

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **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  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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 Alfnas

### **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> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
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 – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
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  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
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 Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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

## Discussões efetivas sobre a sustentabilidade

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos

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

D611 Discussões efetivas sobre a sustentabilidade /  
Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Daniele  
Bezerra dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-921-9

DOI 10.22533/at.ed.219210331

1. Sustentabilidade. I. Silva, Clécio Danilo Dias da  
(Organizador). II. Santos, Daniele Bezerra dos (Organizador).  
III. Título.

CDD 363.7

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

**DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

  
Ano 2021

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

Apesar da preocupação ambiental ser um acontecimento relativamente recente, os impactos causados pelo homem ao meio ambiente foram constantes na história do *Homo sapiens* no Planeta, apresentando apenas variações em seu grau de intensidade. Ao longo de sua trajetória a nossa espécie se viu como o “dominador” da natureza e seus recursos, acreditando que ela estava disponível somente para suprir as suas necessidades e para servir ao desenvolvimento econômico. Essa linha de raciocínio adotada, fomentou a consolidação de uma sociedade de consumo, a qual apresenta fundamentos opostos ao Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, o percurso trilhado pelas indústrias e fábricas seguem de forma sistemática os processos de “extração → produção de materiais → vendas → utilização → descarte de resíduos”, sem se preocupar com o meio ambiente e com as futuras gerações, como se os recursos naturais fossem inesgotáveis.

Esse modelo de desenvolvimento estabelecido até o momento, levou a consequências drásticas, como a poluição ambiental, perda da biodiversidade, problemas climáticos e desigualdade social. Contudo, nas últimas décadas, verifica-se uma evolução na forma como o homem visualiza e compreende a relação entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais. Essa relação começou a ser observada de maneira mais crítica e a própria concepção do problema ambiental tornou-se mais globalizada e menos localizada, o que fomentou o número de debates na comunidade científica, política e cidadã sobre a Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável.

Diante deste cenário, o E-book “Discussões efetivas sobre a Sustentabilidade” em seus 16 capítulos, se constitui em uma excelente iniciativa de agrupar estudos/pesquisas de cunho nacional envolvendo a temática Sustentabilidade, explorando múltiplos assuntos: desastres ambientais em barragens; políticas públicas ambientais; gestão ambiental; cidades inteligentes; logística reversa; Desenvolvimento Sustentável na agricultura familiar, moda ecológica; reabilitação sustentável de patrimônio e o turismo; avaliação de águas superficiais, gerenciamento de resíduos sólidos hospitalares; escolas sustentáveis, Educação Ambiental, dentre outros. Por fim, agradecemos aos diversos pesquisadores por toda tenacidade para atender demandas acadêmicas de estudantes, professores e da sociedade em geral, bem como, gostaríamos de destacar o papel da Atena Editora, na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO: MUNICIPALIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

Andréa Arruda Vaz

Rayane Herzog Liutkus

Tais Martins

**DOI 10.22533/at.ed.219210331**

### **CAPÍTULO 2..... 23**

CIDADES INTELIGENTES: A EFICIÊNCIA NECESSÁRIA DE SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Vitor Hugo Melo Araújo

Jefferson Gazolli Brunhara

**DOI 10.22533/at.ed.2192103312**

### **CAPÍTULO 3..... 35**

REMOÇÃO DE TURBIDEZ NA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO: UMA REVISÃO SOBRE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Elís Gomes de Souza

Ramon Lucas Dalsasso

**DOI 10.22533/at.ed.2192103313**

### **CAPÍTULO 4..... 50**

MELHORIA DA QUALIDADE DO AR INTERIOR ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS ECOEFICIENTES

Maria Idália Gomes

Paulina Faria

João Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.2192103314**

### **CAPÍTULO 5..... 66**

PROPOSTA PARA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE, SP

Patricia Alexandre Evangelista

Vinicuis Rainer Boniolo

Fernando Periotto

Fábio Grigoletto

Karina Reimi Futenma

**DOI 10.22533/at.ed.2192103315**

### **CAPÍTULO 6..... 87**

IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DE EXTRAFISCALIDADE NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA COMUNIDADE REMANESCENTE QUILOMBOLA MANOEL CIRIACO DOS SANTOS

Igor Talarico da Silva Micheletti

Danilo Hungaro Micheletti  
Jaqueline Aparecida dos Santos  
Bruna Hungaro Micheletti  
Natiele Cristina Friedrich  
Débora Hungaro Micheletti  
Valdecir José Zonin  
Arlindo Fabrício Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.2192103316**

**CAPÍTULO 7..... 108**

**POLÍTICAS PÚBLICAS FRENTE A GRANDES DESASTRES AMBIENTAIS: O CASO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITO DA SAMARCO**

Marina Rodrigues Siqueira  
Leonardo Rubens Maia Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.2192103317**

**CAPÍTULO 8..... 122**

**REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL DO PATRIMÔNIO E TURISMO**

Alberto Reaes Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.2192103318**

**CAPÍTULO 9..... 135**

**APROXIMAÇÕES ENTRE O ENSINO DE MODA E A EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE**

Cláudia Garcia Vicentini  
Suzana de Avelar Gomes  
Francisco Pessoa Cacau Jr

**DOI 10.22533/at.ed.2192103319**

**CAPÍTULO 10..... 146**

**REFORMAR O PENSAMENTO: A TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA NA UNIVERSIDADE E A NECESSIDADE DA POLÍTICA SOCIAL DO CONHECIMENTO PARA O ECODESENVOLVIMENTO**

Márcia Regina Ferreira  
Diego Gustavo Silvério

**DOI 10.22533/at.ed.21921033110**

**CAPÍTULO 11..... 161**

**SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES UNIVERSITÁRIAS: A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UMA UNIDADE HOSPITALAR**

Matheus Afonso de Lima Alves  
Djalma Dias da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.21921033111**

**CAPÍTULO 12..... 174**

**UNICAMP SUSTENTÁVEL: AMBIENTE URBANO**

Emília Wanda Rutkowski

Evandro Ziggiatti Monteiro  
Rodrigo Argenton Freire  
DOI 10.22533/at.ed.21921033112

**CAPÍTULO 13..... 184**

**CONSTRUINDO UMA ESCOLA SUSTENTÁVEL: AS CONTRIBUIÇÕES DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA UMA ESCOLA PÚBLICA**

Kelly Jardênia dos Santos da Silva  
Carlos Erick Brito de Sousa  
Daniela de Lima Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.21921033113

**CAPÍTULO 14..... 196**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: UMA ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Maria Celeste Caberlon Maggioni  
Israel Caberlon Maggioni

DOI 10.22533/at.ed.21921033114

**CAPÍTULO 15..... 206**

**EDUCAÇÃO COMO SUBSÍDIO PARA A SUSTENTABILIDADE: TESSITURAS DA GESTÃO ESCOLAR SUSTENTÁVEL**

Marinez dos Santos  
Maíra Cristina de Oliveira Silva  
Karen Yumi Akamatsu

DOI 10.22533/at.ed.21921033115

**CAPÍTULO 16..... 216**

**UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR: O EXEMPLO DO CÔRREGO DA TOCA, TERESÓPOLIS, RJ**

Rafael Pereira Machado  
Marlene Cupertino Fernandes Pacheco  
Bianca Del Pin  
Claudia Maria da Silva Fortes  
Maria da Glória  
Celso Rezende Vilas Boas de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.21921033116

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 230**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 231**

# CAPÍTULO 2

## CIDADES INTELIGENTES: A EFICIÊNCIA NECESSÁRIA DE SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 21/01/2021

### Vitor Hugo Melo Araújo

Faculdade de Tecnologia - Universidade  
Estadual de Campinas  
Limeira – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/8900216455565569>

### Jefferson Gazolli Brunhara

Faculdade de Tecnologia - Universidade  
Estadual de Campinas  
Limeira – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/1122750271498713>

**RESUMO:** O crescimento da população urbana é um fenômeno sem precedentes. Estima-se que em 2050, a população global excederá 9 bilhões e aproximadamente 70% da população viverá em centros urbanos. Portanto, questões como novas formas de produção de energia, proteção dos recursos naturais, transporte eficaz, educação, saúde, segurança e alimentação foram levantadas e exemplos de aplicação apresentados. Este artigo discute o conceito de cidades inteligentes como forma de gestão de serviços, infraestrutura urbana e desenvolvimento urbano sustentável no Brasil, proporcionando melhora na qualidade de vida da população e diminuição dos impactos ambientais por conta das mudanças climáticas que esses fatores ocasionam. Apesar do Brasil oferecer nas principais capitais tecnologias de IoT (*Internet of Things*) e TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), ficam atrás nos

questos saneamento básico educação e meio ambiente. O objetivo deste artigo é apresentar o estudo do indicador *Connected Smart Cities - CSC* que caracteriza como inteligentes as cidades de Belo Horizonte e São Paulo, alisando os eixos temáticos e seus estágios de desenvolvimento como cidades inteligentes brasileiras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cidades Inteligentes, Sustentabilidade, Energia Eficiente.

### SMART CITIES: THE NECESSARY EFFICIENCY OF SERVICES AND INFRASTRUCTURE IN BRAZIL

**ABSTRACT:** This The growth of the urban population is an unprecedented phenomenon. It is estimated that by 2050, the global population will exceed 9 billion and approximately 70 % of the population will live in urban centers. Therefore, issues such as new forms of energy production, protection of natural resources, effective transport, education, health, safety and food were raised and examples of application presented. This article discusses the concept of smart cities as a way of managing services, urban infrastructure and sustainable urban development in Brazil, providing an improvement in the population's quality of life and a reduction in environmental impacts due to the climate changes that these factors cause. Although Brazil offers IoT (*Internet of Things*) and ICT (*Information and Communication Technologies*) technologies in the main capitals, they lag behind in basic sanitation, education and the environment. The purpose of this article is to present the study of the *Connected Smart Cities- CSC* indicator that

characterizes the cities of Belo Horizonte and São Paulo as intelligent, smoothing the thematic axes and their stages of development as Brazilian smart cities.

**KEYWORDS:** Smart Cities, Sustainability, Energy Efficient.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o conceito de “Cidade Inteligente” tornou-se cada vez mais popular e obrigatório nas políticas internacionais. Para entendermos a causa raiz disso tudo, é importante reconhecer porque as cidades são consideradas elementos-chave para o futuro. Existem muitas definições de cidades inteligentes.

De acordo com Kanter; Litow (2009)

*Cidades inteligentes são aquelas capazes de conectar de forma inovadora as infraestruturas físicas e de TICs, eficiente e eficazmente, convergindo os aspectos organizacionais, de design e planejamento, para desmaterializar e acelerar os processos burocráticos, ajudando a identificar e implementar soluções inovadoras para o gerenciamento da complexidade das cidades.*

Se formos analisar o conceito de Nam; Pardo (2011), cidades inteligentes

*São aquelas que têm por objetivo a melhoria na qualidade dos serviços aos cidadãos e que o estabelecimento de sistemas integrados baseados em TICs não é um fim em si, mas mecanismos por meio dos quais os serviços são fornecidos e as informações são compartilhadas.*

No ano de 1800, estimava-se que éramos cerca de 30 milhões de pessoas morando em cidades, cerca de 3% da população mundial. De acordo com o Fundo de População das Nações Unidas, 2008 marcou o ano em que mais de 50% de todas as pessoas, 3,3 bilhões, viviam em áreas urbanas, um número que deverá aumentar para 70% até 2050 (ONU, 2008), consumindo energia, espaço e recursos.

Todo esse número irá representar que a demanda por energia aumentará 55% entre os anos de 2005 e 2030. A necessidade é emergente e cada vez mais necessária para podermos viver e conviver. Precisamos criar recursos não só para sermos eficientes, mas principalmente para evitarmos desperdícios, caso contrário, o colapso será inevitável.

De acordo com Conti e Vieira (2020) o principal desafio que se interpõe a todos que almejam atuar de forma positiva na mudança do *mindset* atual consiste em pensar a cidade de forma integrada de maneira a consumir menos energia para mantê-la viva, e, não apenas isso, consumir energia mais limpa, renovável. Mas uma cidade só é inteligente se o cidadão for inteligente. Se usufruir dos benefícios e dessa inteligência disponibilizada. Para considerarmos o quanto uma cidade é inteligente, é levado em consideração 70 indicadores em 11 eixos temáticos: Mobilidade, urbanismo, Meio Ambiente, Tecnologia e Inovação, Empreendedorismo, Educação, Saúde, Segurança, Energia, Governança e Economia.

O objetivo geral do artigo é realizar um estudo entre os indicadores que caracterizam como inteligentes as cidades de Belo Horizonte e São Paulo para encontrar os parâmetros

que classificam seus estágios de desenvolvimento como cidades inteligentes no Brasil. Para atingir esse objetivo, os seguintes objetivos são perseguidos: identificar as metodologias de mensuração das cidades inteligentes; realizar análises comparativas entre as cidades selecionadas e analisar os estágios de desenvolvimento dessas cidades de forma comparativa.

## 2 | RANKING DAS CIDADES BRASILEIRAS

O *Connected Smart Cities - CSC* é um ranking brasileiro desenvolvido em cooperação pela *Urban Systems* e pela Sator que busca envolver empresas privadas e instituições públicas para otimização das cidades brasileiras (GODOY, 1995).

De acordo com a metodologia de Nam et al. (2011), uma cidade inteligente é aquela que cresce de forma planejada com evolução 11 eixos: Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Energia, Tecnologia e de Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança, Empreendedorismo e Governança.

A edição 2020 do *Ranking Connected Smart Cities* coletou dados e informações de todos os municípios com mais de 50 mil habitantes (segundo estimativa populacional do IBGE em 2019), totalizando 673 cidades. Apresentamos na Tabela 1 o ranking das 10 cidades mais inteligentes no Brasil.

<b>Ranking</b>	<b>Cidades</b>	<b>Nota</b>
1	São Paulo	37,901
2	Florianópolis	37,224
3	Curitiba	36,545
4	Campinas	36,303
5	Vitória	36,251
6	São Caetano do Sul	36,107
7	Santos	35,423
8	Brasília	35,361
9	Porto Alegre	34,869
10	Belo Horizonte	34,608

Tabela 1 – *Ranking Connected Smart Cities - Brasil*

Apesar de não aparecer no *Ranking* das Cidades Brasileiras, uma cidade sem muros, situada no interior do Ceará, foi planejada e construída pensando em 100% dos benefícios de uma cidade inteligente.

Idealizada por meio de um consórcio de empresas estrangeiras e brasileira, Croatá, em São Gonçalo do Amarante proporcionar á a população todo um sistema

social integrado, com sinal *Wi-Fi* liberado pela cidade toda, aplicativos específicos para serviços de transporte alternativo, compartilhamento de bicicletas e motos, pagamentos via smartphone, reaproveitamento das águas residuais, coleta inteligente, energia solar e eólica, controle computadorizado da iluminação pública, praças dotadas de equipamentos esportivos que geram energia e hortas compartilhadas.

### 3 | EXEMPLOS DE APLICAÇÕES NAS CIDADES

Vários são os exemplos de aplicações que podemos usufruir para melhorar, facilitar e gerar conforto, sustentabilidade e eficiência para a população e para o planeta. Abaixo, citamos alguns eixos que citamos como indicador para um ranking de cidades inteligentes:

#### **A. Saúde**

Na área de saúde, podemos citar como um bom uso da IoT (internet das Coisas) o *mouse* inteligente, que detecta sua tensão e sugere uma parada para descanso. Isso gerará uma diminuição do uso da infraestrutura pública e privada dos hospitais e melhora da saúde e bem-estar do indivíduo.

#### **B. Segurança**

As polícias das cidades estão utilizando drones para rota e monitoramento da segurança em grandes áreas, evitando gastos de combustíveis e geração de gás carbônico e sendo mais eficiente.

Podemos citar ainda o aplicativo OTT (Onde Tem Tiro), onde nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro é possível avisar os usuários de forma colaborativa, qual região da cidade está com tiroteios, balas perdidas e barulhos de tiro. O aplicativo é útil para quem precisa se deslocar e quer descobrir a melhor rota para evitar pontos inseguros.

#### **C. Educação**

O *Classroom* - Sala de Aula Virtual é uma inovação que visa ampliar as salas de aula tradicionais com questionamentos, debates, guias de estudo e instruções acadêmicas, melhorando assim o nível de ensino e as necessidades dos professores, proporcionando assim múltiplos recursos para o processo educacional.

#### **D. Mobilidade e Transporte**

O plano cicloviário de Sorocaba é modelo nacional, com mais de 100 km distribuídos por toda a cidade e com um sistema gratuito de empréstimos de bicicletas, proporcionando além de facilidade de locomoção, uma melhoria significativa na qualidade de vida dos cidadãos (Figura 1).

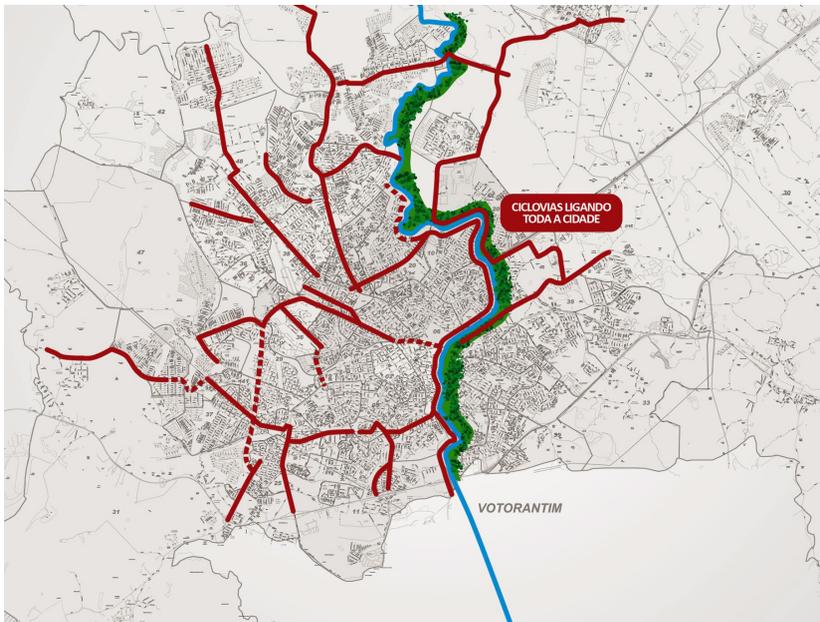


Figura 1 – Mapa Ciclovário de Sorocaba

### **E. Meio Ambiente**

Aqui temos o exemplo claro que não adianta apenas ter tecnologia para uma cidade se tornar inteligente. Toda essa interação da população com o meio ambiente melhora a saúde e bem-estar, atuando em causas como estresse e depressão, por exemplo. A criação e manutenção de parques é fundamental para que uma cidade inteligente, melhorando assim a qualidade do ar e atuando diretamente nas mudanças climáticas.

### **F. Energia**

Em 2014, San Diego tornou-se a primeira cidade dos EUA a amplamente utilizar luminárias de LED da GE com tecnologia *LightGrid*™ de controles sem fio ao ar livre. A tecnologia, implantada em mais de 3.000 luzes de rua, economiza para a cidade mais de 254 mil dólares por ano em custos com energia e manutenção.

Em 2020, a cidade de Sorocaba implantou nas plataformas do terminal de ônibus de BRT de Sorocaba (SP) cobertura de placas fotovoltaicas em toda a sua área de mais de 11 mil m<sup>2</sup>. Com potência de 1.480,7 KWp (quilowatt-pico), o sistema de energia pode gerar 1.982 MWh (megawatt-hora) no primeiro ano, o que representa uma redução de 160 toneladas de gás carbônico por ano.

### **G. Edifícios e Construções**

A utilização da tecnologia de realidade virtual para visualizar ambientes, obras inteiras, traz a população a sensação de já estar no ambiente e poder verificar as cores, espaços e design de interiores.

Outra tecnologia muito utilizada é o BIM – *Building Information Modeling* (Modelagem da Informação da Construção), cujo objetivo é gerar informações precisas para aumentar a produtividade e a eficiência, reduzir custos, minimizar erros, otimizar a comunicação e trazer maior transparência aos projetos de engenharia.

#### **H. Resíduos e Lixos**

Sistema Pneumático de sensor nas lixeiras das cidades, informando a central quando as lixeiras estiverem cheias para coleta, reduzindo a emissão de poluentes dos caminhões e tornando a rota mais eficaz.

Realização de separação dos resíduos recicláveis e orgânicos, sendo esse último usado como combustível para geração de eletricidade.

#### **I. Água e Saneamento**

Medidores inteligentes de recursos hídricos conseguem calcular a vazão de água e, caso esse esteja maior que o recomendado, um alerta é emitido para o consumidor.

Outra solução inteligente foi desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que idealizou uma fossa séptica biodigestora. O esgoto é tratado no vaso sanitário e resulta em uma substância que pode ser utilizada como fertilizante para o solo.

A SABESP também monitora o consumo diário dos imóveis e seus clientes podem acessar informações sobre a gestão de seus consumos de água através do APP da Sabesp. Isso faz com que os consumidores possam ter uma projeção de consumo e leva as pessoas a serem mais conscientes, melhorando também a relação entre a Companhia e os clientes.

## **4 | METODOLOGIA**

A metodologia utilizada no artigo foi a pesquisa qualitativa, exploratória e consulta a fontes secundárias. Os critérios que nortearam a seleção da literatura para análise foram: cidades inteligentes, motivação para a implementação de cidades inteligentes, planos, resultados atuais e expectativas de resultados futuros e a situação internacional das cidades inteligentes.

Os resultados foram organizados de modo a alinhar os conceitos e todos os elementos importantes na construção de Cidades Inteligentes, caracterizando o ambiente de pesquisa e descrevendo a experiência bem-sucedida da cidade na concretização dos conceitos de cidade inteligente.

O indicador utilizado para analisar os dados foi o *Connected Smart Cities - CSC*, o qual é um instrumento que avalia o potencial de desenvolvimento das cidades brasileiras considerando inteligência, conexão e sustentabilidade por meio de uma análise de eixos temáticos.

Neste estudo, consideramos os dez Eixos Temáticos a seguir, que abrangem todos os aspectos que tornam as cidades sustentáveis e proporcionam qualidade de vida aos seus

cidadãos: **Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Tecnologia e Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança, Empreendedorismo e Governança.**

Pesquisas desenvolvidas por Junkes; Teixeira (2016) e Gaspar; Azevedo; Teixeira (2016) analisaram as características atuais e futuras da cidade como coletivo social e concluíram que mesmo que não abarque totalmente todos os fatores da vida complexa das cidades, as dimensões mencionadas ainda possuem características em grande medida, os aspectos que se utiliza como medida neste artigo.

As cidades selecionadas para análise neste artigo são: São Paulo e Belo Horizonte, respeitando a ordem das cidades que têm maior impacto nos parâmetros de cidades inteligentes, onde escolhemos a primeira e a última cidade dentre as 10 cidades brasileiras do *ranking* CSC, tendo como objetivo a análise comparativa entre as duas escolhidas.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

**São Paulo** é a maior cidade do país e ocupa o primeiro lugar no *ranking* do CSC, que foi selecionada por possuir o sistema de transporte mais integrado do país, liderando o *ranking* de mobilidade urbana. Seu plano diretor foi premiado pelas Nações Unidas, tornando a cidade mais destacada em termos de urbanização. Também à frente de outros em empreendedorismo e tecnologia (CSC, 2020). Apesar do trânsito lento, os serviços de transporte público ainda são considerados, embora de pequena escala, superiores a outras cidades do país e aos projetos de conectividade da região (LERNER et al., 2011).

O *Ranking Connected Smart Cities* elaborado em 2020 apresenta o município de São Paulo com grande destaque em 5 eixos, sendo o 1º colocado em Mobilidade e em Tecnologia e Inovação, o 2º em Urbanismo e Empreendedorismo, e o 5º colocado em Economia (CSC, 2020).

O investimento em tecnologias avançadas voltadas em infraestrutura e o transporte foi decisivo para que a cidade de São Paulo se tornasse destaque no indicador de mobilidade urbana. Para Giffinger; Gudrun (2010), esses fatores são os postos-chave na idealização de uma cidade inteligente, pois a integração das pessoas e a eficiência nos transportes tende a melhorar a qualidade de vida das pessoas. A Tabela II contém algumas informações relevantes sobre a cidade de São Paulo - SP.

<b>Área</b>	1.521 km <sup>2</sup>
<b>IDHM 2010</b>	0,805
<b>Faixa do IDHM</b>	Muito Alto (IDHM entre 0,800 e 1)
<b>População</b>	11.253.503 hab. (Censo 2010) 12.325.232 hab. (Estimativa 2020)
<b>Densidade Demográfica</b>	7.398,26 hab/km <sup>2</sup>

<b>Microrregião</b>	São Paulo
<b>Mesorregião</b>	Metropolitana de São Paulo

Tabela 2 – Características da Cidade de São Paulo

O PIB de São Paulo é o maior entre as cidades brasileiras e possui um dos maiores centros financeiros do Brasil e do mundo. Apesar da indústria já há muito tempo desenvolver suas atividades econômicas bastante presente na cidade, a economia paulista passa por uma transformação permanente.

Porém, nas últimas três décadas a situação econômica da cidade mudou significativamente: de uma cidade com forte caráter industrial, o município tem cada vez mais assumido um papel de cidade terciária devido a magnitude e desempenho do seu polo de serviços e de negócios para o país (WALLS, 2013).

Conforme a mudança da economia e o crescimento econômico, São Paulo é vista como uma oportunidade para os brasileiros em busca de emprego e capacitação para melhorar suas vidas. Nesse caso, Caragliu; Del Bo; Nijkamp (2011) apontaram que o investimento em capital humano é propício ao surgimento de cidades tradicionais, permitindo-lhes alcançar o status de cidades inteligentes, o que tem influenciado a relevante evidência do município em nível nacional.

Com base nos dados da CSC compôs-se a Tabela 3 onde constam os eixos temáticos analisados de São Paulo e a nota que a mesma alcançou nos eixos analisados nesta metodologia.

<b>Eixo Temático</b>	<b>Nota</b>
Mobilidade	4,266
Urbanismo	6,854
Meio Ambiente	5,750
Tecnologia e Inovação	5,625
Economia	6,154
Educação	4,844
Saúde	3,727
Segurança	2,916
Empreendedorismo	2,842
Governança	6,933

Tabela 3 - Nota dos Eixos Temáticos da Cidade de São Paulo

São Paulo destaca-se por ser considerada uma cidade onde há a iniciação de várias empresas de pequeno porte, além de receber um considerável percentual de verbas governamentais destinadas a pesquisas e inovação.

São Paulo enquadra-se como sendo a sede de empresas de tecnologia de diferentes portes, e inclui os espaços colaborativos destinados ao desenvolvimento de negócios, o que acaba atraindo muitos investimentos para o setor e por consequência a ampla e densa concentração dos negócios do ramo da tecnologia e áreas afins, bem como uma boa infraestrutura de comunicação (4G, fibras óticas e banda larga de boa qualidade) e a criação de *Fab Labs*.

**Belo Horizonte**, 1ª cidade planejada do país e capital do estado de Minas Gerais, inspirada na época nas cidades de Paris e Washington, com abundância de parques e praças, ruas com quarteirões regulares, avenidas e está na 6ª posição como cidade mais populosa do Brasil. Já esteve em 3º lugar no ranking CSC em 2015, em sua primeira edição. Em 2019, esteve fora das 10 maiores, ficando na 13ª posição e nesse ano de 2020 voltou a figurar em 10º lugar no ranking, impulsionada pelo seu desempenho nos eixos de saúde, tecnologia e inovação, governança e empreendedorismo.

Essas oscilações no *ranking* das cidades não necessariamente significam que uma ou outra pararam no tempo, o que podemos entender é que outras cidades evoluíram e avançaram num ritmo maior, fruto de investimentos e boa gestão. A Tabela 4 contém algumas informações relevantes sobre a cidade de Belo Horizonte - MG.

<b>Área</b>	331,354 km <sup>2</sup>
<b>IDHM 2010</b>	0,810
<b>Faixa do IDHM</b>	Muito Alto (IDHM entre 0,800 e 1)
<b>População</b>	2.375.151 hab. (Censo 2010) 2.521.564 hab. (Estimativa 2020)
<b>Densidade Demográfica</b>	7.167,00 hab/km <sup>2</sup>
<b>Microrregião</b>	Belo Horizonte
<b>Mesorregião</b>	Metropolitana de Belo Horizonte

Tabela 4 - Características da Cidade de Belo Horizonte

Entre 2015 e 2017, Belo Horizonte foi o destaque entre as cidades no eixo meio ambiente, sendo uma das mais arborizadas da América Latina, mas que teve uma queda para a 22ª posição em 2020. Foi destaque em 2020 com o 3º lugar no eixo saúde, sendo a melhor posicionada com mais de 500 mil habitantes, além de Alfenas, a melhor posicionada entre as cidades pequenas, com 50 a 100 mil habitantes.

Destaque para a Usina Fotovoltaica do edifício-sede da Prefeitura de Belo Horizonte, que entrou em funcionamento em maio de 2020 e representará uma redução de cerca de 20% de consumo, gerando uma economia mensal estimada em R\$ 8 mil. Em 10 anos, essa economia aos cofres públicos pode chegar a cerca de R\$ 10 milhões, sendo exemplo de aplicação de eficiência energética no conceito de cidade inteligente.

A cidade de Belo Horizonte possui o 4º maior PIB dos municípios brasileiros além de ser referência histórica e cultural e ter sido indicada pela ONU como a metrópole da América Latina com a melhor qualidade de vida. Também é conhecida como Capital Nacional dos Botecos, devido a quantidade de bares por pessoa ser a maior do país. Do mesmo modo que apresentamos as notas de São Paulo, na mesma metodologia, apresentamos as notas dos eixos temáticos analisados de Belo Horizonte na Tabela 5.

<b>Eixo Temático</b>	<b>Nota</b>
Mobilidade	2,874
Urbanismo	-----
Meio Ambiente	5,746
Tecnologia e Inovação	4,603
Economia	5,480
Educação	-----
Saúde	4,763
Segurança	2,948
Empreendedorismo	1,617
Governança	6,548

Tabela 5 - Nota dos Eixos Temáticos da Cidade de Belo Horizonte

Apesar do 8º lugar no eixo temático Tecnologia, o município possui grandes empresas do ramo da tecnologia e fortalecendo a geração de empregos no setor. Destaca-se ainda como a cidade que possui os principais polos tecnológicos do Brasil, é sede do único centro de engenharia do Google na América Latina, contando com mais de 430 startups instaladas no município, quatro entidades do setor de tecnologia da informação (Assespro-MG, Fumsoft, SINDINFOR e Sucesu Minas), duas universidades públicas (UEMG e UFMG), o instituto federal (IFMG) e um parque tecnológico avançado (BH-TEC).

Em Abdala et al. (2014) é enfatizado o uso da tecnologia para atender aos desafios globais atuais. Belo Horizonte utiliza equipamentos avançados para controlar o aquecimento global, monitora a poluição lançada na atmosfera e implementando políticas públicas para reduzir os danos ambientais. Uma delas é a política climática desenvolvida em cooperação

entre a rede pública e privada para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e sensibilizar os cidadãos para a importância da proteção ambiental. Os pontos negativos dessa tabela ficam a cargo dos eixos educação e urbanismo, onde Belo Horizonte não aparece nem entre as 100 maiores do ranking, por isso as ausências de nota.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do surgimento e expansão de novas tecnologias o conceito de Cidade Inteligente vem tomando forma e se mostrando fundamental para a melhoria dos serviços prestados pela cidade, da qualidade de vida dos cidadãos e dos impactos das mudanças climáticas nos dias atuais.

Da mesma forma que vemos empregos serem substituídos por robôs, tecnologia, indústria 4.0, o mesmo ocorre com os conceitos tradicionais de controles semafóricos, pagamentos por celular, mobilidade com carros autônomos e drones, saúde e demais eixos temáticos.

Os empregos irão mudar e as necessidades também, como já vemos nas mudanças a cada ano nos eixos da pesquisa que cria o ranking de cidades inteligentes. Novas demandas e necessidades de estudo e especialização se faz eminente em universidades.

Por meio deste artigo, estudamos os eixos temáticos das cidades de Belo Horizonte e São Paulo, sendo possível verificar e classificar alguns parâmetros como cidades inteligentes. Percebeu-se que as cidades em análise possuem a categoria Tecnologia e Inovação nas primeiras posições dos seus rankings, com São Paulo no topo do *ranking* e Belo Horizonte aparecendo em 8º lugar, o que demonstra que nos dados analisados o fator tecnológico ainda é pertinente para o desenvolvimento das cidades, como também que as que possuem a vertente inteligente como diferencial das demais.

A expectativa é que esse modelo de cidade inteligente seja cada vez mais disseminado e adotado pelos governos em todas as cidades.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, L.; SCHREINER, T.; COSTA, E. M.; SANTOS, N. **Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de Literatura**. v. 3, n.5, p. 98-120, 2014.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. **Smart Cities in Europe**. Journal of Urban Technology, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CSC, Connected Smart Cities. **Ranking Connected Smart Cities**. Disponível em: <https://ranking.connectedsmartcities.com.br>. 2020. Acesso em: 11 dezembro 2020.

CONTI, D.; VIEIRA, V.; **O futuro das cidades 2020**. CD.G Editora, 2020.

GASPAR, J. V.; AZEVEDO, I. S. C.; TEIXEIRA, C. S. **Análise do Ranking Connected Smart Cities**. Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, Anais. Bogotá, Colômbia, 2016.

GIFFINGER, R., GUDRUN, H. **Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of the cities?** ACE: Architecture, City and Environment, v. 4, n. 12, p. 7- 26, 2010

GODOY, A. S. **Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, v. 35, nº 2, 1995.

JUNCKES, D.; TEIXEIRA, C. S. **Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes: Análise dos municípios do estado de Santa Catarina**. Congresso Nacional de Inovação e Tecnologia, São Bento do Sul. Anais. INOVA, 2016.

KANTER, R. M., LITOW, S. S. **Informed and interconnected a manifesto for smarter cities**. Harvard Business School General Management Unit Working Paper, 9(141), 1-27, 2009.

LERNER, W., ALI, A., BARON, R., DOYON, A., HERZOG, B., KOOB, D., KORNIICHUK, O., LIPPAUTZ, S., SONG, K., ZINTEL, M. **The future of urban mobility: Towards networked, multimodal cities in 2050**. Arthur D. Little, 2012.

NAM, T., PARDO, T. **Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions**. ACM International Conference Proceeding Series. 282-291, 2011.

WALLS, J. **American Cities of the Future 2013/14**. FDI Intelligence, 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agenda 21 52, 65, 185, 195, 201  
Águas Superficiais 35, 36, 45  
Ambiente Urbano 85, 174, 176, 180  
Avaliação do Impacte Ambiental 53

### B

Biodiversidade 111, 185, 219, 229, 230

### C

Cidades Inteligentes 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34  
Coleta Regular 71, 77, 81  
Coleta Seletiva 20, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 81, 85  
Comunidade Remanescente Quilombola 87, 88, 91, 100, 101, 102  
Conferência de Estocolmo 92, 201  
Consciência Coletiva 3, 199  
Conscientização Ambiental 190, 208  
Conservação dos Edifícios 124  
Crimes Ambientais 218, 229

### D

Degradação Ambiental 98, 175, 196, 198, 204  
Descarte 1, 2, 3, 17, 19, 20, 66, 136, 141, 164, 167, 168, 172, 199, 202  
Desenvolvimento Sustentável 16, 35, 36, 52, 87, 88, 91, 92, 93, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 138, 144, 159, 175, 182, 191, 192, 195, 196, 199, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 210, 212, 214  
Destinação de Rejeitos 67  
Diretrizes Ambientais 199, 201

### E

Ecodesenvolvimento 146, 147, 148, 154, 157, 158, 159  
Educação Ambiental 1, 20, 66, 80, 81, 82, 86, 161, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 176, 184, 185, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 223, 224, 227, 228, 229, 230  
Educação para Sustentabilidade 135, 137, 230  
Emissão de Poluentes 28, 55, 91

Energia Eficiente 23

Energia Solar Fotovoltaica 87, 88, 89, 90, 96, 97, 98, 103, 107

Escolas Sustentáveis 186, 195, 206, 207, 209, 214, 215

## F

Filtração em Margem 35, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48

## G

Gestão Ambiental 1, 168, 173, 175, 182, 183, 203, 206, 207, 208, 210, 212, 214, 215, 230

Gestão Ambiental Escolar 206, 212

Gestão Escolar Democrática 206

Gestão Escolar Estratégica 206

Gestão Integrada 12, 14, 16, 17, 66, 67, 164

## H

Hidroeletricidade 88

Higroscopicidade 50, 62

## I

Impactos Socioambientais 111, 185, 210

Interdisciplinaridade 146, 153, 155, 157, 159

## L

Logística Reversa 1, 2, 3, 4, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 173, 199

## M

Matas Ciliares 216, 217, 218, 219, 220, 221, 224, 225, 227, 228, 229

Matriz Elétrica 88, 89, 94, 95

Meio Ambiente 1, 2, 3, 11, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 52, 57, 71, 82, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 105, 106, 111, 112, 113, 116, 117, 121, 135, 140, 142, 146, 153, 159, 161, 162, 163, 164, 169, 171, 172, 177, 185, 189, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 218, 219, 222, 224, 227, 228, 229, 230

Moda 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Municipalidade 1, 2

## P

Património Construído 122, 123, 125, 126, 131, 132, 133

Peneiramento 35, 37

Pensamento 91, 135, 137, 138, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 169, 176, 193, 194, 198, 227, 228

Plano Municipal 12, 14, 16, 17, 66, 85

Política Nacional de Educação Ambiental 206, 212, 218

Política Nacional dos Resíduos Sólidos 66, 67

Políticas Públicas Ambientais 108, 112

## Q

Qualidade do Ar Interior 50, 52, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 129

## R

Resíduos de Serviço de Saúde 74, 161, 162, 165, 171

Rompimento de Barragem de Rejeitos 108, 109

## S

Saneamento 14, 15, 16, 23, 28, 35, 36, 42, 43, 85

Serviços Públicos 10, 12, 13, 74, 76

Sustentabilidade 21, 22, 23, 26, 28, 52, 53, 59, 82, 86, 87, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 122, 132, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 180, 185, 195, 196, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 218, 224, 230

## T

Tragédia de Mariana 108

Tratamento de Água 35, 36, 41, 43, 47, 48

Turismo 54, 122, 123, 125, 131, 132, 133

## U

Unidade Hospitalar 161, 164, 165, 166, 168, 171

Universidade 1, 23, 35, 47, 48, 50, 63, 66, 68, 86, 106, 108, 114, 121, 122, 135, 137, 138, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 172, 174, 175, 176, 184, 195, 196, 206, 215, 230

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

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

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021