

# Engenharia Hidráulica e Sanitária



Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

# Engenharia Hidráulica e Sanitária



Helenton Carlos da Silva  
(Organizador)

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
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> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	Engenharia hidráulica e sanitária [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-895-3 DOI 10.22533/at.ed.953192312  1. Engenharia. 2. Engenharia sanitária I. Silva, Helenton Carlos da.  CDD 628.362
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Hidráulica e Sanitária*” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 18 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da engenharia sanitária e hidráulica brasileira, destacando-se a área ambiental.

Neste contexto, o diagnóstico ambiental pode ser uma importante ferramenta no controle e preservação do meio ambiente, sendo uma caracterização da qualidade ambiental da área estudada, fornecendo informações para identificar e avaliar impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico.

É importante que, para que sejam sustentáveis, as áreas urbanas necessitem manter um equilíbrio entre as atividades econômicas, crescimento populacional, infraestrutura e serviços, poluição, desperdício, barulho, entre outros; de modo que o sistema urbano e suas dinâmicas se desenvolvam em harmonia, limitando internamente, tanto quanto possível, os impactos negativos sobre o ambiente natural.

Nesta linha, o saneamento básico pode ser compreendido como um componente necessário para promoção da saúde, principalmente para as populações em condição de vulnerabilidade social, tal qual em bairros populares e periféricos do meio urbano ou comunidades tradicionais do campo brasileiro.

Em razão do crescimento de áreas urbanas, houve um aumento excessivo na geração de resíduos, gerando uma série de problemas de ordem ambiental, econômica e social.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados à engenharia hidráulica e sanitária brasileira, compreendendo as questões acerca do meio ambiente, como a gestão dos resíduos sólidos gerados, formas de tratamento da água, bem como a análise de políticas de desenvolvimento visando à preocupação com as questões ambientais. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
MEDIDA PROVISÓRIA NO 868/2018: TENTATIVA DE DESCONSTRUÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO BÁSICO VIGENTE NO BRASIL	
Luiz Roberto Santos Moraes Patrícia Campos Borja	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
TECNOLOGIA APROPRIADA SOB A ÓTICA DA LEI 11.445/2007. UMA APLICAÇÃO NA COMUNIDADE RURAL SERRA DO BRAGA I – PB	
Elissandra Cheu Pereira do Nascimento Katharine Taveira de Brito Medeiros Bruno de Medeiros Souza Aluisio José Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
POLÍTICA TARIFÁRIA E DESEMPENHO ECONÔMICO DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL: ESTIMATIVAS DOS IMPACTOS REGULATÓRIOS – 1995-2016	
Cristiano Ponzoni Ghinis Adelar Fochezatto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
IMPORTÂNCIA DA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO DE SANEAMENTO RURAL, A MATRIZ TECNOLÓGICA E O MODO DE VIDA CAMPONÊS	
Tássio Gabriel Ribeiro Lopes Luiz Roberto Santos Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>57</b>
CONTRIBUIÇÕES PARA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MANHUAÇU	
Gabriel Figueiredo Pantuzza Silva Juliana Leal Henriques Hubert Mathias Peter Roeser	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>69</b>
DEMONSTRAÇÃO DO PROCESSO DE CÁLCULO DE VAZÃO DE ÁGUA E DIMENSIONAMENTO DE BOMBA CENTRÍFUGA PARA OPERAÇÃO DE TORRES DE RESFRIAMENTO	
Wictor Gomes de Oliveira Lucas Rodrigues Oliveira Marcos Cláudio Gondim Lucas de Sousa Camelo Daniel Gerard Araújo Pinheiro Ferdinando Cícero Pontes de Queiroz João Paulo Correia Teixeira Stepherson Lopes Alcântara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923126</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>79</b>
DIAGNÓSTICO DA BALNEABILIDADE NAS PRAIAS DE ALAGOAS ENTRE O ANO DE 2015 E 2018	
Thomás Correia Lins	
Camila Acioli Marinho	
Joabe Gomes de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923127</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>93</b>
POTABILIDADE DA ÁGUA: A PERCEPÇÃO DO MORADOR EM VITÓRIA	
Cibele Esmeralda Biondi Ferreira	
Fátima Maria Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923128</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>105</b>
PROPOSTA DE GESTÃO DE RISCO APLICÁVEL ÀS ETAPAS DE COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CONVENCIONAL – INSTRUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E RESPOSTAS AOS RISCOS	
Neusa Isabel Gomes dos Santos	
Arlindo Soares Räder	
Efraim Martins Araújo	
Elisabeth Ibi Frimm Krieger	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9531923129</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>119</b>
OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO DE ÁGUA BRUTA COM BAIXA TURBIDEZ UTILIZANDO TANINO E PAC	
Neusa Isabel Gomes dos Santos	
Arlindo Soares Räder	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231210</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>131</b>
PERMEABILIDADE AO AR E A ÁGUA DE MISTURAS DE SOLO E COMPOSTO ORGÂNICO PARA CAMADAS DE COBERTURA OXIDATIVAS	
Alice Jadneiza Guilherme de Albuquerque Almeida	
Bruna Silveira Lira	
Guilherme José Correia Gomes	
Antônio Italcly de Oliveira Júnior	
Camila de Melo Tavares	
Maria Odete Holanda Mariano	
José Fernando Thomé Jucá	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231211</b>	
<b>CAPÍTULO 12 .....</b>	<b>139</b>
REMOÇÃO E CORRELAÇÃO DE MICROALGAS E SÓLIDOS EM SUSPENSOS DE EFLUENTES DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO UTILIZANDO BIOFILTRO	
Moisés Andrade de Farias Queiroz	
Jonatan Onis Pessoa	
Alex Pinheiro Feitosa	
Eduardo Cristiano Vieira Gurgel	
Layane Priscila de Azevedo Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231212</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>147</b>
MONITORAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE <i>RHIZOPHORA MANGLE</i> L. EM VIVEIRO DE CRIAÇÃO NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO – RJ	
Carlos Augusto Kinder Marcia Sena da Silva Anderson de Carvalho Borges Ricardo Finotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>160</b>
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA COM ENFOQUE EM PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L): ESTUDO DE CASO NO ESPIRITO SANTO	
Paulo Vitor Reis Kaminice Gilson Silva Filho Rosane Hein de Campos Edison Thaddeu Pacheco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>170</b>
PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROYECCIÓN A LO APLICABLE	
Jessica Cecilia Chocho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>177</b>
POSSIBILIDADES NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIO VERTICAL	
Manoel Thiago Nogueira da Silva Dantas Monica Maria Pereira da Silva Valderi Duarte Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>190</b>
COMPORTAMENTO DE EMPREENDEDORES DA FEIRA DOS GOIANOS QUANTO AO DESCARTE DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	
Graziela Ferreira Guarda Luiz Fernando Whitaker Kitajima Beatriz Rodrigues de Barcelos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>200</b>
MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS (MCDA) FOR DAM'S RISK CLASSIFICATION	
Julierme Siriano da Silva Fernan Enrique Vergara Figueroa Rui da Silva Andrade Roberta Mara de Oliveira Bárbara Suelma Souza Costa Fabiano Fagundes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.95319231218</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>217</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>218</b>



## COMPORTAMENTO DE EMPREENDEDORES DA FEIRA DOS GOIANOS QUANTO AO DESCARTE DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

### **Graziela Ferreira Guarda**

Departamento de Ciências da Computação,  
Universidade Católica de Brasília.

\*Autor corresponsal: Departamento de Ciências da Computação, Universidade Católica de Brasília, QS 07 Lote 01 EPCT, Águas Claras, Taguatinga, DF. 71.966-700. Brasil. Email: grazielaf@ucb.br

### **Luiz Fernando Whitaker Kitajima**

Departamento de Engenharia Ambiental, Centro  
Universitário UDF.

### **Beatriz Rodrigues de Barcelos**

Departamento de Engenharia Ambiental,  
Universidade Católica de Brasília.

**RESUMEN:** A dinâmica da inovação tecnológica, da produção e do consumo de produtos como celulares e equipamentos de informática os tornam rapidamente obsoletos e os consumidores não sabem o que fazer com esses equipamentos considerados fora de uso. A consequência é a produção de toneladas de lixo eletrônico. A reciclagem realizada não é suficiente para evitar o descarte inadequado desses equipamentos. O e-lixo ou resíduo gerado é despejado em aterros sanitários ou ilegais com efeitos nocivos ao meio ambiente e à saúde humana. O não aproveitamento dos constituintes desses resíduos representa um desperdício de recursos. Assim, a gestão de resíduos sólidos derivados desses

equipamentos é um desafio à sustentabilidade ambiental. A presente pesquisa de campo verificou que empreendedores feirantes possuem bom nível de conhecimento dos efeitos prejudiciais do descarte inadequado e dos canais alternativos de destinação de equipamentos em desuso, mas a maioria acaba mantendo esses equipamentos em sua própria residência, sem saber exatamente o que fazer com eles.

**PALABRAS CLAVE:** E-lixo, equipamento de informática e hardware, descarte inapropriado, resíduos sólidos.

### BEHAVIOR OF ENTREPRENEURS OF THE GOIANOS FAIR REGARDING THE DISPOSAL OF COMPUTER EQUIPMENT

**ABSTRACT:** The technological innovation, production and consuming dynamics of products like mobile phones and computer hardware make them become obsolete quickly, and the consumers do not know what to do with these devices when they have to be discard. The result is the production of tons of electronic waste, or e-waste. Recycling is not sufficient to prevent the improper disposal of such hardware. The e-waste generated is disposed of in illegal and/or legal sanitary landfills with harmful effects to the environment and human health. Not reusing the constituents of this waste also represents a waste of resources. Thus, the management of

solid waste materials derived from such equipment is a challenge to environmental sustainability. The present research found out that computer commerce entrepreneurs have a good knowledge of the harmful effects of improper disposal and the alternative channels for allocation of disused hardware, but most end up keeping this disused hardware in their own homes, without knowing exactly what to do with them.

**KEYWORDS:** E-trash, computer equipment and hardware, inappropriate discard, solid waste.

## INTRODUCCIÓN

A tecnologia é uma realidade disseminada em todos os ambientes da sociedade, seja no campo, nas cidades, no trabalho ou domicílios familiares. A sociedade moderna vive produzindo novidades tecnológicas que induzem as pessoas ao consumo imediato de inovações, criando facilidades para que as trocas ocorram com uma frequência cada vez maior.

Os usuários de equipamentos de informática, em particular, são expostos por contínuos lançamentos que lhes causam uma espécie de volúpia de consumo, de inovações, cujo efeito é rapidamente considerarem seus antigos aparelhos eletroeletrônicos como desatualizados ou obsoletos e, portanto, descartá-los.

O descarte incorreto acarreta forte impacto ambiental e problemas na saúde humana pela contaminação por metais pesados presentes na composição desses equipamentos. Além disso, o não aproveitamento dos recursos naturais presentes nesses resíduos representa um desperdício de recursos. Deste modo, a gestão de resíduos sólidos derivados desses equipamentos é um dos grandes desafios de sustentabilidade de nossa sociedade.

De acordo com (GREENPEACE, 2010), o tempo de vida útil de computadores em países desenvolvidos diminuiu de seis anos em 1997, para apenas dois anos, em 2010. Estima-se que a geração de lixo de equipamentos elétricos e eletrônicos em todo o planeta, o chamado e-lixo, esteja em torno de 20 a 50 milhões de toneladas por ano. Na Europa, o e-lixo está aumentando entre 3% e 5% por ano, cerca de três vezes mais rápido do que o fluxo total de resíduos domésticos.

Os países em desenvolvimento também devem triplicar sua produção de lixo eletrônico em cinco anos (GREENPEACE, 2010). Segundo relatório divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, 2013), o Brasil está entre os países em desenvolvimento que mais produzem e-lixo, com aproximadamente 0,5 kg per capita por ano. Os cálculos estão baseados no descarte de computadores, tanto de mesa quanto laptops, monitores, impressoras, celulares, televisões e refrigeradores. Aparelhos de TV produzem 137 mil toneladas de lixo por ano, seguido de 115 mil de geladeiras e 96,8 mil, só de computadores.

Em 2010, o Governo Brasileiro circunscreveu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com a edição da Lei Federal 12.305/10 (BRASIL, 2010), marco histórico da

gestão ambiental no país, que tem como um dos seus objetivos o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, no entanto, a referida Lei ainda não foi totalmente implementada.

É de conhecimento geral que poucos fabricantes e revendedores concretizam o destino final ou logística reversa adequada dos resíduos de seus produtos, e que, em paralelo, instituições de ensino, formadores de opinião e Governo possuem papel importante na conscientização da sociedade para esta nova realidade, promovendo atividades de esclarecimento à sua comunidade, bem como coordenando e orientando no procedimento de descarte do lixo eletrônico (GREENPEACE, 2010).

A presente pesquisa avaliou o comportamento de feirantes empreendedores de um mercado no Distrito Federal (a Feira dos Goianos, localizada em Taguatinga-DF) no sentido de buscar o nível de conscientização sobre os impactos de descarte inadequado e quais são os canais utilizados para descarte de equipamentos de informática em desuso.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Classificação da pesquisa**

O enquadramento do estudo no universo da investigação científica tomou como base a taxionomia apresentada por (VERGARA, 2011), que propõe dois critérios básicos de classificação: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa será descritiva porque visa descrever percepções, expectativas e conscientização dos empreendedores feirantes da Feira dos Goianos acerca dos efeitos sobre o descarte inadequados de computadores, bem como os canais utilizados para finalização de equipamentos em desuso.

Quanto aos meios, trata-se de pesquisa de campo, pois será uma investigação empírica realizada no local onde se pretende analisar determinado fenômeno. Inclui como instrumento de coleta de dados: entrevistas, questionários e observações colhidas junto aos feirantes empreendedores.

### **Universo e amostra**

O universo da pesquisa de campo foi o grupo de empreendedores feirantes da Feira dos Goianos, localizada em Taguatinga (DF), na Avenida Hélio Prates, com uma população ativa de 1500 gestores. A amostra foi constituída em dois estágios: primeiro, o estabelecimento do número de elementos da amostra final foi dimensionado com a utilização da fórmula de (LEVIN, 2004), para determinação do tamanho da amostra (n), com base na estimativa da proporção populacional, uma vez que a população de onde se retira a amostra não é tão grande, a qual poderíamos considerar finita.

Assim, a amostra ficou dimensionada em 306 empreendedores feirantes,

considerando uma população de 1.500, para um erro amostral de 5%, com a aplicação direta do modelo a seguir:

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2}$$

Figura 1. Fórmula de LEVIN, 2004.

Onde:

n = Tamanho da amostra.

$(Z_{\alpha/2})^2$  = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

p = Percentagem com a qual o fenômeno se verifica.

q = Percentagem complementar (1-p).

N = Tamanho da população.

$E^2$  = Erro máximo permitido.

Sendo que, o grau de confiança adotado foi de 95%. Onde o valor crítico  $(Z_{\alpha/2})^2$  é de 1.96. No segundo estágio, selecionaram-se elementos da amostra com base na conveniência ou no julgamento.

### Instrumento de coleta e tratamento de dados

Para coleta de dados foi utilizado um questionário aplicado, face a face, a 306 respondentes, com questões abertas e fechadas, agrupadas em três perspectivas. A primeira relativa aos dados demográficos, com o objetivo de identificar as principais características dos empreendedores respondentes. A segunda relativa ao nível de conscientização sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de lixo eletrônico. Na terceira, buscou-se a identificação dos canais utilizados para descarte dos equipamentos em desuso.

Os dados foram tabulados com auxílio de planilha Excel™ e, posteriormente, foram analisados com a utilização de estatística descritiva para visualização das frequências relativas e absolutas de cada variável. Por fim, foram montados gráficos, quadros e tabelas com as agregações necessárias para responder aos objetivos da pesquisa.

### Interação com a comunidade

Os resultados foram levados ao conhecimento dos empreendedores feirantes, em roda de conversa que envolveu também a comunidade.

### A Feira dos Goianos

A chamada Feira dos Goianos é uma denominação popular para o Polo de



Confecções de Taguatinga. O centro de compras nasceu da união de 98 donos de pequenas confecções da capital e do interior de Goiás [...]. O objetivo deles era montar um ponto de venda para seus produtos na capital federal e, dessa forma, conquistar um mercado de alto poder aquisitivo e elevado consumo de roupas.

A iniciativa do empreendimento surgiu em 1998, ficando conhecida pela denominação de Feira dos Goianos. No início, a informalidade despertou muita resistência e preconceito do comércio estabelecido e foram encarados como concorrentes desleais (BRITO, 2010).

No entanto, o potencial de negócios do setor confeccionista no Distrito Federal acabou atraindo empresas similares do DF e entorno. Conforme informado por (BRITO, 2010), na composição atual do polo de confecções, cerca de 60% das empresas são do Distrito Federal e entorno e 40% são goianas.

A feira conta com apoiadores e parcerias importantes, como o SEBRAE, os quais geram iniciativas como ampliação de crédito e consultoria empresarial gratuita, com o propósito de estimular as vendas e consolidar os empreendimentos dos cerca de 1,5 mil proprietários das bancas, que ocupam 18 galpões e por onde podem circular, em dias de maior movimento, cerca de 80 mil pessoas (AMORIM, 2009).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análise dos dados demográficos

Foram coletados dados de características pessoais dos comerciantes empreendedores do Polo de Modas de Taguatinga, relativas ao gênero, faixa etária e grau de instrução estão evidenciadas no quadro 1, a seguir.

Gênero		Faixa Etária		Grau de instrução	
Masculino	32%	Menos de 18 anos	0%	Fundamental incompleto	3%
Feminino	68%	De 18 a 25 anos	11%	Fundamental completo	5%
		De 25 a 35 anos	31%	Médio incompleto	10%
		Mais de 35 anos	58%	Médio completo	65%
				Superior incompleto	9%
				Superior completo	5%
				Pós-graduação incompleto	3%

Quadro 1 – Gênero, faixa etária e grau de instrução dos empreendedores

De acordo com os dados demográficos, percebe-se predominância total de pessoas do sexo feminino à frente dos empreendimentos (68%). É interessante destacar

que, se no passado as mulheres não tinham presença no comando de empresas, com esta pesquisa observa-se um maior número de negócios com mulheres em situação de comando.

Os dados do quadro acima possuem aderência aos resultados de pesquisa desenvolvida pela Endeavor Brasil (2013, p.6), “com o apoio do Ibope com o objetivo principal de identificar perfis empreendedores na sociedade brasileira. Tais perfis foram determinados a partir de características demográficas dos participantes, além de uma análise de suas atitudes, competências e chances de sucesso”. De acordo com a pesquisa, o empreendedor formal “Apaixonado” é constituído de maioria de mulheres, entre 25 e 35 anos. Em geral, possuem empresas nas áreas de saúde, estética e venda de acessórios. A pesquisa também reconhece que “independentemente do perfil do empreendedor, existe um grande déficit educacional a suprir. [...], principalmente nos quesitos: gestão de pessoas, fluxo de caixa e como administrar um negócio”.

Ainda em relação às outras características dos empreendedores do Polo de Modas, podemos visualizar no quadro abaixo a sua especialização e rendimento declarado.

Setor de atuação do negócio		Renda mensal	
Acessórios em geral	5%	Até 2 salários (SM)	2%
Alimentação	1%	De 2 a 5 SM	36%
Vestuário	9%	De 5 a 8 SM	34%
Artigos esportivos	10%	De 8 a 15 SM	20%
Joalheria	6%	Mais de 15 SM	8%
Confecções	69%		

Quadro 2 – Setor de atuação e renda mensal

Observamos, no quadro acima, que a atividade principal continua sendo a venda de roupas, que corresponde a 69% dos negócios, vocação principal quando da criação da Feira. A renda média dos empreendedores está concentrada nas faixas de 2 a 5 salários mínimos (36%) e de 5 a 8 salários mínimos (34%), o que não se diferencia muito da radiografia de segmentação e renda a nível nacional. Comparativamente, em Endeavor Brasil (2013), os empreendedores Apaixonados percebem a menor renda da categoria de empreendedores, com uma média mensal de R\$ 2.528,88. Na mesma pesquisa consta que: “entre os empreendedores formais, o Antenado é o segmento mais jovem, com quase um terço dos entrevistados entre 25 e 35 anos [...]. O Antenado também tem experiência ‘média’ com empreendedorismo; são pessoas que têm empresas há até seis anos e que foram criadas por pais empreendedores” Sua renda mensal é de cerca de R\$ 3.056,91, a segunda maior entre os segmentos de empreendedores formais. Vale ressaltar que, os empreendedores classificados como arrojados – predominam homens, experientes e com idade média de 41 anos – são os que obtêm maior renda, R\$ 3.469,95 mês.

### Nível de conscientização quanto à destinação correta do e-lixo

Na Tabela 1, a seguir, os entrevistados foram questionados sobre instruções recebidas dos fabricantes e vendedores sobre questões ambientais em relação ao descarte dos equipamentos, no momento da compra, e sobre seu interesse por esse tipo de informação.

Momento da compra: alguma informação?		Demonstrou algum interesse em informações de descarte adequado	
Resposta	Porcentagem	Nunca	22%
Sim	35%	Às vezes	8%
Não	65%	Quase sempre	36%
		Sempre	34%

Tabela 1 – Informações recebidas sobre descarte correto e interesse por informações dessa natureza

Coerente com estudo anterior de Freitas et al (2013), as informações recebidas de fabricantes e vendedores se referem a questões ligadas à garantia e funcionalidade dos computadores, a maioria (65%) sequer recebeu qualquer tipo de informação sobre isso. Por outro lado, somente 22% desse público consumidor nunca se interessou por esse tipo de informação, o restante, em algum momento, demonstrou interesse ou preocupação com o momento em que esse equipamento perde a sua utilidade, cabendo ressaltar que para 34% dessas pessoas essa é uma preocupação constante. Outra constatação relevante foi que somente 25% declararam não considerar importante a questão de impactos ambientais no momento de sua decisão de compra de um equipamento de informática.

Um aspecto interessante sobre essa preocupação é que demonstram conhecimentos sobre materiais presentes nos equipamentos e seus efeitos sobre a saúde das pessoas e meio ambiente, conforme evidenciado na Tabela 2, a seguir.

Matérias dentro dos computadores podem causar doenças		Mercúrio pode trazer dano ao cérebro e ao fígado	
Resposta	Porcentagem	Resposta	Porcentagem
Sim	79%	Sim	63%
Não	21%	Não	37%

Tabela 2 – Mercúrio: exemplo de toxicidade de materiais presentes em computadores

Em geral, os entrevistados sabem que as substâncias que têm dentro dos computadores são nocivas à sua saúde, ou seja, o contato direto ou indireto com as peças pode ocasionar contaminação, se descartado no meio ambiente de maneira inadequada.

### Comportamento de consumo e canais de descarte de lixo eletrônico

Observa-se na Tabela 3, a seguir, que 1/3 dos empreendedores possuem pelo menos um computador para uso doméstico. A maioria (54%) troca seus equipamentos de 3 a 6 anos. Para parcela expressiva desse público (61%), um computador possui um intervalo de 4 a 7 anos de vida útil.

Quanto computador possui		Última troca do computador		Tempo que ficou com seu último computador	
1	34%	Até 1 ano	10%	Até 1 ano	7%
2	32%	De 1 a 3 anos	25%	De 1 a 4 anos	23%
3	23%	De 3 a 6 anos	54%	De 4 a 7 anos	61%
4 ou mais	11%	Mais de 6 anos	11%	Mais de 7 anos	9%

Tabela 3 - Comportamento de consumo de computadores

O padrão de consumo de computadores apresentados pelos entrevistados na Tabela 3 é divergente do resultado da pesquisa (GREENPEACE, 2010), a qual estimou que o tempo de vida útil de computadores em países desenvolvidos diminuiu de seis anos, em 1997, para apenas dois anos.

Os dados referentes ao comportamento de descarte dos empreendedores do Polo de Modas estão consubstanciados no Quadro 3, a seguir.

Conhece algum canal de descarte adequado?		Se SIM, especificar		Canais utilizados para descarte de computadores fora de uso	
Sim	86%	Reciclagem	17%	Revende	24%
Não	14%	Doação	44%	Devolve ao fabricante	2%
		Reuso	18%	Manda para o lixão	2%
		Desmanche	14%	Mantém em casa ou trabalho	67%
		Revenda	7%	Envia para empresa de reciclagem	3%
				Outros: Doação	2%

Quadro 3 – Canais de descarte de computadores fora de uso

Os dados evidenciados no Quadro 3 demonstram que os canais especificados livremente pelos empresários são compatíveis com os desejáveis para uma destinação adequada desses equipamentos, ou seja, de maneira ambientalmente sustentável. Nesse sentido, a presente pesquisa está de acordo ao constatar que a maioria dos indivíduos pesquisados (67%) acaba ficando com os equipamentos em desuso em casa, atitude que não gera impacto ambiental para a sociedade. Por outro lado, poucos utilizam canais mais adequados como logística reversa (somente 2% de devolução ao fabricante ou revendedor).

Somente 3% dos equipamentos são encaminhados para empresas de reciclagem e a revenda é a opção de 24% das pessoas para se desfazerem dos seus equipamentos arcaicos, possivelmente por avaliarem que esses bens inservíveis ao proprietário



original ainda têm possibilidades de serem reutilizados em outros ambientes ou por outras pessoas.

Felizmente, o pior dos mundos, que seria a destinação desse material para os chamados lixões, com inequívocos impactos danosos ao meio ambiente e às pessoas que tiverem contato com esses resíduos, é opção para somente 2% dos usuários dessas máquinas já sem função, o que demonstra considerável nível de conscientização das pessoas com relação à questão do lixo eletrônico e suas consequências.

## CONCLUSIÓN

Os gestores do Polo de Modas, composto por maioria de mulheres empreendedoras (68%), na faixa etária de 25 a 35 anos – demonstraram preocupação com o meio ambiente, porque têm conhecimento que o lixo eletrônico pode contaminar o meio ambiente (99%) e somente 2% declarou utilizar o lixo como opção de descarte. No entanto, o comportamento de descarte reforça os resultados de estudos anteriores sobre a desinformação quanto à finalização do processo de consumo desse tipo de equipamento, resultando em incerteza sobre o que fazer com esse material, por comodismo ou dificuldade de acesso a canais de descarte mais apropriados, como utilização de empresas de reciclagem ou devolução ao fabricante (logística reversa).

Os empreendedores, em sua maioria (54%), costumam permanecer com suas máquinas por um período de 3 a 6 anos e estimam vida útil de 4 a 7 anos (61%), prazos ligeiramente acima da média de outros consumidores.

No momento da compra, a maioria dos empreendedores (65%) não foram orientados adequadamente a respeito dos canais que estariam disponíveis para eles quando os computadores não fossem mais úteis; nesse momento, o foco das informações repassadas diz respeito à garantia e funcionalidade dos equipamentos, embora 80% demonstre interesse por esse tipo de informação. Portanto, pode-se inferir a partir destes resultados que existe uma lacuna de consolidação da noção de responsabilidades compartilhadas por consumidores e fabricantes, as quais estão previstas na Lei que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## AGRADECIMIENTOS

Ao apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) e a Universidade Católica de Brasília (UCB) que são as instituições de apoio financeiro do projeto de pesquisa sobre Lixo Eletrônico no âmbito da UCB.

## REFERENCIAS

AMORIM, Diego (2009). **Comerciantes da Feira dos Goianos se preparam para aumentar vendas**. Correio Braziliense. Cidades-DF. 09 set. 2009. Disponível em: <[http://www.correiobraziliense.cm.br/app/noticia/cidades/2009/09/09/interna\\_cidadesdf,140871/index.shtml](http://www.correiobraziliense.cm.br/app/noticia/cidades/2009/09/09/interna_cidadesdf,140871/index.shtml)>. Acesso em: 25/05/2015.

Associação do Polo de Confecções de Taguatinga (2015). **Feira do Goiano**. Disponível em: <<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia/9531383/servicos/polo-surgiu-ha-12-anos-como-feira-dos-goianos/>>. Acesso em: 25/05/2016.

BRASIL. **Lei 12.305**. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, Planalto, Casa Civil, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 29/10/2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (2013). **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 07/11/2016.

BRITO, Vanessa (2010). **Polo surgiu há 12 anos como Feira dos Goianos**. Agência Sebrae de Notícias. 18 fev.2010. Disponível em: <<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia/9531383/servicos/polo-surgiu-ha-12-anos-como-feira-dos-goianos/?indice=530>>. Acesso em: 25/10/2015.

ENDEAVOR, Brasil (2013). **Empreendedores Brasileiros: Perfis e Percepções 2013**. Disponível em <<http://www.endeavor.org.br/artigos/estrategia-crescimento/cenarios-e-tendencias/as-diversas-faces-do-empreendedorismo-no-brasil>>. Acesso em 31/10/2015.

FREITAS, Bruno; GUARDA Graziela; KITAJIMA, Fernando (2013). Logística reversa: Um estudo sobre as informações que chegam aos consumidores de computadores em Brasília. In: **AIDIS - Congresso Interamericano de Residuos Solidos**, 2013.

GREENPEACE. **The e-waste problem** (2010). Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/the-e-waste-problem>>. Acesso em: 10/04/2016.

LEVIN, Jack (2004). **Estatística aplicada a ciências humanas**. 9.ed. São Paulo: Prentice-Hall.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2009). **Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies**. Recycling – from e-waste to resources, final report. July 2009, p. 45. Disponível em <[http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/EWaste\\_final.pdf](http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/EWaste_final.pdf)>. Acesso em 31/10/ 2015.

VERGARA, Sylvia Constant (2011). **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Helenton Carlos da Silva** - Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007), especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2010) é MBA em Engenharia Urbana pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2014), é Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e pós-graduando em Engenharia e Segurança do Trabalho. A linha de pesquisa traçada na formação refere-se à área ambiental, com foco em desenvolvimento sem deixar de lado a preocupação com o meio ambiente, buscando a inovação em todos os seus projetos. Atualmente é Engenheiro Civil autônomo e professor universitário. Atuou como coordenador de curso de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em projetos e acompanhamento de obras, planejamento urbano e fiscalização de obras, gestão de contratos e convênios, e como professor na graduação atua nas seguintes áreas: Instalações Elétricas, Instalações Prediais, Construção Civil, Energia, Sustentabilidade na Construção Civil, Planejamento Urbano, Desenho Técnico, Construções Rurais, Mecânica dos Solos, Gestão Ambiental e Ergonomia e Segurança do Trabalho. Como professor de pós-graduação atua na área de gerência de riscos e gerência de projetos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### B

Bacia hidrográfica 6, 57, 68, 105, 115, 119, 120, 130, 150  
Balneabilidade 7, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92  
Biofiltros 139, 141

### C

Caracterização 5, 57, 58, 59, 63, 112, 162, 170, 171, 181, 182, 183, 187  
Comunidade rural 6, 14, 15, 25, 102

### D

Descarte Inapropriado 190  
Diagnóstico ambiental 5, 6, 57, 58

### E

Educação Ambiental 92, 151, 164, 177, 179, 189  
Ensaio de Tratabilidade 105, 112, 113, 115, 116, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 126, 129  
Equipamento de Informática e Hardware 190  
Esgotamento sanitário 14, 15, 17, 20, 25, 26, 30, 46, 52, 120  
ETA 105, 106, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 128, 129

### G

Gerenciamento de Resíduos Sólidos 8, 160, 162, 163, 169  
Gerenciamento de Riscos 106, 107  
Gestão Ambiental 79, 177, 192, 217  
Gestão comunitária 41, 43, 50, 51, 52, 53, 54  
Gestão de Riscos 105, 106, 107, 117, 118, 215  
Globalização 170, 171

### I

Indústria Gráfica 8, 160, 161, 162, 163, 165, 168

### L

Lagoa de estabilização 21, 139, 141

### M

Matriz Tecnológica 6, 41, 42, 43, 46, 48, 50, 51, 52  
Modo de produção camponesa 41

### O

Otimização 7, 28, 112, 115, 118, 119, 121, 129, 130, 160, 162, 166, 167



## P

Permeabilidade 7, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138  
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos 188  
Plano de Segurança da Água 105, 106, 112, 117  
Política pública de saneamento básico 6, 1  
Política Tarifária e Desempenho Econômico do Setor de Saneamento Básico 27  
Potabilidade da Água 7, 93, 94, 96, 97, 101, 102  
Prestação de serviço 6, 41, 42, 43, 48, 54  
Privatização 1, 7, 11  
Produção Mais Limpa 8, 160, 161, 168, 169

## Q

Qualidade Ambiental 5, 57, 58, 79  
Qualidade da água 54, 68, 79, 81, 85, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 112, 115, 117, 119, 120, 121, 149, 178

## R

Regulação 5, 6, 8, 9, 10, 11, 27, 28, 29, 34, 37, 38, 40  
Remoção de microalgas 139, 141  
Reservação Domiciliar 93, 94, 98  
Reservatório 93, 94, 101, 104, 215  
Resíduos Sólidos 5, 8, 8, 10, 13, 46, 58, 86, 131, 138, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 198, 199  
Restauração 54, 147  
Riscos Inerentes Externos 105, 113, 116, 117

## S

Saneamento básico 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 91, 92, 94, 120  
Saneamento Rural 6, 15, 26, 41, 42, 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56  
Saúde Pública 15, 23, 45, 49, 79, 80, 94, 102, 103

## T

Tratamento de Água Convencional 7, 105, 112, 113, 116, 117, 118, 119, 121, 129, 130

