, 1999).

## AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

Os autores agradecem ao auxílio concedido pela FAPERJ para as bolsas de Iniciação Científica para Vinícius Lima Dias e Thiago Luiz de Souza Carvalho e de Iniciação Tecnológica para Amanda Dias.

## REFERÊNCIAS

AHVENNIEMI, H.; HUOVILA, A.; PINTO-SEPPÄ, I.; AIRAKSINEN, M. *What are the differences between sustainable and smart cities?*. **Cities**, v. 60, p. 234-245, 2017.

---

4. TJALLINGII, S.P., 1993. **Ecopolis: Strategies for Ecologically Sound Urban Development**. Backhaus Publishers, Leiden.

ALLEN, A., *Sustainable cities or sustainable urbanization?* Palette, **UCL's journal of sustainable cities**, 2009. Disponível em: [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/219334/mod\\_resource/content/1/sustainable\\_urbanisation\\_allen.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/219334/mod_resource/content/1/sustainable_urbanisation_allen.pdf). Acesso em: 31 out. 2019.

ANDERSSON, E., *Urban Landscapes and Sustainable Cities*, Urban Sprawl, **Ecology and Society**, v.11, n.1, p.34, 2006.

ANGELIDOU, M. *Smart city policies: A spatial approach*. **Cities**, v. 41, p. S3-S11, 2014.

BINSWANGER, M., "Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect?" **Ecological Economics**, 36(1): 119-132, 2001.

BITHAS, K. P.; CHRISTOFAKIS, M.. *Environmentally sustainable cities. Critical review and operational conditions*. **Sustainable Development**, v. 14, n. 3, p. 177-189, 2006.

CARVALHO N.L.; KERSTING C., ROSA G., FRUET L., DE BARCELLOS A.F. *Desenvolvimento Sustentável x Desenvolvimento Econômico*. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria: p. 109-117, Set-Dez, 2015.

COSTANZA, R., DE GROOT, R., SUTTON, P., VAN DER PLOEG, S., ANDERSON, S.J., KUBISZEWSKI, I., FARBER, S., TURNER., K.R., *Changes in the global value of ecosystem services*. **Global Environmental Change** 26, p. 152-158, 2014.

DAILY, G.C., *Introduction: What are ecosystem services?* IN DAILY, G.C., BAWA, K.S., POSTEL, S., KAUFMAN, L., (ORG.) **Nature's Service: Societal Dependence On Natural Ecosystems**, 1997. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/37717461\\_Nature's\\_Services\\_Societal\\_Dependence\\_On\\_Natural\\_Ecosystems](https://www.researchgate.net/publication/37717461_Nature's_Services_Societal_Dependence_On_Natural_Ecosystems). Acesso em: 31 out. 2018.

GLASMEIER, A., CHRISTOPHERSON, S., *Thinking about smart cities*, **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 8, (1), 3-12, 2015.

GREENING, L.A., GREENE, D.L., 1997, "Energy use, technical efficiency, and the rebound effect: a review of the literature." **Report to the Office of Policy Analysis and International Affairs**, U.S. Department of Energy, December, Washington, D.C., 1997.

GUY, S., & MARVIN, S. *Understanding sustainable cities: competing urban features*, **European Urban and Regional Studies**, v.6, n.3, p.268-275, 1999.

HAARSTAD, H., WATHNE, M. *Are smart city projects catalyzing urban energy sustainability?* **Journal of Cleaner Production**, 219, p.918-925, 2019.

HIREMATH, R. B.; BALACHANDRA, P.; KUMAR, B. BANSODE, S.; MURALI, J. *Indicator-based urban sustainability—A review*. **Energy for sustainable development**, v. 17, n. 6, p. 555-563, 2013.

HOLLANDS, R.G. *Will the real smart city please stand up?* **City**, 12:3, 303-320, DOI: 10.1080/13604810802479126, 2008.

HOPE, D., GRIES, C., ZHU, W., FAGAN, W.F., REDMAN, C.L., GRIMM, N.B., NELSON, A, L., MARTIN, C., KINZIG, A., *Socioeconomics drive urban plant diversity*, **PNAS**, v.100, n.15., p.8788-8792, 2003.

JUNIOR, C. M., RIBEIRO, D. M. N. M., da SILVA PEREIRA, R., & BAZANINI, R. (2018). *Do Brazilian cities want to become smart or sustainable?* **Journal of Cleaner Production**, 199, 214-221. 2018.

BIESIOT W, NOORMAN K J, *Energy requirements of household consumption: a case study of The Netherlands*, **Ecological Economics** 28 (3), 367-383, 1999.

KHAZZOOM, D., *Economic Implications of mandated efficiency standards for household appliances*, **Energy Journal**, 1, 21-40, 1980.

LAZAROIU, G. C.; ROSCIA, M. *Definition methodology for the smart cities model*. **Energy**, v. 47, n. 1, p. 326-332, 2012.

LOVINS, A.B., "Energy saving from more efficient appliances: another view.", **Energy Journal**, 9, 155-162, 1988.

MARSAL-LLACUNA, M.; SEGAL, M. E. *The Intelligent Method (I) for making "smarter" city projects and plans*. **Cities**, v. 55, p. 127-138, 2016.

MARTIN, Chris J.; EVANS, James; KARVONEN, Andrew. *Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America*. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 133, p. 269-278, 2018.

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. *Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance*. **International Review of Administrative Sciences**, v. 82, n. 2, p. 392-408, 2016.

MILLER, J.R., *Biodiversity conservation and the extinction of experience*. **TRENDS in Ecology and Evolution**, v. 20, n.8, Agosto de 2005.

NEWMAN, P.W.G., *Sustainability and cities: extending the metabolism model*, **Landscape and Urban Planning**, 44, p.219-226, 1999.

PAROUTIS, S.; BENNETT, M.; HERACLEOUS, L. *A strategic view on smart city technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession*. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 89, p. 262-272, 2014.

REES, W.E., *Understanding Urban Ecosystems: An Ecological Economics Perspective*, em BERKOWITZ, A. et al., (ORG.) **Understanding Urban Ecosystems**, Springer-Verlag, Nova Iorque, , EUA, 2003.

UNITED NATIONS - **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future - Brundtland Report**, 1987.

UNITED NATIONS, **World Urbanization Prospects 2018**, 2018. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 31 out. 2018.

VIITANEN, J., KINGSTON, R. *Smart Cities and Green Growth: Outsourcing Democratic and Environmental Resilience to the Global Technology Sector*, **Environment and Planning A: Economy and Space**, Volume: 46 issue: 4, page(s): 803-819, 2014.

YADAV, G.; MANGLA, S.K.; LUTHRA, S.; RAI, D.P. *Developing a sustainable smart city framework for developing economies: An Indian Context*. **Sustainable Cities and Society**, 47, 2019.

YIGITCANLAR, Tan; KAMRUZZAMAN, Md. *Does smart city policy lead to sustainability of cities?* **Land Use Policy**, v. 73, p. 49-58, 2018.

ZHANG, P.; YUAN, H.; Tian, X. *Sustainable development in China: Trends, patterns, and determinants of the "Five Modernizations" in Chinese Cities*. **Journal of Cleaner Production**, 214, p. 685-695, 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Arborização urbana 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Áreas contaminadas 18, 79, 80

Árvores exóticas 147

Árvores nativas 147, 148, 150, 151, 153

Aspectos sociais 92, 93, 94

### B

Biodiversidade 27, 28, 30, 31, 35, 37, 38, 42, 62, 75, 76, 81, 84, 86, 87, 90, 118, 122, 123, 129, 149, 150, 151, 153

### C

Caatinga 38, 82, 85, 89, 90, 91, 126, 127, 129, 132

Cerrado 38, 39, 48, 49, 50, 82, 84, 90, 111, 148, 153

Conservação dos recursos naturais 132

Criação de áreas verdes 25

### D

Degradação ambiental 6, 127

Desenvolvimento sustentável 1, 2, 3, 4, 10, 13, 37, 50, 52, 87, 89, 100, 102, 103, 127, 130, 132, 133, 143, 146, 154

Diversidade 30, 39, 76, 82, 84, 89, 92, 93, 120, 133, 148

### E

Educação ambiental 28, 32, 34, 35, 38, 47, 49, 51, 52, 55, 58, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 78, 154

Extração mineral 92, 106

### F

Fauna 26, 28, 29, 31, 33, 42, 82, 83, 84, 97, 117, 118, 119, 147, 149, 151, 152

### I

Impacto ambiental 2, 21, 24, 41, 46, 107

Iniciativas sustentáveis 12

### L

Lixo urbano 88, 153

## **M**

Mata Atlântica 32, 34, 38, 80, 82, 84, 87, 90

Meio ambiente 2, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 47, 50, 55, 60, 61, 64, 74, 76, 77, 78, 80, 88, 90, 92, 93, 97, 98, 102, 104, 105, 110, 116, 123, 126, 127, 129, 130, 137, 141, 143, 144, 153, 160, 167

## **P**

Pantanal 38, 82, 86, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125

Parques ecológicos urbanos 25

Planejamento sustentável 109

Políticas públicas 1, 10, 11, 16, 23, 26, 29, 36, 60, 92, 93, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 120, 132, 154, 166

Poluição do solo 80, 81, 134, 142

Preservação ambiental 31, 126, 157, 166

## **Q**

Qualidade ambiental 75, 89, 149

Qualidade da água 110, 116

Qualidade de vida 4, 7, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 37, 61, 76, 92, 97, 106, 109, 142, 149, 152, 157

## **R**

Reaproveitamento de resíduos 51

Reciclagem 52, 55, 56, 57, 58, 71, 74, 75, 77, 78, 157, 164, 166, 167, 173

Riscos ambientais 16, 17, 23, 24

Riscos biológicos 16, 20, 21

## **T**

Tratamento de resíduos 130, 131

## **U**

Urbanização sustentável 12

# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020