

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)<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader<br>Modo de acesso: World Wide Web<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-7247-143-5<br>DOI 10.22533/at.ed.435192102<br><br>1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental.<br>3. Meio ambiente – Preservação. I. Machado, Felipe Santana.<br>II. Moura, Aloysio Souza de.<br><br>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<br>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<br>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<br>Ivon Gleidston Silva Nunes<br>André Cutrim Carvalho<br>Marilena Loureiro da Silva<br>Emerson de Jesus Nascimento Siqueira<br>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<br>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<br>Fábio Fernandes Rodrigues<br>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<br>Edésio Luiz Simionatto<br>Ana Flavia Costa<br>Jonathan Davide de Abreu<br>Dionivon Gonçalves<br>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<br>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<br>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<br>Leonardo Lucas dos Santos Dantas<br>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<br>Nestor Leonel Muñoz Hoyos<br>Luiz Olinto Monteggia<br>Eddie Francisco Gómez Barrantes<br>Gabielli Harumi Yamashita   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.43519210227</b>  |            |
| <b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....  | <b>286</b> |

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

### **Natália Miranda Goulart**

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI -  
Instituto de Recursos Naturais, Itajubá/MG

### **Rafael César Bolleli Faria**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus  
Inconfidentes, Departamento de Biologia,  
Inconfidentes/MG

### **Gilcimar Dalló**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus  
Inconfidentes, Departamento de Tecnologia de  
Informação e Comunicação, Inconfidentes/MG

### **Luiz Flávio Reis Fernandes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus  
Inconfidentes, Departamento de Meio Ambiente,  
Inconfidentes/MG

**RESUMO:** O uso de um lisímetro pode contribuir para uma melhor compreensão da biodegradação da massa de resíduos, bem como sua influência no comportamento dos aterros sanitários. Neste contexto, o presente trabalho objetivou arquitetar e implantar um lisímetro experimental para monitorar o comportamento de resíduos sólidos urbanos. No interior do lisímetro foram instalados sensores de luminosidade, CH<sub>4</sub>, temperatura e umidade, e um sistema de drenagem para armazenamento do lixiviado.

**PALAVRAS-CHAVE:** aterro sanitário, célula experimental, RSU, biodegradação, metano.

**ABSTRACT:** The use of a lysimeter may contribute to a better understanding of the biodegradation of waste mass, as well as its influence on the behavior of landfills. In this context, the present work aimed to design and implement an experimental lysimeter to monitor the behavior of urban solid waste. In the interior of the lysimeter were installed sensors of luminosity, CH<sub>4</sub>, temperature and humidity, and a drainage system for storage of the leachate.

**KEYWORDS:** sanitary landfill, experimental cell, RSU, biodegradation, methane

## 1 | INTRODUÇÃO

A necessidade do conhecimento de como se comportam os resíduos sólidos urbanos (RSU) em um aterro sanitário em relação à sua composição e seus processos de degradação são de suma importância na elucidação sobre as melhores práticas operacionais em aterros e também no auxílio à tomada de decisões no gerenciamento de possíveis impactos e contaminações.

Um aterro de RSU é um sistema complexo,

no qual processos físicos, químicos e biológicos promovem a degradação da matéria orgânica com geração de gases e efluentes, modificando a pressão no interior da massa de resíduos, que é contida por sistemas de impermeabilização de base e de cobertura.

Para que os aterros sanitários se configurem como unidades de tratamento de resíduos que não causem danos ao meio ambiente e à saúde, devem possuir o acompanhamento e monitoramento adequado da disposição de RSU, à luz das tecnologias existentes e normas previstas para tal (ALCÂNTARA, 2007). No intuito de conhecer melhor o funcionamento de aterros de RSU, a instalação de células experimentais representa uma técnica bastante interessante, pois permitem obter parâmetros para projetos, dimensionamento, construção e monitoramento de aterros. Além disso, normas técnicas que hoje são muitas vezes inadequadas podem ser reformuladas ou aprimoradas a partir dos estudos desenvolvidos em células experimentais como os lisímetros.

Nesta nova concepção, há uma facilitação no monitoramento das fases de degradação dos resíduos, principalmente quando há uma equipe multidisciplinar, produzindo e analisando os dados gerados pelo lisímetro.

Este trabalho buscou implantar um lisímetro, analisar a composição gravimétrica do RSU da cidade de Inconfidentes/MG e avaliar o processo biodegradativo.

## **2 | MATERIAS E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterizações do local de trabalho**

As atividades foram desenvolvidas IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes/MG. Os espaços de trabalho são o Laboratório de Resíduos Sólidos, Laboratório de Análise de Água, Laboratório de Análise de Solo e Laboratório de Química.

O lisímetro foi implantado na Fazenda-Escola no ponto de coordenada 22°18'40''S / 46°19'43''O, o local foi escolhido respeitando o que determina a legislação e as normas vigentes. Para realização da composição gravimétrica utilizou-se a metodologia de Catapreta e Simões (2008).

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **3.1 Construção do lisímetro**

A construção do lisímetro aberto (sem cobertura para água da chuva) seguiu as seguintes especificações: Trata-se de uma seção quadrada de 1 metro de lado, contabilizando um volume de 1m<sup>3</sup>, com impermeabilização por toda a vala com

uma manta de geotêxtil de 1mm (para proteção mecânica) e uma geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD) com espessura de 1,5mm.

O sistema é composto por tubulação de policloreto de polivinila (PVC) de 30 mm de diâmetro interno encostada na lateral. Estes tubos de PVC foram serrados no formato de “U” para servir como coletor do lixiviado. Ao final dos coletores, na cota mais baixa do lisímetro, foi instalado um registro de esfera para reter o lixiviado. Todas as características anteriormente listadas podem ser vistas na Figura 1.



**Figura 1** – Características físicas do lisímetro: A - dimensões (1m<sup>3</sup>); B - rede coletora de lixiviado; C, D, E e F – impermeabilização.

### 3.2 Caracterização gravimétrica

Para a caracterização dos resíduos e preenchimento da célula, os resíduos foram coletados pelo caminhão de RSU do município de Inconfidentes/MG e após o descarregamento do material, foi homogeneizado (Figura 2).



**Figura 2** – Análise gravimétrica do RSU: A, B – descarregamento; D e E – separação e quantificação; C e F – homogeneização do RSU.

As tabelas 1 e 2, demonstram a porcentagem de RSU da cidade de Inconfidentes/

MG. Os resíduos que preencheram as células não tiveram suas características originais alteradas. Ao serem colocados na célula, os materiais foram distribuídos e compactados com um soquete manual. Ao final do lisímetro foi colocada uma camada de aproximadamente 30cm de terra compactada.

A análise da composição gravimétrica do RSU de Inconfidentes/MG, nos permitiu determinar um elevado potencial de biodegradação, dado alta porcentagem de matéria orgânica.

| Resíduo                    | Quantidade (kg) | Percentual (%) |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| <b>Material reciclável</b> | 13,86           | 10,6           |
| <b>Matéria orgânica</b>    | 47,95           | 36,7           |
| <b>Outros (rejeitos)</b>   | 68,75           | 52,7           |
| <b>Total</b>               | 130,56          | 100            |

**Tabela 1** - Estimativa gravimétrica dos RSU de Inconfidentes/MG colocados no lisímetro.

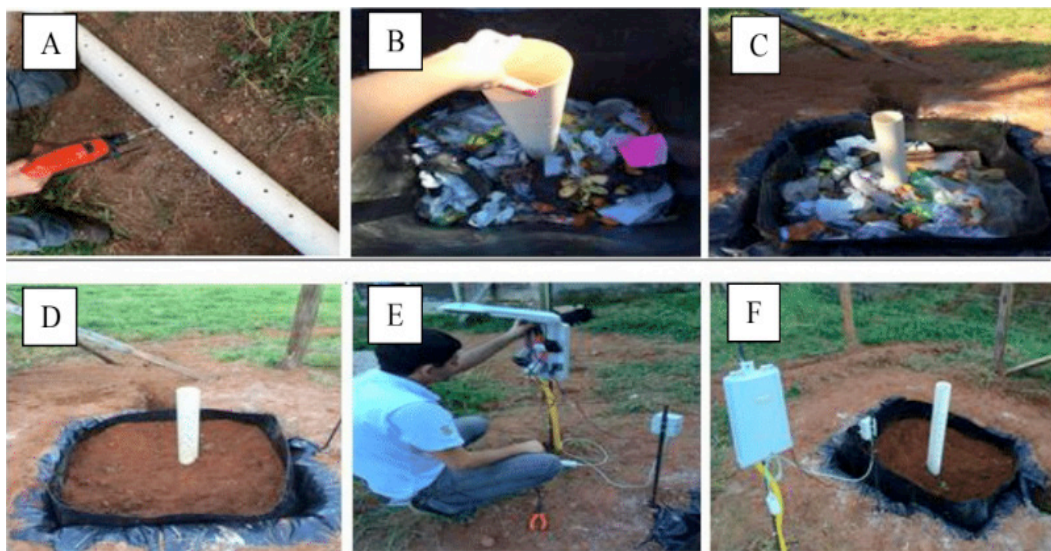
| <b>Material reciclável</b> | Quantidade (kg) | Percentual (%) |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| <b>Plástico</b>            | 4,76            | 34,3           |
| <b>Metal</b>               | 2,25            | 16,2           |
| <b>Papelão</b>             | 2,45            | 17,7           |
| <b>Vidro</b>               | 4,4             | 31,8           |
| <b>Total</b>               | 13,86           |                |

**Tabela 2** – Caracterização dos materiais recicláveis dos RSU de Inconfidentes/MG colocados no lisímetro

### 3.3 Análise e monitoramento do lisímetro

Os gases são coletados em um cano de PVC de 100mm, com furos em toda extensão. Neste coletor de gases, foram inseridos sensores de luminosidade, gás metano ( $CH_4$ ), temperatura e umidade para monitoramento, o que permite acompanhar a biodegradação. O monitoramento está sendo feito através de medições contínuas, em tempo real, por meio dos sensores internos e um sensor externo de temperatura (Figura 3). Todos os sensores eletrônicos estão conectados a um microprocessador e este a um dispositivo wireless, o qual envia os dados, em tempo real, a um microcomputador para análise e interpretação. O lisímetro conta ainda com um sistema drenagem de fundo, com reservatório para armazenamento e coleta do lixiviado, para posterior análise.





**Figura 3** – Monitoramento físico-químico: A, B, C e D – preparação para coleta dos gases; E e F – instalação dos sensores para monitoramento em tempo real.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da célula experimental de RSU permite uma visão da realidade dos aterros sanitários e é um exemplo prático para o planejamento adequado de um possível aterro sanitário do consórcio intermunicipal do Circuito das Malhas ou da própria cidade de Inconfidentes/MG.

Projetos futuros serão desenvolvidos para estudos e monitoramento dos parâmetros analisados, luminosidade, temperatura, umidade, e volume do gás  $\text{CH}_4$ . Além disso, espera-se que a temperatura no lisímetros varie no decorrer do processo possivelmente devido às mudanças de fases de decomposição dos resíduos.

#### REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA P. B. **Avaliação da influência da composição de resíduos urbanos no comportamento de aterros simulados**. 366 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, 2007

CATAPRETA C. A. A.; SIMÕES G. F. **Comportamento de um aterro sanitário experimental: avaliação da influência do projeto, construção e operação, 2008**. Disponível em: <[www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/236D.PDF](http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/236D.PDF)>. Acesso em 18 de fevereiro 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

