

**Jaqueline Fonseca Rodrigues  
(Organizadora)**

# Inovação, Gestão e Sustentabilidade



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Jaqueline Fonseca Rodrigues  
(Organizadora)

# Inovação, Gestão e Sustentabilidade

Atena Editora  
2019

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

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. 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  
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. 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> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
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. 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
158	<p>Inovação, gestão e sustentabilidade [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Inovação, gestão e sustentabilidade; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-404-7 DOI 10.22533/at.ed.047191806</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. II. Série. CDD 509.81</p>
<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 edição do e book – **Inovação, Gestão e Sustentabilidade** trazem em sua essência o entendimento sobre o impacto gerado pela unificação destes.

**Inovação, Gestão e Sustentabilidade** aborda os desafios para as empresas e a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter-relacionam com a questão econômica. No contexto empresarial, a escassez de recursos naturais impõe a seguinte reflexão: Como inovar e ao mesmo tempo otimizar a sustentabilidade das cadeias de valor? Esta obra pretende contribuir para a compreensão desse contexto, apresentando alternativas analíticas e estratégias para as empresas nesse novo cenário socioeconômico, ambiental e inovador.

A preocupação com **Sustentabilidade** pode lançar as questões de **Inovação e Gestão** para um novo e diferenciado patamar, colocando-a, definitivamente, na ordem do diferencial competitivo.

Pode-se observar que tanto a **Inovação**, quanto a **Sustentabilidade** aliadas à processos de **Gestão** podem se tornarem fundamentais para a promoção da competitividade em contextos regionais e globais, bem como representarem a diferença na obtenção de resultados empresariais.

A busca por organizações “**Sustentáveis**” que sejam modelos de eficiência econômica e ambiental vêm sendo o maior desafio em um cenário globalizado e de constante mutação.

O principal destaque dos artigos é uma abordagem voltada para os temas destacados, através da apresentação de mudanças climáticas e as consequências ambientais no meio rural; a sustentabilidade e o desenvolvimento da suinocultura com a gestão de resíduos sólidos; o agronegócio da soja em mato grosso: explorando as fontes de inovação e/ou conhecimento; além da contribuição para que se interprete as relações inovadoras, sustentáveis e econômicas em várias outras pesquisas. A preferência pela escolha efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo tema em destaque.

Necessita-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas exibidas, são os mais variados, o que promove uma ótica diferenciada da visão **sustentável**, da **gestão** e da **inovação**, ampliando os conhecimentos acerca dos assuntos apresentados.

A relevância ainda se estende na abordagem de proposições inerentes ao Desenvolvimento Regional e Territorial; Gestão da Produção e Inovação, envolvendo Agroecologia, apresentando questões relativas aos processos que buscam gerar diferencial competitivo.

Enfim, esta coletânea visa colaborar imensamente com os estudos referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos respeitáveis referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários econômicos através de autores de

renome na área científica, que podem contribuir com o tema. Além disso, poderá identificar esses conceitos em situações cotidianas e num contexto profissional.

Jaqueline Fonseca Rodrigues  
Mestre em Engenharia de Produção pelo PPGEP/UTFPR

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>11</b>
A COORDENAÇÃO ENTRE USINAS E DISTRIBUIDORAS NO MERCADO DE ETANOL EM GOIÁS	
Antonio Marcos de Queiroz Livia Figueiredo de Oliveira Cleidinaldo de Jesus Barbosa Edson Roberto Vieira Sérgio Fornazier Meyrelles Filho Fábio André Teixeira Sabrina Faria de Queiroz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>28</b>
A DINÂMICA DA VOLATILIDADE E ASSIMETRIA DE PREÇOS DA COMMODITY MILHO : UMA ABORDAGEM DOS MODELOS HETEROSCEDÁSTICOS	
Carlos Alberto Gonçalves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>46</b>
A MUDANÇA CLIMÁTICA E CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS NO MEIO RURAL: UM RECORTE DA REALIDADE BRASILEIRA EM GOIÁS NA REGIÃO DE ANÁPOLIS E ENTORNO	
Joana D'arc Bardella Castro Jorge Madeira Nogueira Livia Ramêro Talita Freitas Mário Cesar Gomes de Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>59</b>
A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA COM A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMAS, OPORTUNIDADES E DESAFIOS	
Gevair Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>80</b>
AGRICULTURA FAMILIAR E SUAS RELAÇÕES DE MERCADO: UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO DE PREÇOS DA AVICULTURA ALTERNATIVA NO ESTADO DO ACRE	
Emerson Luiz Curvêlo Machado Fábio Santos de Santana Pedro Gilberto Cavalcante Filho Reginaldo Silva Mariano Paulo Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>98</b>
AGRONEGÓCIO DA SOJA EM MATO GROSSO: EXPLORANDO AS FONTES DE INOVAÇÃO E/OU CONHECIMENTO	
Adelice Minetto Sznitowski Yeda Swirski de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0471918066</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 112**

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS – MA

Lara Rita Albuquerque Camara  
Marília da Cruz dos Santos  
Ana Beatriz Silva Da Costa  
Andressa Bianca Paz Camara  
Glauber Tulio Fonseca Coelho

**DOI 10.22533/at.ed.0471918067**

**CAPÍTULO 8 ..... 121**

AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

Rubstain Ferreira Ramos de Andrade  
Francisca Dejjane Araújo Chaves

**DOI 10.22533/at.ed.0471918068**

**CAPÍTULO 9 ..... 138**

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS PRODUTOS À BASE DO BARU NO ASSENTAMENTO SÃO MANOEL EM ANASTÁCIO- MS

Aline Moreira  
Léia Carla Rodrigues dos Santos Larson  
Madeleini Naves dos Santos  
Paulo Neres Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.0471918069**

**CAPÍTULO 10 ..... 151**

CLUSTERS ESPACIAIS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO EM GOIÁS: EXISTEM TERRITÓRIOS CANAVIEIROS?

Antonio Marcos de Queiroz  
Henrique Dantas Neder  
Cleidinaldo de Jesus Barbosa  
Edson Roberto Vieira  
Claudia Regina Rosal Carvalho  
Fábio André Teixeira  
Sabrina Faria De Queiroz  
Flávia Rezende Campos  
Sérgio Fornazier Meyrelles Filho

**DOI 10.22533/at.ed.04719180610**

**CAPÍTULO 11 ..... 171**

CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DO DF

Rubstain Ramos de Andrade  
Priscylla Dayse Almeida Gonçalves Mendes  
Jânio Nascimento de Aquino  
Tania Cristina Cruz

**DOI 10.22533/at.ed.04719180611**



<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>187</b>
DAIRY GOAT AGRIBUSINESS SYSTEM IN THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL: A MULTIPLE CASE STUDY	
Luany Abadia Cavalcante de Sousa	
Laya Kannan Silva Alves	
Brenda Alves dos Santos	
Augusto Hauber Gameiro	
Camila Raineri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>206</b>
DECOMPOSIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS NO VALOR DA PRODUÇÃO LEITEIRA NAS DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL	
Júnior Candaten	
Julcemar Bruno Zilli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>222</b>
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICO DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DA REGIÃO SUL DO ESTADO DO CEARÁ	
Cybelle Rodrigues Duarte	
Maria Nicheilly Pontes Araújo	
Vanessa Ermes Santos	
Ana Candida de Almeida Prado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>235</b>
Diferentes Abordagens da Teoria Neo-Schumpeteriana	
Karine Daiane Zingler	
Arlindo Villaschi Filho	
Glauco Schultz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180615</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>251</b>
DINÂMICA DO AVANÇO DO MONOCULTIVO DO DENDE NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA: DESENVOLVIMENTO E CONTRADIÇÕES	
Félix Lélis da Silva	
Mário Miguel Amin Garcia Hereros	
Gabriel Lelis Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180616</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>280</b>
ESTRATÉGIAS E VALORES DO MOVIMENTO <i>SLOWFOOD</i> NA REGIÃO DO CERRADO	
Níria Costa Assis	
Maria Júlia Pantoja	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180617</b>	

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>298</b>
EVOLUÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DA POBREZA PARA AS REGIÕES NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL, 1995 e 2004	
Sabrina Faria de Queiroz	
Henrique Dantas Neder	
Cláudia Regina Rosal Carvalho	
Flávia Rezende Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180618</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>314</b>
EXPLORAÇÃO PELA COMPLEXIDADE: UM MODELO TEÓRICO PARA ANALISAR COMO SE DÁ A EXTRAÇÃO DE VALOR NO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DA SOJA	
João Guilherme Araújo Schmidt	
Matheus Prudente Cançado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180619</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>331</b>
INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: O POTENCIAL DA TORTA DE MARISCOS DA ILHA DAS CAIEIRAS – VITÓRIA/ES	
Jaqueline Carolino	
Uonis Raasch Pagel	
Giovanna Fornaciari	
Ronielson de Jesus Xavier	
Lucas Medici Macedo Candeias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04719180620</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>339</b>

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS – MA

### **Lara Rita Albuquerque Camara**

Graduada em Engenharia Ambiental,  
Faculdade Pitágoras de São Luís

### **Marília da Cruz dos Santos**

Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade  
Pitágoras de São Luís

### **Ana Beatriz Silva Da Costa**

Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade  
Pitágoras de São Luís

### **Andressa Bianca Paz Camara**

Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade  
Pitágoras de São Luís

### **Glauber Tulio Fonseca Coelho**

Doutorando em Meio Ambiente e  
Desenvolvimento Regional, Professor Orientador,  
Faculdade Pitágoras de São Luís.

**RESUMO:** A bacia é composta por diversas sub-bacias, tendo o rio Bacanga como principal componente, com sua nascente no bairro do Maracanã com 22km da barragem. Além do rio principal existe o rio Gapara e das Bicas ambos são os mais importantes. O Bacanga possui perímetro curto, tendo pouca influência de água doce. (MMT, 2007). O objetivo geral deste trabalho foi analisar a significância dos resíduos na poluição e contaminação de recursos hídricos, identificando as inconformidades e ações sustentáveis do ponto de vista ambiental desses lugares. A coleta para análise físico-

química e bacteriológica, foi realizada no dia 10 de setembro de 2018 e a influência em relação a determinação dos pontos, foi a significativa quantidade resíduos sólidos, que influenciava na passagem de luz solar pontual, além da proximidade com área habitacional e a presença de pontos pontuais de lançamentos de efluentes. Ao analisar os parâmetros exigidos pela CONAMA N°430, de 13 de Maio de 2011 e o resultado do aspecto físico-químico concluiu que ambos pontos **não** estão de acordo com os parâmetros exigidos e bacteriológico da água, amostra de água analisada do primeiro ponto apresentou qualidade **insatisfatória**, e o segundo ponto resultou em qualidade **satisfatória**, portanto atendeu aos padrões permitidos pela legislação vigente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia do Rio Bacanga, Contaminação, Parâmetros, Análises Físico-Química e Bacteriológica.

**ABSTRACT:**The basin is composed of several sub-basins, with the Bacanga river as the main component, with its source in the Maracanã neighborhood, with 22km of dam. Besides the main river there is the river Gapara and the Bicas both are the most important. Bacanga has a short perimeter with little freshwater influence. (MMT, 2007). The general objective of this work was to analyze the significance of the residues in the pollution and contamination

of water resources, identifying the nonconformities and sustainable actions from the environmental point of view of these places. The collection for physical-chemical and bacteriological analysis was performed on September 10, 2018 and the influence in relation to the determination of the points was the significant amount of solid residues, which influenced the passage of punctual solar light, besides the proximity to the area and the presence of occasional points of effluent releases. When analyzing the parameters required by CONAMA No. 430, of May 13, 2011 and the result of the physicochemical aspect concluded that both points are not in accordance with the required parameters and bacteriological of water, water sample analyzed from the first point presented poor quality, and the second point resulted in satisfactory quality, thus meeting the standards permitted by current legislation.

**KEYWORDS:** Bacanga River Basin, Contamination, Parameters, Physical-Chemical and Bacteriological Analyzes.

## 1 | INTRODUÇÃO

A problemática ambiental na atualidade atinge as preocupações do homem, principalmente quando relacionada a depredação dos recursos hídricos. Desde 1612 com a vinda dos franceses, a área sofrendo com o progresso social e socioeconômico intensificado, sendo que o intensivo uso e a carência de planejamento do território provocam vários níveis de degradação ambiental.

Os recursos hídricos estão interligados a qualidade de vida, sendo primordial para o desenvolvimento sustentável, tornando oportuna a avaliação da qualidade ambiental. Desta forma esse estudo tem por objetivo avaliar as alterações dinâmicas das quais são refletidas no meio aquático bem como classificar o status de qualidade ambiental na bacia.

Área de estudo a bacia hidrográfica do rio Bacanga possui uma 95,24 Km<sup>2</sup> de extensão e sendo georreferenciada ao centro noroeste da ilha maranhense entre as coordenadas 2° 31' 47"S e 44° 18' 10"W e da capital, com sua nascente inserida no tabuleiro do Tirirical. Encontra-se inserida na Província Estrutural Parnaíba (Bacia do Grajaú) e Província Estrutural Costeira (IBGE 2011). Segundo Koppen, São Luís insere-se no campo de transição climática do semiárido nordestino e tropical úmido amazônico, com um clima tropical chuvoso, tipo Aw. (STRAHLER, 1960) possui pluviosidade média anual de 1.857,16 mm. Com sazonalidade da chuva marcante, com a estação chuvosa de janeiro a junho e seco de julho a dezembro. (DUTRA e ZAINÉ 2007)

Na década de 60 foi construída a barragem de comportas na bacia, tal intervenção proporcionou o desenvolvimento de uma lagoa salina que ao decorrer dos anos modificou o estuário do rio, trazendo para superfície solo típico de mangue, que posteriormente foram ocupados desordenadamente por residências informais. A inadequada operação na abertura das comportas ocasiona inundações no período

chuvoso em áreas próximas, além de influenciar na troca de águas, comprometendo a capacidade do lago de decompor a matéria orgânica interferindo na qualidade da água diretamente correlacionada a ocupação desordenada e conseqüentemente a falta de instalação coletora de efluentes na região, que por fim, tal cenário resulta na contaminação da biota. Voltando na questão da barragem, existem diversas respostas relevantes para sua construção entre ela a geração de energia, encurtamento do trajeto de 36 km para 9 km ao porto, investimento em um lago artificial como incentivo ao desenvolvimento local. Porém, tal investimento interfere exclusivamente na troca de águas lago – mar e mar – lago. (MMT, 2007).

## 2 | METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada na Bacia do rio Bacanga, localizados no município de São Luís, Maranhão. A coleta foi realizada no dia 10 de setembro de 2018 e nesse mesmo dia a água foi encaminhada para análise, com um intervalo de menos de 1 hora da coleta ao encaminhamento ao laboratório. A influência em relação a determinação dos pontos foi a significativa quantidade resíduos sólidos, que influenciava na passagem de luz solar pontual, além da proximidade com área habitacional e a presença de pontos pontuais de lançamentos de efluentes. Utilizou-se uma garrafa PET de água para coletar cada amostra.

Para a realização do trabalho foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados em campo, a através de análises das variáveis físico-químicas e bacteriológica da água da bacia do rio Bacanga. As análises foram efetuadas no laboratório de Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, no Centro de Ciências Agrárias do prédio do Curso de Medicina Veterinária Núcleo de Estudos de Zoonoses da Universidade Estadual do Maranhão.

A análise serviu para verificar se os pontos coletados e significativa poluídos com resíduos sólidos, estavam contaminados com base no disposto na CONAMA, Resolução 430 e com o método COLILERT utilizado exclusivamente pelo laboratório para análise bacteriológica. Após a coleta, análise dos dados foi realizada uma análise descritiva em tabulação para permitir uma primeira descrição e apreciação dos dados, pois ela resume e organiza as informações importantes, com o objetivo de simplificar e tornar os dados mais facilmente perceptíveis.

O trabalho consistiu em análises das variáveis físico-químicas e bacteriológica da água e da implementação de questionário junto população moradora e dos pescadores da bacia do rio Bacanga. As análises foram efetuadas no laboratório de Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, no Centro de Ciências Agrárias do prédio do Curso de Medicina Veterinária Núcleo de Estudos de Zoonoses da Universidade Estadual do Maranhão.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas de água foram realizadas em um intervalo de três meses e em quatro pontos diferentes como forma de coleta de dados.

#### 3.1 Análise dos pontos 1 e 2

As coletas de água foram feitas antes da comporta (ponto 1), próximo a ponte acima da comporta e depois da comporta (ponto 2); na beira mar próximo ao porto da praia grande. Na tabela 1 encontram-se os resultados após análises físico-química e bacteriológica, que foram realizadas no dia 10/09/2018.

PARÂMETROS	Ponto 1 - Antes da comporta	Ponto 2 – Próximo ao porto da Praia Grande	VMP*	Unidades
Turbidez	27,8	41,4	≤100,0	U.N.T
Cloretos (CL-)	3.545,0	3.545,0	≤250 mg/L	mg/L Cl-
Ferro	3,06	1,97	≤0,30	mg/L
Dureza Total	208,0	474,4	≤500,0 mg/L	CaCO <sub>3</sub>
Oxigênio Dissolvido	10,4	17,1	≥5,0 mg/L, O <sub>2</sub>	mg/L O <sub>2</sub>
Nitrito	0,0	0,0	1,0 mg/L	mg/L N
Nitrato	0,0	0,0	10,0 mg/L	mg/L N
Ph	7,32	8,22	5,0 a 9,0	-
Odor	Não objetável	Não objetável	Não objetável	-
Aspecto	Não objetável	Não objetável	Não objetável	-
Magnésio	208,0	474,4	NC**	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em OH-	240,0	35,97	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em CO <sub>3</sub> -	240,0	35,97	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em HCO <sub>3</sub> -	240,0	35,97	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade total	240,0	35,97	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Cálcio	208,0	474,4	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Coliformes totais	24.20	5.48	100 mL	NMP*
E. coli	24.20	451	100 mL	NMP*

Tabela 1: Resultados físico-químico e bacteriológico dos dois primeiros pontos coletados  
Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão, 2018

NMP\* :Número Mais Provável, Método COLILERT

\*VMP: Valor Máximo Permitido – Segundo a Resolução N°430/ CONAMA de 13/05/2011.

\*\*NC: Não Consta (não estabelecido) na Resolução N°430/ CONAMA de 13/05/2011.

Ao comparar os resultados das análises de acordo com os parâmetros de água exigidos pelo ministério da saúde observa-se que a **turbidez, cloretos, dureza total, Ph, coliformes fecais e E.coli**, possuem dados significativos. A **turbidez** é a presença

de matérias sólidas em suspensão, reduzindo a transparência. Sendo ocasionada por algas, matérias orgânicas e excesso de substância química como o ferro e despejo de efluentes, sendo assim um indicador sanitário. (Ministério da Saúde, 2004). Nos parâmetros analisados a turbidez do ponto 1, antes da comporta, resultou em 27,8 U.N.T e no ponto 2, próximo ao porto, resultou em 41,4 U.N.T; onde assim se percebe que a maior quantidade de matéria orgânica se encontra próximo na beira mar.

**Os cloretos** são encontrados em águas brutas e tratadas em concentração variável em centenas de mg/l, estão presentes como cloretos de sódio, **cálcio e magnésio**. Sendo que no mar, o cloreto em concentração elevada chega a 26.000 mg/l e não são recomendadas para consumo devido o sabor e o sintoma laxativo. Nos parâmetros analisados o ponto 1, antes da comporta e no ponto 2, próximo ao porto, resultarem ambos em 3.545 mg/L Cl<sup>-</sup> e a portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece o teor máximo de 250 mg/l para água potável. A sua remoção se dá através de desmineralização (de ionização) ou evaporação. (Ministério da Saúde, 2004)

A **dureza total** é o total de íons, **cálcio e magnésio** na água, expresso como carbonato de cálcio. Possui duas subclassificações: temporária, quando os bicarbonatos em alta temperatura se decompõem em gás carbônico, água e carbonato insolúveis que precipitam e a permanente possui sulfatos, cloretos e nitrato de cálcio e magnésio, esses são solúveis na água e não se decompõem em alta temperatura. Nos parâmetros analisados o ponto 1, antes da comporta, resultou em 208 mg/l CaCO<sub>3</sub> e no ponto 2, próximo ao porto, resultou em 474,4 mg/l CaCO<sub>3</sub>; Na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, deve possuir o teor de 500 mg/L em termos de CaCO<sub>3</sub> como o valor máximo permitido para água potável. (Ministério da Saúde, 2004)

O **Ph** resulta na concentração de íons hidrogênio. Na água varia de 0 a 14, baixo de 7 é considerada ácida e acima de 7, alcalina e 7 é neutra. A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde ressalta que deve estar na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição. (Ministério da Saúde, 2004). Nos parâmetros analisados o ponto 1, antes da comporta, resultou em 7,32 e no ponto 2, próximo ao porto, resultou em 8,22, dessa forma os dois pontos estão alcalinos.

A **alcalinidade total** é o total de alcalinidade ou a concentração de hidróxidos, carbonatos e bicarbonato de cálcio. Nos parâmetros analisados o ponto 1, antes da comporta, resultou em 240 mg/l NC e no ponto 2, próximo ao porto, resultou em aproximadamente em 36 mg/l NC; desta forma o ponto 2 é o que mais propenso a neutralizar os ácidos. (Ministério da Saúde, 2004)

A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde faz necessária a análise de presença de **coliformes totais, E. coli** e a contagem de bactérias heterotróficas. Recomendando ainda não exceder de 500 colônias de bactérias a cada 1 ml de amostra (500/UFC/ml). Nos parâmetros analisados o ponto 1, antes da comporta, resultou em ambos 24,20 ml NMP e no ponto 2, próximo ao porto, resultou em 5,48 ml NMP para coliformes totais e 451 ml NMP para E.coli. Tais bactérias produzem

ácido, gás e aldeído em 35 a 37°C em 24 a 48 horas, elas estão presentes em fezes, desta forma são indicadoras de alto índice de contaminação fecal, mesmo que não haja multiplicação na água como no intestino, desta forma necessitam de pouco nutriente e se tornam resistentes a agentes desinfetantes em relação aos germes patogênicos. Sua principal característica na água é a deterioração do corpo hídrico e o odor desagradável. (Ministério da Saúde, 2004). Ao analisar os parâmetros exigidos pela CONAMA N°430, de 13 de Maio de 2011 e o resultado do aspecto físico-químico da água coletada em ambos os pontos, conclui-se que ambas **não** estão de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação, para as análises realizadas.

Sobre o resultado bacteriológico da água, é válido inicialmente ressaltar que o limite microbiológico máximo permitido a coliformes termotolerantes, exposto a 45°C, ou E.coli, equivale a 1.000/NMP/100 ml. Desta forma, a água coletada próximo a comporta de acordo com a CONAMA, Resolução 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a amostra de água analisada apresentou qualidade **insatisfatória**, portanto não atendeu aos padrões permitidos pela legislação vigente. Entretanto a água coletada próximo ao porto da praia grande, resultou em qualidade **satisfatória**, portanto atendeu aos padrões permitidos pela legislação vigente.

### 3.2 Análise dos pontos 3 e 4

Já na tabela 2, encontram-se os resultados das análises realizadas no dia 10/12/2018. O ponto 3 localiza-se (LARA ESPECIFIQUE O LOCAL) e o ponto 4 (LARA, JÁ SABE).



PARÂMETROS	Ponto 4 – Córrego na rua Tomás, Sá Viana	Ponto 4 – Córrego na rua Tomás, Sá Viana	VMP*	Unidades
Turbidez	0,40	28,0	≤100,0	U.N.T
Cloretos (CL-)	4005,85	99,26	≤250 mg/L	mg/L Cl-
Ferro	0,30	2,83	≤0,30	mg/L
Dureza Total	101,6	0,8	≤500,0 mg/L	CaCO <sub>3</sub>
Oxigênio Dissolvido	18,9	19,0	≥5,0 mg/L, O <sub>2</sub>	mg/L O <sub>2</sub>
Nitrito	0,0	0,2	1,0 mg/L	mg/L N
Nitrato	30,0	10,0	10,0 mg/L	mg/L N
Ph	7,86	7,70	5,0 a 9,0	-
Odor	Não objetável	Não objetável	Não objetável	-
Aspecto	Não objetável	Não objetável	Não objetável	-
Magnésio	101,6	0,8	NC**	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em OH-	34,11	52,0	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em CO <sub>3</sub> -	34,11	52,0	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade em HCO <sub>3</sub> -	34,11	52,0	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade total	34,11	52,0	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Cálcio	101,6	0,8	NC	mg/LCaCO <sub>3</sub>
Coliformes totais	24.196	24.196	100 mL	NMP*
E. coli	583	24.196	100 mL	NMP*

Tabela 2: Resultados físico-químico e bacteriológico dos dois últimos pontos coletados.

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

NMP\* :Número Mais Provável, Método COLILERT

\*VMP: Valor Máximo Permitido – Segundo a Resolução N°430/ CONAMA de 13/05/2011.

\*\*NC: Não Consta (não estabelecido) na Resolução N°430/ CONAMA de 13/05/2011.

Ao comparar os resultados das análises de acordo com os parâmetros de água exigidos pelo ministério da saúde observa-se que **cloretos, ferro, nitrato, coliformes totais e E.coli**, possuem dados significativos.

Como foi mencionado acima, os **cloretos** são encontrados em águas brutas e tratadas em concentração variável em centenas de mg/l, estão presentes como cloretos de sódio, cálcio e magnésio. A presença de níveis elevados de cloretos pode se dar pela dissolução de sais e pode ser um indicativo de despejo doméstico ou industrial, porém por tratar-se de uma zona de transição entre rio e mar, é de se esperar que a concentração de cloretos esteja elevada. De acordo com as análises realizadas, o ponto 3, por estar mais distante ao mar, em uma espécie de laguna, deu um valor acima do estabelecido pela legislação para consumo humano de acordo com o Ministério da Saúde.

A presença de **ferro** pode ter pouca influência em águas naturais. Em pequenas

quantidades causa problemas na cor da água e em grandes quantidades no odor e sabor. No ponto 4 o valor obtido na análise foi de 2,83 considerando que o valor máximo permitido é de 0,30 de acordo com a legislação vigente. De acordo com Von Sperling (1996), a presença de ferro pode se dar por meio de despejo industrial ou de dissolução dos compostos do solo.

No ponto 3 foi possível identificar um valor elevado de nitrato. O **nitrato** em altas concentrações é prejudicial a saúde humana, podendo causar doenças. Juntamente com altas concentrações de fósforo, é responsável por causar o processo de eutrofização em rios e lagos através do crescimento excessivo de algas. O lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais in natura são os principais responsáveis pela elevação dos níveis de nitrato em rios.

Quando se trata dos parâmetros microbiológicos, foram analisados **coliformes totais e Escherichia coli**. Tanto no ponto 3 quanto no ponto 4, os valores de coliformes totais estão acima do limite estabelecido de acordo com a Portaria 2.914, de 12/12/2011 do Ministério da Saúde. Já a presença de E.coli foi detectada apenas no ponto 4. Portanto, de acordo com a CONAMA, Resolução 430, de 13 de maio de 2011, a amostra de água analisada do Ponto 4 apresentou qualidade **insatisfatória**. Portanto não atendeu aos padrões permitidos pela legislação vigente.

## 4 | CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a significância dos resíduos na poluição e contaminação de recursos hídricos, identificando as inconformidades e ações sustentáveis do ponto de vista ambiental desses lugares. Portanto, tal objetivo foi alcançado, já que foram encontrados resultados significativos de contaminação, principalmente a área coberta por resíduos sólidos que impedia a infiltração de raios solares facilitando a proliferação de algas e conseqüentemente a eutrofização pontual, além do despejo inadequado de efluentes na bacia e não abertura periódica das comportas.

Após a análise dos resultados foi possível observar a existência de resultado positivo, uma vez que ao entrar em contato com a água do mar a mesma se adequa às legislações ambientais. Por fim, nota-se a deterioração eficiente da matéria orgânica, ora pela área se maior ora pela correnteza.

## REFERÊNCIAS

Abnt. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **Abnt Nbr 13853**. Coletores Para Resíduos De Serviços De Saúde Perfurantes Ou Cortantes - Requisitos E Métodos De Ensaio. Rio De Janeiro: Abnt; 1997.

Martins, A. L.. **Avaliação Da Qualidade ambiental Da Bacia Hidrografica Do Bacanga (São Luís-Ma) Com Base Em Variaveis Físico-Químicas, Biológicas E Populacionais:subsídios Para Um**

**Manejo Sustentavel.** São Luis, 2008. Dissertação (Programa De Pós-Graduação Sustentabilidade De Ecossistemas) - Universidade Federal Do Maranhão. Centro De Ciências Biológicas E Da Saúde. Departamento De Oceanografia E Limnologia.

Silva De Moraes, M Et Al. **Mapeamento Da Fragilidade Ambiental Na Bacia Do Rio Bacanga, Município De São Luís – Ma.** 531 Revista Geonorte, Edição Especial 4, V.10, N.1, P.531-536, 2014. (Issn 2237-1419)

Nascimento, J.g.d. **O Índice De Sustentabilidade Ambiental Do Uso De Agua(Isa) Como Ferramenta De Contribuição Às Políticas Públicas Do Desenvolvimento E Conservação Na Bacia Do Rio Bacanga, São Luis/Ma.** São Luis, 2010. Dissertação (Programa De Pós-Graduação Sustentabilidade De Ecossistemas) - Universidade Federal Do Maranhão. Centro De Ciências Biológicas E Da Saúde. Departamento De Oceanografia E Limnologia.

Issn 1980-3958. **Manual De Procedimento De Amostragem E Analise Fisico-Quimica De Agua.** Agosto, 2011. Documentos 219.

Issn 1980-3958. **Manual De Procedimento De Amostragem E Analise Fisico-Quimica De Agua.** Agosto, 2011. Documentos 232.

Viana Lopes, J. A. **Gestão E Planejamento De Bacia Hidrográfica: Requalificação Urbana E Ambiental Da Bacia Do Rio Bacanga.** Revista Científica Do Ceds (Issn 2447-0112) – Nº 7 – Ago/Dez-2017 Disponível Em: [Http://Www.undb.edu.br/Ceds/Revistadoceds/](http://Www.undb.edu.br/Ceds/Revistadoceds/)

Fundação Nacional De Saude. **Manual Pratico De Analise De Agua.** 4º Edição, Brasília, 2013.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES** Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia - 1”; “Conhecimento na Regulação no Brasil” e “Elementos da Economia - 2” - Editora Atena – 2018 e 2019 e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-404-7

