

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 2



 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# Educação, Meio Ambiente e Território 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E24	Educação, meio ambiente e território 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-143-5 DOI 10.22533/at.ed.435192102  1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de.  CDD 320.60981
-----	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

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

## APRESENTAÇÃO

O meio ambiente é o “*locus*” onde se desenvolve a vida na Terra. Resumidamente é a natureza com todos elementos que nela habitam/interagem e inclui os elementos vivos e não vivos que estão intimamente conectados com o planeta. O meio ambiente deveria ser foco prioritário de ações locais, regionais, nacionais e mesmo internacionais para a permanência de uma boa qualidade de suas características em prol das gerações futuras. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu segundo volume, com 26 capítulos, enfatizamos a importância do ambiente e sua homeostase. Logo a exposição de experiências de como manejar produtos e subprodutos de origem animal, vegetal ou mineral; e seu posterior tratamento e avaliação de aspectos básicos são de fundamental importância para esse equilíbrio.

Para tanto primeiramente apresentamos experiências de reutilização de elementos para o estabelecimento de uma relação harmônica entre produtos manufaturados, sociedade e meio ambiente em via de diminuir custos de vida e favorecer o desenvolvimento sustentável. Em sequência há capítulos que destacam percepção ambiental “*in locu*” de comunidades ribeirinhas e aspectos físico-químico-biológicos de resíduos líquidos e sólidos que são negligenciados pelas diferentes esferas governamentais e que despejados em ambientes urbanos alteram o equilíbrio ambiental. Porém, esse equilíbrio (ou desequilíbrio) não está restrito ao local de despejo, mas também aos espaços não urbanos (rurais e florestais) adjacentes.

Finalizamos este volume com uma abordagem sobre a junção de pesquisas e a modernização da tecnologia compõem um contexto da gestão ambiental, gestão ambiental e tecnologia de alimentos, e, enfim, apresentação de parâmetros em nível de comunidade, destacando primeiramente os fitoplânctons, diatomáceas, e organismos dos reinos *Metaphyta* e *Metazoa*.

A organização deste volume destaca a importância do meio ambiente tanto para o entusiasta quanto para estudiosos de diferentes níveis educacionais, da educação básica ao superior, com intuito de formar personalidades cientes dos problemas ambientais atuais, com o caráter de orientar e capacitar para preservar e conservar as várias paisagens e comunidades que formam o meio ambiente. Por fim, esperamos que a crescente demanda por conceitos e saberes que possibilitam um estudo de melhoria no processo de gestão do ambiente aliada a necessidade de recursos e condições possa fortalecer o movimento ambiental, colaborando e instigando professores, pedagogos e pesquisadores a prática de atividades relacionadas à Sustentabilidade que corroboram com a formação integral do cidadão. Ademais, esperamos que o conteúdo aqui presente possa contribuir com o conhecimento sobre o meio ambiente e com artífices ambientais para a sua preservação.



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
BENEFICIAMENTO DE PEÇAS CONFECCIONADAS EM JEANS PROCESSO E SUSTENTABILIDADE EM LAVANDERIAS DE CARUARU – PE	
Jacqueline da Silva Macêdo Andréa Fernanda de Santana Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
APROVEITAMENTO DA CASCA DA BANANA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO BRIGADEIRO	
Marilui Santos Dal’Mas Marian Silvana Licodiedoff	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
UTILIZAÇÃO DE CANECAS PERSONALIZADAS DE FIBRA DE COCO COMO PROPOSTA PARA REDUZIR O USO DE COPOS DESCARTÁVEIS NAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DO BATALHÃO DE POLÍCIA AMBIENTAL DO PARÁ	
Antônio Rodrigues da Silva Júnior Ivon Gleidston Silva Nunes André Cutrim Carvalho Marilena Loureiro da Silva Emerson de Jesus Nascimento Siqueira Júlio Ildefonso Damasceno Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
PRÁTICAS E PERCEPÇÕES DE FAMÍLIAS RIBEIRINHAS SOBRE RESÍDUOS DOMICILIARES E/OU COMERCIAIS PRODUZIDOS NAS ILHAS TEM-TEM, CACIRI, ILHA GRANDE E JUABA: NECESSIDADE DE COLETA E TRANSPORTE FLUVIAL	
Maria de Fátima Miranda Lopes de Carvalho Maria de Valdivia Norat Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA	
Flávia Gonçalves Vasconcelos Fábio Fernandes Rodrigues Vivian da Silva Braz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
ESTUDO DA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE PROVENIENTE DE SERIGRAFIA EMPREGANDO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO	
Luciano André Deitos Koslowski Edésio Luiz Simionatto Ana Flavia Costa Jonathan Davide de Abreu Dionivon Gonçalves Eduardo Müller dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4351921026</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 73**

TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO EMPREGANDO INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO E PROCESSO FOTO-ELETRO-FENTON

Daiana Seibert  
Fernando Henrique Borba  
Alexandre Luiz Schäffer  
Carlos Justen  
Natan Kasper  
Jonas Jean Inticher

**DOI 10.22533/at.ed.4351921027**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO RESIDUAL: UM PERFIL COMPARATIVO ENTRE TEMPO E FORMAS DE ARMAZENAMENTO DO MATERIAL, UMA BUSCA DE MELHORAR A QUALIDADE DO RESÍDUO

Manuele Lima dos Santos  
Gyselle dos Santos Conceição  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Nayara Maria Monteiro da Silva  
Rafaela Oliveira Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.4351921028**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE LOUÇA SANITÁRIA COMO AGREGADO

Diego Henrique de Almeida  
Ana Cláudia Moraes do Lago  
Rodolfo Henrique Freitas Grillo  
Sylma Carvalho Maestrelli  
Carolina Del Roveri

**DOI 10.22533/at.ed.4351921029**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO FEDERAL

Mikaela Soares Silva Cardoso  
Elimar Pinheiro do Nascimento  
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti  
Francisco Javier Contreras Pineda

**DOI 10.22533/at.ed.43519210210**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE UM LISÍMETRO EM ESCALA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Natália Miranda Goulart  
Rafael César Bolleli Faria  
Gilcimar Dalló  
Luiz Flávio Reis Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.43519210211**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DO PANORAMA NO BRASIL	
Maria Amélia Zazycki	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>119</b>
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ADAPTADAS A ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS – CASO PMRR DO GUARUJÁ	
Marcela Penha Pereira Guimarães	
Eduardo Soares de Macedo	
Fabrício Araújo Mirandola	
Alessandra Cristina Corsi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES	
Jéssica Stefanello Cadore	
Fernanda Cantoni	
Daniele Kunde	
Angelica Tasca	
Jessica de Oliveira Demarco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>138</b>
PROCESSO SAÚDE E DOENÇA E DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO NOVO PARAÍSO, ANÁPOLIS – GO	
Gislene Corrêa Sousa de Aquino	
Giovana Galvão Tavares	
France de Aquino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>150</b>
AS INTERFACES ENTRE GESTÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	
Cadidja Coutinho	
Cisnara Pires Amaral	
Fernanda Saccomori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>157</b>
EROSÃO CULTURAL ALIMENTAR: A URBANIZAÇÃO DO RURAL E SUA INTERFERÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ASSENTAMENTOS DE MARTINÓPOLIS, SP	
Márcia Carvalho Janini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>171</b>
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM PIPA	
Stanislav Tairov	
Daniel Agnoletto	
Atílio Pinno Fetter	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210218</b>	

**CAPÍTULO 19 ..... 181**

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON DO RIO URIBOCA (BELÉM, PARÁ) DURANTE O PERÍODO DE MAIOR PRECIPITAÇÃO

Rubney da Silva Vaz  
Aline Lemos Gomes  
Celly Jenniffer da Silva Cunha  
Samara Cristina Campelo Pinheiro  
Vanessa Bandeira da Costa Tavares  
Eliane Brabo de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.43519210219**

**CAPÍTULO 20 ..... 195**

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS DIATOMÁCEAS DO RESERVATÓRIO DE BELÉM (LAGO BOLONHA)- PA

Paola Vitória Brito Pires  
Aline Lemos Gomes  
Celly Jenniffer da Silva Cunha  
Samara Cristina Campelo Pinheiro  
Eliane Brabo de Sousa  
Vanessa Bandeira da Costa-Tavares

**DOI 10.22533/at.ed.43519210220**

**CAPÍTULO 21 ..... 207**

COMPARAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO DA DENSIDADE E MACROSCOPICIDADE DAS ESPÉCIES *Dipteryx alata* VOG. (CUMARU-VERMELHO) E *hymenaea courbaril* L. (JATOBÁ)

Welton dos Santos Barros  
Ariel Barroso Monteiro  
Daniel André Azevedo Souto  
Jamily Moraes Costa  
Marcela Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.43519210221**

**CAPÍTULO 22 ..... 217**

OBTENÇÃO DE FLOCULANTE VEGETAL CATIÔNICO A PARTIR DE TANINOS EXTRAÍDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO ESTADO DO PARÁ

Márcio de Freitas Velasco  
Davi do Socorro Barros Brasil

**DOI 10.22533/at.ed.43519210222**

**CAPÍTULO 23 ..... 226**

TEOR DE UMIDADE, DENSIDADE BÁSICA E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DA MADEIRA DA ESPÉCIE DE *Vouacapoua Americana* AUBL

Nubia Ribeiro Maria  
Maria Francinete Sousa Ferreira  
Cinthia Manuella Pantoja Pereira  
Bruna Maria da Silva Bastos  
Mônica Trindade Abreu de Gusmão  
Washington Olegário Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.43519210223**



<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>235</b>
THERMAL DECOMPOSITION OF FAST GROWING WOODY SPECIES WITH POTENTIAL FOR FIREWOOD PRODUCTION	
Júlio César Gonçalves de Souza Eyde Cristianne Saraiva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>248</b>
A EVOLUÇÃO DOS DIREITOS INERENTES AO BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	
Thiago Alexandre de Oliveira Leite Jorge José Maria Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>256</b>
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE GIRINOS EM CORPOS D'ÁGUA TEMPORÁRIOS EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO ESTADO DA PARAÍBA	
Fernanda Rodrigues Meira Leonardo Lucas dos Santos Dantas Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210226</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>272</b>
COMPARATIVO ENTRE TENSOATIVOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS EM PROCESSO DE FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO UTILIZANDO EFLUENTE DE LAGOA DE ALTA TAXA PARA CULTIVO DE MICROALGAS (LAT) ALIMENTADA COM EFLUENTE SANITÁRIO	
José Carlos Alves Barroso Júnior Nestor Leonel Muñoz Hoyos Luiz Olinto Monteggia Eddie Francisco Gómez Barrantes Gabielli Harumi Yamashita	
<b>DOI 10.22533/at.ed.43519210227</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>286</b>

## INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO FEDERAL

### **Mikaela Soares Silva Cardoso**

Centro de Desenvolvimento Sustentável, UnB  
cardoso.mikaela@yahoo.com

### **Elimar Pinheiro do Nascimento**

Professor no Centro de Desenvolvimento  
Sustentável, UnB

### **Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti**

Professora no Centro de Desenvolvimento  
Sustentável, UnB

### **Francisco Javier Contreras Pineda**

Professor no Departamento de Engenharia Civil e  
Ambiental, UnB

**RESUMO:** O Distrito Federal é composto por 31 regiões administrativas e sedia a capital brasileira, Brasília. O DF possui uma grande renda, apresentando o maior Produto Interno Bruto per capita do Brasil em 2013. A geração de Resíduos Sólidos Urbanos cresceu 25% no período de 2003 a 2014. Diversos estudos têm observado que a geração de resíduos sólidos é influenciada por fatores sociais e econômicos. O objetivo foi avaliar se existe relação entre fatores socioeconômicos e a geração de Resíduos Sólidos Domésticos no Distrito Federal durante os anos de 2003 a 2014. Para a análise foram considerados os seguintes fatores: Produto Interno Bruto; Produto Interno Bruto per capita; população total; população urbana; densidade demográfica; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; consumo

de energia; consumo de energia per capita e consumo de bens e produtos. O método utilizado foi a Análise de Componentes Principais (ACP). A ACP resultou em dois componentes principais, onde o primeiro absorveu 95,029% da variância inicial. Os maiores escores encontrados foram para o Produto Interno Bruto (0,993), o consumo de energia (0,992) e o consumo de bens e produtos (0,988), mostrando que os fatores relacionados a renda e consumo apresentaram forte relação com a geração dos Resíduos Sólidos Domésticos no DF durante o período estudado. As variáveis relacionadas ao crescimento populacional também apresentaram relação significativa com a geração dos resíduos no DF.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Fatores socioeconômicos; Análise de Componentes Principais; Resíduos sólidos urbanos.

### **ABSTRACT:**

The generation of Urban Solid Waste (USW) is related to a series of socioeconomic factors. The Distrito Federal (DF) comprises 31 administrative regions and hosts the Brazilian capital, Brasilia. The DF has a large income, with the highest GDP per capita of Brazil in 2013. The generation of USW grew 25% from 2003 to 2014. The aim was to evaluate the relationship of socioeconomic factors with the generation of Domestic Solid Waste (DSW) in the Distrito Federal between the years 2003

to 2014. For the analysis the following factors were considered: GDP; GDP per capita; total population; urban population; population density; HDI; energy consumption; energy consumption per capita and consumption of goods and products. The method used was the Principal Component Analysis (PCA). The PCA resulted in two main components, where the first absorbed 95.029% of the initial variance. The highest scores were found to GDP (0.993), energy consumption (0.992) and consumption of goods and products (0.988), showing that factors related to income and consumption showed a strong relationship with the generation of USW. The variables related to population growth also have significant relationship with the generation of solid waste in DF.

**KEYWORDS:** Socioeconomic factors; Principal Component Analysis; Urban solid waste.

## 1 | INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) é um fenômeno crescente desencadeado, sobretudo, por fatores ligados ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico. Jacobi e Besen (2011) apontam que nos países mais desenvolvidos são geradas maiores quantidades de resíduos, entretanto, estes possuem maior capacidade para promover o gerenciamento apropriado destes resíduos por possuírem mais recursos econômicos e recursos tecnológicos. No Brasil, e em outros países em desenvolvimento, observa-se que a infraestrutura e os recursos financeiros empregados no gerenciamento dos resíduos sólidos estão aquém do necessário para o manejo adequado da quantidade crescente de resíduos gerados.

O gerenciamento dos RSUs pode ser otimizado a partir do planejamento da gestão. A primeira etapa na elaboração de um plano de gestão de RSUs é o diagnóstico da situação atual. O levantamento de informações como a quantidade gerada e a composição gravimétrica é essencial para o delineamento de um plano de manejo adequado para o local de estudo.

Os padrões de geração de RSUs dependem de fatores socioeconômicos e podem variar em diferentes áreas de uma mesma cidade de acordo com a renda, a densidade demográfica, a concentração de atividades econômicas, entre outros (GALLARDO et al., 2015). A gestão dos RSUs nos países em desenvolvimento apresenta grandes desafios, pois a infraestrutura para o manejo dos RSUs muitas vezes não acompanha o crescimento populacional e econômico.

Getahun et al. (2012) estudaram o aumento da geração de resíduos sólidos em Jimma, na Etiópia. Aqueles autores constataram que aspectos socioeconômicos como grau de escolaridade e renda familiar resultaram em diferenças no manejo domiciliar dos resíduos. Famílias com renda mais elevada e com maior grau de instrução utilizavam serviços privados de coleta dos resíduos, enquanto famílias com renda

mais baixa e menor grau de instrução tendiam a depositar resíduos sólidos em locais inadequados ou queimá-los.

A geração de RSUs em Lahore, no Paquistão foi analisada a partir de indicadores socioeconômicos por Kamran, Chaudhry e Batool (2015), concluindo que as áreas economicamente ativas seguiram uma tendência de alta geração de resíduos e representaram 43% do total de resíduos gerados na cidade.

Segundo Grover e Singh (2014), há um aumento significativo na produção de resíduos, principalmente papel, à medida que a população cresce e se torna mais urbanizada. A composição dos RSUs varia de acordo com os hábitos culturais, o status econômico dos moradores, a estrutura urbana, a densidade populacional, a extensão da atividade comercial e o clima.

Li et al. (2015) estudaram a relação entre população, renda, urbanização e prosperidade da indústria terciária e a geração de resíduos sólidos na China. Em Lagos, na Nigéria a relação entre fatores socioeconômicos e a geração de RSUs foi estudada por Samuel (2015). Os dados referentes à idade, educação, renda média mensal, tempo de permanência no bairro e tamanho da residência foram analisados a partir de estatística inferencial e regressão múltipla.

Sankoh, Yan e Conteh (2012) analisaram a influência de fatores socioeconômicos na geração e composição dos RSUs em Freetown, Serra Leoa. Os resultados mostraram que a geração de resíduos sólidos e composição foram significativamente afetadas pelo tamanho médio da família, status de emprego e renda mensal.

A composição gravimétrica dos resíduos gerados pode sofrer alterações de acordo com fatores sociais e econômicos. No distrito de Dhanbad, na Índia, Khan, Kumar e Samadder (2016) constataram que a porcentagem de resíduos sólidos orgânicos é alta em todos os grupos de renda. A geração de resíduos de plástico, entretanto, cresceu nos locais de maior renda.

No Distrito Federal (DF) observou-se um aumento populacional acima do planejado, bem como um expressivo crescimento da renda. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita do DF, em 2013, foi o maior do Brasil.

Considerando-se padrões de consumo, Brasília ocupa a terceira posição no ranking de cidades que mais consomem no Brasil, segundo dados do Índice de Potencial de Consumo (IPC) Marketing 2015. A geração de resíduos sólidos urbanos cresceu 25% no DF durante o período de 2003 a 2014, mostrando que a geração de resíduos sólidos pode ser relacionada a indicadores socioeconômicos. O objetivo do artigo foi avaliar o impacto de fatores sociais e econômicos na geração de Resíduos Sólidos Domésticos (RDOs) no DF durante os anos 2003 a 2014.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar os fatores que apresentaram maior influência na geração de

Resíduos Sólidos Domésticos (RDOs) no Distrito Federal (DF) foram levantados dados do período de 2003 a 2014 referentes a nove variáveis: Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), população total, população urbana, densidade demográfica, consumo de energia, consumo de energia per capita e consumo de bens e produtos (tabela 1).

Ano	PIB	PIB per capita	IDHM	Pop. total	Pop. Urbana	Dens. demográfica	RDO Coletado	RDO coletado per capita	Consumo de energia (Mwh)	Consumo energia per capita	Consumo de bens e produtos
2003	63104900	28282	0,725	2189789	2094082	378,856	561544	0,703	3587375	1,638229	45,083
2004	70724113	30992	0,725	2282049	2182310	394,818	589843	0,708	3589693	1,573013	52,601
2005	80526612	34515	0,725	2333108	2231138	403,652	614078	0,721	3807369	1,631887	62,986
2006	89628553	37599	0,725	2383784	2279599	412	644128	0,74	3991454	1,674419	68,236
2007	99945620	40696	0,725	2455903	2348566	424,896	643947	0,718	4293525	1,748247	74,913
2008	117572000	45997	0,725	2557158	2445396	442,415	710043	0,761	4552717	1,780381	79,535
2009	131487000	50438	0,725	2570160	2482210	444,664	741425	0,79	5001045	1,945811	83,443
2010	149906000	58489	0,824	2606885	2492949	451	765830	0,805	5382635	2,064776	93,013
2011	164482000	63020	0,824	2609998	2520685	451,556	800088	0,84	5475146	2,097759	100,003
2012	171235534	61876	0,824	2648532	2557900	458,223	822968	0,851	5666856	2,139622	106,526
2013	175362791	62859	0,824	2789761	2694296	482,657	847207	0,832	5964400	2,137961	115,610
2014	175538154	62921	0,824	2852372	2754765	493,4901	866211	0,832	6163314	2,160768	120,4033

**Tabela 1:** Variáveis socioeconômicas.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do SNIS, SLU, ANEEL, IBGE (2014).

O método estatístico utilizado no estudo foi a Análise de Componentes Principais (ACP), uma técnica de análise multivariada que indica os componentes que absorvem a maior parte da variância do conjunto de dados, podendo assim resumi-los e representá-los. Para realizar a ACP utilizou-se o programa estatístico IBM SPSS Statistics 23.

Um dos fatores essenciais para a aplicação da ACP é a correlação entre as variáveis de estudo. Para verificar se a ACP poderia ser realizada neste estudo foram utilizados 02 (dois) testes:

1) O Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é um método estatístico que compara as correlações simples com as correlações parciais observadas entre as variáveis. A variação do KMO é de 0 a 1, onde 0 representa uma correlação nula e 1 representa a correlação máxima;

2) O teste de esfericidade de Bartlett, que avalia se a matriz de variáveis iniciais é significativamente diferente. Neste teste, valores de p-value inferiores a 0,05 indicam que a ACP pode ser corretamente aplicada.

A confiabilidade dos componentes gerados por meio da ACP deve ser verificada a partir do coeficiente alfa de Cronbach. Valores entre 0,6 e 0,7 indicam um bom grau de confiança dos novos componentes.



### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Distrito Federal (DF), a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) saltou de 1.302.771,9 toneladas em 2003 para 1.634.522,1 toneladas em 2014, representando um aumento de 25% em 12 anos. Considerando-se apenas os Resíduos Sólidos Domésticos (RDOs) no DF, em 2003 foram coletadas 561.544 toneladas. Já em 2014, o volume de RDO coletado foi 64,8% maior, chegando a 866.211 toneladas. A geração de RDO per capita (kg/hab/dia) também apresentou um aumento: de 0,703 em 2003 a 0,832 em 2014.

Outro problema enfrentado no DF é a disposição final dos resíduos sólidos sem qualquer tratamento. No ano de 2003, a compostagem e a reciclagem resultaram na recuperação de apenas 4,08% dos resíduos. Em 2014, a taxa de recuperação de resíduos foi de 7,64%. Apesar do aumento, estima-se que 1.509.644,6 de toneladas de resíduos sólidos foram depositados em aterro sem qualquer tratamento neste ano.

Ao longo dos 12 anos estudados, a população total e a população urbana do DF apresentaram crescimento. A população total, em 2003 era de 2.189.789 habitantes. Em 2014, a população total estimada para o DF foi 2.852.372 de habitantes. A densidade demográfica saltou de 378,856 em 2003 para 493,490 em 2014.

A Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis avaliadas resultou em dois componentes. Os dois componentes absorvem 98,9% da variância inicial. A adequação da amostragem foi considerada razoável (KMO = 0,668). O teste de Bartlett também indica a adequação da amostra (p-value = 0,000).

<b>Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem</b>	0,668
<b>Teste de esfericidade de Bartlett</b>	<b>Aprox. Qui-quadrado</b> 351,047
	<b>GI</b> 36
	<b>Sig.</b> 0,000

**Tabela 2:** Teste de KMO e Bartlett.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O componente 1 foi responsável por 95,029% da variância inicial. Dentro deste, o Produto Interno Bruto (PIB) apresentou o maior escore (0,993), seguido do consumo de energia (0,992) e do consumo de bens e produtos (0,988). O coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,995 para este componente, o que indica um alto grau de confiabilidade. O componente 2, formado apenas pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) representa 3,866% da variância inicial. No entanto, o coeficiente alfa de Cronbach encontrado foi de -1,816, indicando que este componente não possui um bom grau de confiabilidade.

	Escore	% de Variância	Alfa de Cronbach
<b>Componente 1</b>		95,029%	0,995
<b>PIB</b>	0,993		
<b>Consumo de energia</b>	0,992		
<b>Consumo de bens e produtos</b>	0,988		
<b>PIB per capita</b>	0,983		
<b>População urbana</b>	0,979		
<b>Densidade demográfica</b>	0,974		
<b>População total</b>	0,974		
<b>Consumo de energia per capita</b>	0,972		
<b>Componente 2</b>		3,866%	-1,816
<b>IDHM</b>	0,865		

**Tabela 3:** Escore das variáveis.

Fonte: Elaborada pelos autores.

No componente 1 observou-se que os quatro primeiros escores encontrados são variáveis referentes a fatores econômicos como renda e consumo, o que indica uma forte relação entre a geração de RDOs e o crescimento econômico no DF. Apesar de obter resultados menores, os valores referentes a crescimento populacional também indicam que a geração de resíduos sólidos está relacionada ao aumento da população no período. A variável IDHM apresentou o menor escore dentre as variáveis estudadas.

Os resultados obtidos para o DF diferem dos resultados encontrados por Liu e Wu (2011). Na China, os fatores que mais influenciaram a geração de RSUs, durante o período de 1985 a 2006, foram o crescimento populacional e o aumento da população urbana.

Para cada variável estudada utilizou-se valores referentes ao Distrito Federal como um todo devido à indisponibilidade de dados por Região Administrativa (RA). As 31 RAs possuem valores diferentes de renda, de área, de população e de geração de RDOs, o que poderia levar à uma análise mais precisa do que influencia a geração de RDOs em cada região do DF.

## 4 | CONCLUSÃO

A utilização da Análise de Componentes Principais (ACP) resultou numa metodologia eficiente para a determinação dos fatores socioeconômicos que influenciam a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). A compreensão destes fatores é fundamental para o desenvolvimento de prognósticos sobre a geração de RSUs de um determinado local, além de facilitar o desenvolvimento de ações que visem à diminuição da geração destes.

No caso do Distrito Federal (DF), os fatores econômicos apresentaram maior relação com a geração de Resíduos Sólidos Domésticos (RDOs) do que os fatores

sociais. O Produto Interno Bruto (PIB), o consumo de energia e o consumo de bens e produtos apresentaram os maiores escores na ACP, indicando maior relação com a geração de RDOs. Estes resultados são reflexos do alto poder econômico da região, que apresenta o maior PIB per capita do Brasil, e do elevado padrão de consumo (o terceiro maior do país). Políticas e ações de Educação Ambiental (EA) voltadas para a redução e a reutilização de resíduos sólidos podem contribuir para diminuir a geração de RSUs no DF.

Os valores utilizados neste estudo, para cada variável, correspondem a valores médios do DF, devido à falta de dados por Região Administrativa (RA). A influência dos fatores socioeconômicos na geração de resíduos sólidos pode, então, sofrer alterações significativas de cidade para cidade, de acordo com o número de habitantes e a renda média, fatores que apresentam grande variação nas cidades que compõem o DF.

Para os próximos anos, nos quais há previsão de retração do PIB, é interessante avaliar se os fatores econômicos manterão forte relação com a geração dos RSUs no DF, esperando-se, assim, uma discreta diminuição na geração de resíduos sólidos ocasionada pela crise econômica.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Consumo de energia elétrica no Brasil**. S. d. Disponível em: <<http://relatorios.aneel.gov.br/RelatoriosSAS/Forms/AllItems.aspx>>. Acesso em: 1º/09/2015.

DISTRITO FEDERAL. Vice-Governadoria do Distrito Federal. Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. Serviço de Limpeza Urbana. **Relatório do Diagnóstico de Resíduos Sólidos do Distrito Federal (2014)**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://www.agenciabrasilia.df.gov.br/images/agencia\\_brasilia/2015/04-ABRIL/Relatorio\\_diagnostico\\_residuos\\_solidos\\_SLU\\_2014.pdf](http://www.agenciabrasilia.df.gov.br/images/agencia_brasilia/2015/04-ABRIL/Relatorio_diagnostico_residuos_solidos_SLU_2014.pdf)>. Acesso em: 1º/07/2015

GADELHA, E. P. **Avaliação de inóculos metanogênicos na aceleração do processo de degradação da fração orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp095915.pdf>>. Acesso em: 1º/07/2015.

GALLARDO, A.; CARLOS, M.; PERIS, M.; COLOMER F. J. **Methodology to design a municipal solid waste pre-collection system. A case study**. Waste Management, v. 36, p. 1-11, fev. 2015.

GETAHUN, T.; MENGISTIE, E.; HADDIS, A.; WASIE, F.; ALEMAYEHU, E.; DADI, D.; VAN GERVEN, T.; VAN DER BRUGGEN, B. **Municipal solid waste generation in growing urban areas in Africa: current practices and relation to socioeconomic factors in Jimma, Ethiopia**. Environmental monitoring and assessment, v. 184, n. 10, p. 6337-6345, out. 2012.

GROVER, P.; SINGH, P. **An analytical study of effect of family income and size on per capita household solid waste generation in developing countries**. Review of Arts and Humanities March, v. 3, n. 1, p. 127-143, 2014. Disponível em: <[http://aripd.org/journals/rah/Vol\\_3\\_No\\_1\\_March\\_2014/11.pdf](http://aripd.org/journals/rah/Vol_3_No_1_March_2014/11.pdf)>. Acesso em: 1º/09/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2010-2013**. 2014. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010\\_2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010_2013/default.shtm)>. Acesso em: 1º/09/2015.

\_\_\_\_\_. **Séries Históricas e Estatísticas**. S. d. Disponível em: <[http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=0&no=2](http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=2)>. Acesso em: 1º/11/2015.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, jan./abr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>>. Acesso em: 1º/11/2015.

KAMRAN, A.; CHAUDHRY, M. N.; BATOOL, S. A. **Effects of socio-economic status and seasonal variation on municipal solid waste composition: a baseline study for future planning and development**. Environmental Sciences Europe, v. 27, n. 16, p. 1-8, dez. 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1186/s12302-015-0050-9>>. Acesso em: 1º/11/2015.

KAWAI, K.; TASAKI, T. **Revisiting estimates of municipal solid waste generation per capita and their reliability**. Journal of Material Cycles and Waste Management, v. 18, n. 1, p. 1-13, jan. 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10163-015-0355-1>>. Acesso em: 1º/02/2016.

KHAN, D.; KUMAR, A.; SAMADDER, S. R. **Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate**. Waste Management, n. 49, p. 15-25, mar. 2016.

LI, L.; GE, X.; ZHANG, J.; WANG, J. **Long-term relationship among the generation of municipal solid waste, urbanization, affluence and prosperity of tertiary industry**. Metallurgical and Mining Industry, n. 6, p. 206-212, 2015. Disponível em: <<http://www.metalljournal.com.ua/assets/Journal/MMI-6/025-Li-Li.pdf>>. Acesso em: 1º/02/2016.

LIU, C.; WU, X. W. **Factors influencing municipal solid waste generation in China: a multiple statistical analysis study**. Waste Management & Research, v. 29, n. 4, abr. 2011.

SAMUEL, O. O. **Socio-economic correlates of household solid waste generation: evidence from Lagos metropolis, Nigeria**. Management Research and Practice, v. 7, n. 1, p. 44, 2015.

SANKOH, F. P.; YAN, X.; CONTEH, A. M. H. **A situational assessment of socioeconomic factors affecting solid waste generation and composition in Freetown, Sierra Leone**. Journal of Environmental Protection, n. 3, p. 563-568, jul. 2012. Disponível em: <[http://file.scirp.org/pdf/JEP20120700002\\_99280824.pdf](http://file.scirp.org/pdf/JEP20120700002_99280824.pdf)>. Acesso em: 1º/02/2016.

**SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS**. 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso: 1º/04/2014.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Felipe Santana Machado**



Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

### **Aloysio Souza de Moura**



Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-143-5

