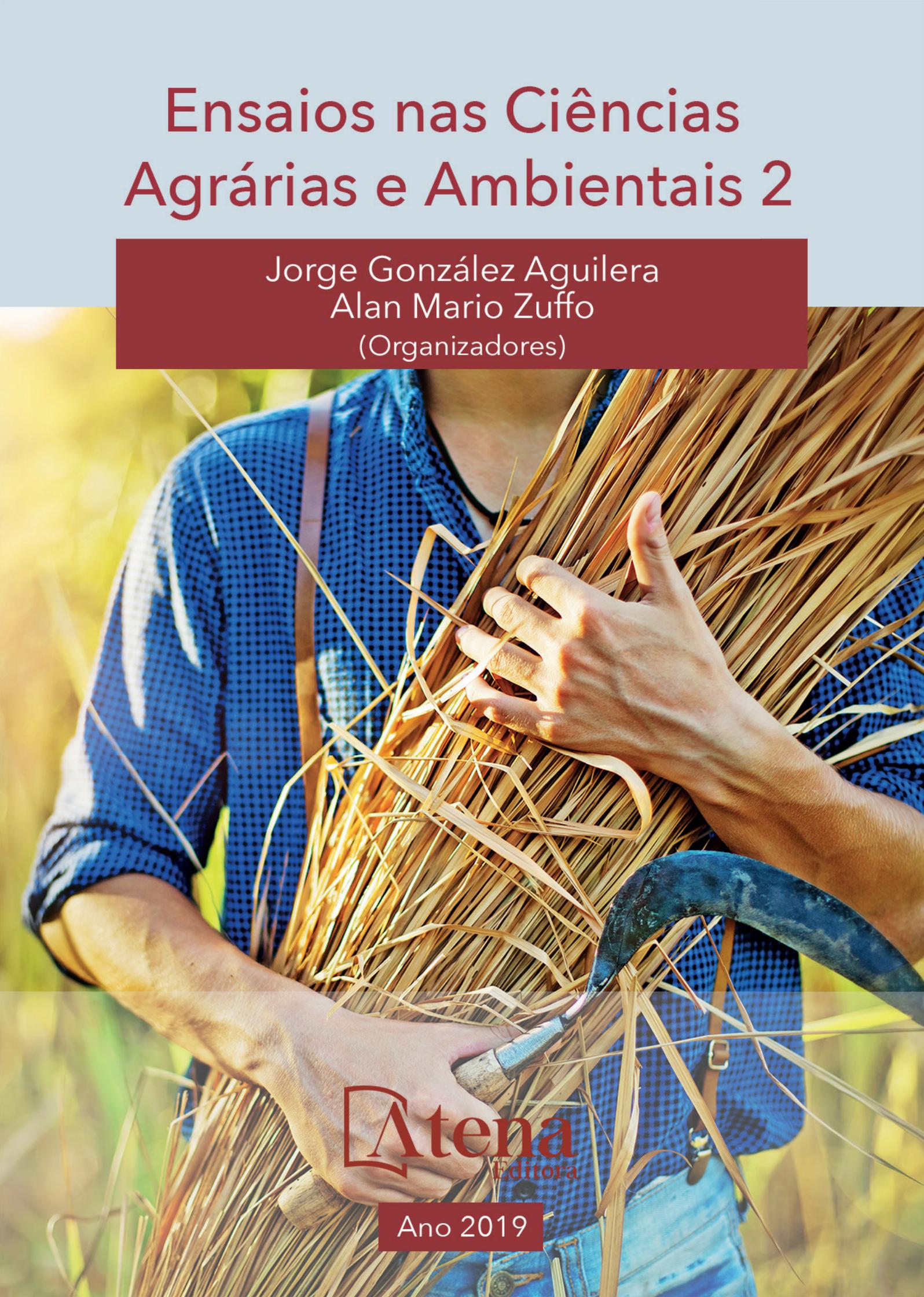


# Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



Atena  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

# Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 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: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-021-6

DOI 10.22533/at.ed.216191701

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.

CDD 630

**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

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume II, apresenta, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias com um grande apelo Ambiental.

O uso adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação por parte dos produtores.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A meta é que junto com a evolução tecnológica, se garanta a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como agricultura orgânica, agroecologia, manejo de recursos hídricos e manejo de recursos vegetais. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíssem ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE CANGUÇU, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: UMA REALIDADE EM CONSTRUÇÃO	
Jussara Mantelli Éder Jardel da Silva Dutra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS RODOVIÁRIAS – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA DUPLICAÇÃO DA BR-050/MG	
Leonardo da Silva Lima Jessica de Freitas Delgado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
A LOGÍSTICA REVERSA E O TRIPLE BOTTOM LINE DA SUSTENTABILIDADE	
Adriana dos Santos Bezerra Lúcia Santana de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>44</b>
AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA, PRÁTICA E MOVIMENTO DENTRO E FORA DA UNIVERSIDADE: A EXPERIÊNCIA DO NÚCLEO DE AGROECOLOGIA APÊTÊ CAAPUÃ - UFSCAR SOROCABA	
Sarah Santos Viana Fernando Silveira Franco Fabia Schneider Steyer Suzana Marques Alvares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE, CEARÁ	
Angela Maria Morais Silva Maria Aparecida Fernandes Francisca Laudeci Martins Souza Victória Régia Arrais de Paiva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
LEVANTAMENTO DE BIOFÁBRICAS PARA CULTURA DE TECIDOS EM TRÊS ESTADOS DO NORDESTE.	
Karollayne Tomaz Emiliano Fonseca Andressa Kamila Souza Alves Sabrina Kelly dos Santos Otalício Damásio da Costa Júnior Núbia Pereira da Costa Luna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2161917016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 69**

O ARCABOUÇO INSTITUCIONAL FRENTE ÀS TRANSFORMAÇÕES RECENTES NA AGRICULTURA DO ESTADO DO AMAPÁ

Claudia Maria do Socorro Cruz Fernandes Chelala  
Charles Achcar Chelala

**DOI 10.22533/at.ed.2161917017**

**CAPÍTULO 8 ..... 85**

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM ZONAS RIPÁRIAS

Jéssica Freire Gonçalves de Melo  
Rayane Dias da Silva  
Amanda Cristina Soares Ribeiro  
Giulliana Karine Gabriel Cunha  
Arthur Miranda Lobo de Paiva  
Karina Patrícia Vieira da Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.2161917018**

**CAPÍTULO 9 ..... 99**

ATRIBUTOS FÍSICOS VARIAM EM FUNÇÃO DO USO E MANEJO DO SOLO

Daniel Nunes da Silva Júnior  
Ellen Rachel Evaristo de Moraes  
Maria da Costa Cardoso  
Anna Yanka de Oliveira Santos  
Giovana Soares Danino  
Ermelinda Maria Mota Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.2161917019**

**CAPÍTULO 10 ..... 106**

ATUAÇÃO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA DO IFMA - MONTE CASTELO NA CONSTRUÇÃO DO DEBATE DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO

Georgiana Eurides de Carvalho Marques  
Roberta Almeida Muniz  
Lucas Silva de Abreu  
Clenilma Marques Brandão  
Vivian do Carmo Loch

**DOI 10.22533/at.ed.21619170110**

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE AS QUESTÕES DE USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA DA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO CÓRREGO SOBERBO DA SERRA DO CIPÓ/SANTANA DO RIACHO-MG

Patrícia Aparecida de Sousa  
Samara Francisco Ribeiro  
Hygor Aristides Victor Rossoni

**DOI 10.22533/at.ed.21619170111**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>121</b>
AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE REGIÕES SEMIÁRIDAS TROPICAIS	
Ingredy Nataly Fernandes Araújo Jéssica Freire Gonçalves de Melo Amanda Cristina Soares Ribeiro Rayane Dias da Silva Giulliana Karine Gabriel Cunha Karina Patrícia Vieira da Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21619170112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>132</b>
AVALIAÇÃO DO DESTINO FINAL DO ESGOTO E SANEAMENTO DA CIDADE DE JAGUARIBE - CE	
Lucas Nunes de Miranda Marcelo Tavares Gurgel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21619170113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>149</b>
CHARACTERIZATION AND POTENTIAL USE OF CAATINGA VEGETAL RESOURCES IN ALAGOAS, BRAZIL	
Mayara Andrade Souza Albericio Pereira de Andrade Kallianna Dantas Araujo Elba dos Santos Lira Élida Monique da Costa Santos Danúbia Lins Gomes João Gomes da Costa Aldenir Feitosa dos Santos Jessé Marques da Silva Júnior Pavão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21619170114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>161</b>
CONFLITOS E VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS: TRAJETÓRIA DO CONFLITO NA VILA DE TRINDADE - PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA, PARATY-RJ	
Bernardo Silveira Papi Cristiane da Silva Lima Daniele Gonçalves Nunes Luiza Araújo Jorge de Aguiar Marília de Sant'Anna Faria Mateus Benchimol Ferreira de Almeida Patrick Calvano Kuchler Priscilla de Paula Andrade Cobra Raíssa Celina Costa Sousa Rafael Alves Esteves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21619170115</b>	

**CAPÍTULO 16 ..... 176**

CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR DA MICRORREGIÃO DE UBÁ E OFERECIMENTO DE CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA PELO NEA DO IF SUDESTE MG - CAMPUS RIO POMBA

Henri Cócaro  
André Narvaes da Rocha Campos  
Francisco César Gonçalves  
Marcos Luiz Rebouças Bastiani  
Eli Lino de Jesus

**DOI 10.22533/at.ed.21619170116**

**CAPÍTULO 17 ..... 186**

CONTRIBUINDO PARA ATITUDES ECOLÓGICAS COM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES NATURAIS

Felicíssimo Bolívar da Fonseca  
Moacir Penazzo  
Marco Antônio de Oliveira Barros  
Kátia Terezinha Pereira Ormond  
Fernanda Silveira Carvalho de Souza  
Edgar Nascimento  
Andreza Arcanjo Puger

**DOI 10.22533/at.ed.21619170117**

**CAPÍTULO 18 ..... 195**

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA ATIVA DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROCESSOS BIOLÓGICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Douglas Alexandre Ramos De Araújo  
Maicon Nascimento Evangelista dos Santos  
Daniel Bragança de Araújo  
Álvaro Souza Barretto Cardoso  
Antônio Jovalmar Borges Machado  
Pietro Gondim Castro  
Alex Barbosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.21619170118**

**CAPÍTULO 19 ..... 207**

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE RURAL SANTANA II, MONTEIRO-PB

Fábia Shirley Ribeiro Silva  
Wesley Cristyan Batista da Silva  
Hugo Morais de Alcântara

**DOI 10.22533/at.ed.21619170119**

**CAPÍTULO 20 ..... 214**

O BAIRRO COMO UM DOS LÓCUS DE SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Natasha Almeida de Moraes Rego  
Valdenildo Pedro da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.21619170120**

**CAPÍTULO 21 ..... 214**

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA POS-CONSUMO DO ÓLEO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO:  
ESTUDO DE CASO NO POSTO DALLAS

Adriana dos Santos Bezerra

Danilo de Oliveira Aleixo

Janaína Oliveira de Araújo

Maria Zélia Araújo

Sonaly Duarte de Oliveira

Maria Dalva Borges da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.21619170121**

**SOBRE OS AORGANIZADORES ..... 235**

## AVALIAÇÃO DO DESTINO FINAL DO ESGOTO E SANEAMENTO DA CIDADE DE JAGUARIBE - CE

**Lucas Nunes de Miranda**

UFERSA, UFERSA Pau dos Ferros – RN

**Marcelo Tavares Gurgel**

UFERSA, UFERSA Mossoró – RN

**RESUMO:** O desenvolvimento da maioria das cidades brasileiras se deu sem nenhum planejamento, assim vários serviços básicos acabaram por se distribuir desigualmente, um deles é o saneamento básico. A falta de um serviço como esse é muito prejudicial para o meio ambiente, já que o destino dado aos esgotos são rios, açudes, lagoas, poluindo também o solo; e para a população que fica exposta ao esgoto podendo contrair inúmeras doenças. A partir disso, este estudo busca verificar a atual situação do saneamento na cidade de Jaguaribe – CE, com o objetivo de identificar o destino que é dado ao esgoto da cidade, identificando as áreas que já possuem esse serviço e quais não possuem. Verificou-se que 85% da cidade já está saneada sendo que a empresa que administra as águas e esgotos tem planos para sanear 100% do município. A implantação de uma estação de tratamento de esgoto no município viria para complementar o tratamento do esgoto que já conta com as lagoas de estabilização, trazendo uma maior eficiência ao processo, sendo que está obra não seria de um valor tão alto, já que se trata de

um município pequeno e além disso a cidade se tornaria referência no tratamento sanitário. Conclui – se que o saneamento da cidade pode ser classificado como bom, já que quase todo o território está saneado, mesmo assim melhoras ainda tem que ser feitas como sanear 100% da cidade e fazer a ligação das casas a rede de esgoto nas áreas já saneadas.

**PALAVRAS-CHAVE** Desenvolvimento, Doenças, Implantação, Meio ambiente, Jaguaribe.

**ABSTRACT:** The development of the most Brazilian cities occurred without no planning, therefore many basic services were eventually unequally divided, one of them is the basic sanitation. The lack of a service like this is prejudicial for the environment, since the destiny given to the sewer are the rivers, weirs, lakes, also polluting the soil; and to the population that is exposed to the sewer which can contract innumerable diseases. Thereafter, this study aims to verify the current situation of the sanitation in Jaguaribe – CE, with the objective to identify the destiny given to the city's sewer, identifying the areas which already have the service and which areas have not. It was verified that 85% of the city is already sanitized, being that the company which manages the waters and sewage have plans to sanitize 100% of the city. The implementation of the sewage

treatment station in the municipality would be to complement the sewer treatment that counts with the stabilization ponds, bringing a greater efficiency to the process, being that this work would not be of such high price, whereas it is about a small town and besides that the city would become reference in the sanitary treatment. It is concluded that the sanitation of the city can be classified as good, since almost all the territory is sanitized, even so improvements need to be done, such as sanitize 100% of the city and connect the houses with the sewer system in the areas already sanitized.

**KEYWORDS:** Development, Diseases, Implantation, Environment, Jaguaribe.

## 1 | INTRODUÇÃO

O lançamento de esgoto diretamente em rios, açudes, valas a céu aberto, está degradando o meio ambiente de uma forma muito agressiva, contaminando solos, ameaçando espécies e também trazendo riscos à saúde humana. Antes que se faça o lançamento de águas residuais em corpos de água é necessário que haja um tratamento prévio, seja através de uma estação de tratamento, lagoas de estabilização, entre outros meios, buscando reduzir a agressão ao ambiente.

Segundo o IBGE (2008), mesmo com um aumento de 6,7% entre os anos 2000 e 2008 na quantidade de municípios que possuíam rede coletora de esgoto, o Brasil ainda possuía 2.495 municípios que não contam com esta rede, sendo que no estado de São Paulo apenas uma cidade não apresentava o serviço de esgotamento através de rede coletora. Esses números nos mostram um dado alarmante, pois o saneamento básico é um serviço essencial a população, onde a falta dele pode acarretar um aumento nos casos de problemas de saúde, trazendo ao Estado um aumento nos gastos com saúde pública, onde a área das cidades que mais sofrem com a falta desse serviço é a periferia.

Na região Nordeste esse tema é ainda mais delicado, pois segundo o IBGE (2008), o Nordeste é a região mais afetada pela falta de esgotamento sanitário, onde aproximadamente 15,3 milhões de habitantes sofriam com a falta desse serviço, sendo maior nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí.

O desenvolvimento do Ceará se deu de forma tardia se comparado com estados como São Paulo e Rio de Janeiro, devido a isso o estado sofre com alguns problemas como a deficiência no saneamento, onde grande parte da população não tem acesso ao esgotamento sanitário, dessa forma, ficando susceptível a doenças devido a água contaminada.

Este estudo busca verificar a atual situação do saneamento na cidade de Jaguaribe – CE, com o objetivo de identificar o destino que é dado ao esgoto da cidade para entender os problemas causados pela falta de tal serviço. Identificando as áreas da cidade que já possuem esse serviço e quais não possuem. Nas épocas de cheia do rio Jaguaribe, que corta a cidade, a população sofre com alguns problemas relacionados

com a água poluída, e isso ocorre porque uma parte do esgoto da cidade tem como destino final o rio. Então esse trabalho irá buscar destinos adequados para o esgoto da cidade, com o objetivo de encontrar um meio para se melhorar tal serviço, de modo que tanto a população do município quanto o meio ambiente sejam beneficiados.

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Saneamento básico no Brasil

Segundo Leoneti et al (2009), o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu em determinadas décadas desde a de 50, com um destaque das décadas de 1970 e 1980, onde objetivo era tentar reduzir a mortalidade devido a doenças causadas pela falta de saneamento.

Leoneti et al (2009) ainda afirma que o país sofre um déficit no acesso a esse serviço, principalmente com relação ao tratamento das águas de rejeito e além disso ainda há desigualdades, já que dependendo da área da cidade o saneamento pode se apresentar mais ou menos eficiente.

Devido aos investimentos tardios em saneamento, muitos corpos d'água estão totalmente degradados, cuja recuperação dos mesmos demandará ao Estado grande quantia em dinheiro.

Segundo Leoneti et al (2009) o investimento em saneamento é dificultado pela fragmentação das responsabilidades que há entre a Federação, estados e municípios, onde muitas vezes, um fica transferindo a responsabilidade para o outro e dessa forma nada se resolve.

Segundo o instituto Trata Brasil (2015) na região Norte apenas 14,36% do esgoto é tratado, na região Nordeste esse número é um pouco superior sendo de 28,8%, já no Sudeste 43,9% são tratados, no Sul 43,9% e no centro oeste 46,37%. Sendo que, as capitais brasileiras lançaram 1,2 bilhão de m<sup>3</sup> de esgoto na natureza em 2013. Quando o esgoto não é levado a estações de tratamento, seu destino são rios, córregos, açudes, praias ou o próprio solo (dessa forma atingindo o lençol freático), causando um dano enorme para a natureza e conseqüentemente para a sociedade em geral. Quase todo o país é atendido pela rede de distribuição de água, chegando a atingir 83% segundo o SNIS (2014) (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), mas quando refere-se à rede de coleta de esgoto esse número cai para 49,8%. Esses dados podem ser vistos no Quadro 1.

Região	Índice de atendimento com rede (%)				Índice de tratamento dos esgotos (%)	
	Água		Coleta de esgotos		Esgotos gerados	Esgotos coletados
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Total
	(IN <sub>055</sub> )	(IN <sub>023</sub> )	(IN <sub>056</sub> )	(IN <sub>024</sub> )	(IN <sub>046</sub> )	(IN <sub>016</sub> )
Norte	54,5	67,8	7,9	9,9	14,4	78,2
Nordeste	72,9	89,5	23,8	31,1	31,4	78,5
Sudeste	91,7	96,8	78,3	83,3	45,7	65,4
Sul	88,2	97,3	38,1	44,4	36,9	84,1
Centro-Oeste	88,9	96,7	46,9	51,7	46,4	91,1
Brasil	83,0	93,2	49,8	57,6	40,8	70,9

Nota:

a) Para o cálculo do índice de tratamento dos esgotos gerados (IN<sub>046</sub>) estima-se o volume de esgoto gerado como sendo igual ao volume de água consumido.

Quadro 1 - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS em 2014, segundo a região geográfica e Brasil

Fonte: SNIS. Diagnósticos dos serviços de água e esgoto – 2014. Brasília: SNIS, 2016. 212p

Em 2014, na média do país, para os índices de atendimento total e urbano com rede de abastecimento de água, houve um pequeno aumento de 0,5 e 0,2 ponto percentual, respectivamente, quando comparado ao ano de 2013, quando esses índices foram de 82,5 e 93,0%, respectivamente (SNIS, 2014).

Conforme dados presentes no SNIS (2014) houve em 2014 um aumento de 1,2 ponto percentual com relação ao atendimento com rede coletora de esgoto, comparado com o ano de 2013. O SNIS (2014) afirma que o volume de esgotos que recebeu tratamentos subiu de 3,624 bilhões de metros cúbicos em 2013 para 3,764 bilhões em 2014, traduzindo isso em porcentagem é um aumento de 3,9%.

Mas isso ainda é pouco, o problema enfrentado pelo país no que se refere a saneamento básico é muito grave, é necessária uma operação conjunta de todo o país para que esses índices melhorem mais ainda para benefício e saúde da própria população.

Segundo o SNIS (2014), apenas quatro estados apresentavam o índice de atendimento urbano com rede coletora de esgoto acima de 70%, que são eles o Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Entre 40 a 70% estavam Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e Paraíba, e na faixa abaixo, entre 20 a 40% estavam Roraima, Rio Grande do Sul, Ceará, Alagoas, Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Pernambuco, Sergipe e Tocantins; entre 10 a 20% estavam Santa Catarina, Acre, Maranhão e Piauí, e na última faixa (inferior a 10%), estavam Amazonas, Pará, Rondônia e Amapá.

Na Figura1 observa-se o que foi dito anteriormente e, fazendo uma análise da mesma, é perceptível que as regiões mais pobres do país são as que mais sofrem com o problema da falta de saneamento, boa parte disso devido ao desenvolvimento desigual do país, falta de políticas que visem o desenvolvimento por igual da nação, níveis de corrupção altíssimos, dentre outros motivos.

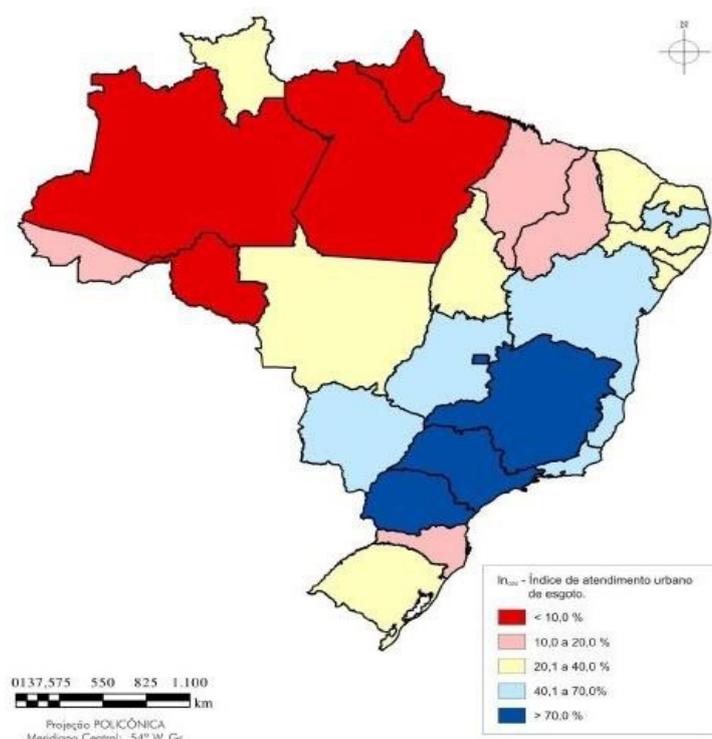


Figura 1 – Representação parcial do índice médio de atendimento urbano por rede coletora de esgotos.

Fonte: SNIS (2014)

Na figura 2, com relação aos municípios, levando em consideração o índice de atendimento por rede coletora de esgoto:

“Observa-se bons resultados em grande quantidade deles, sendo 1.414 municípios com índice superior a 70% (117 municípios a mais que em 2013); outros 350 com índices na faixa de 40 a 70%; 242 municípios com valores que se enquadraram entre 20 a 40%; 145 municípios na faixa imediatamente inferior (10 a 20%); e na última faixa, abaixo de 10%, 180 municípios. No total, o mapa apresenta o resultado para 2.331 municípios, correspondendo a um aumento de 118 municípios em relação ao ano de 2013, quando o mapa mostrou os índices de atendimento urbano com rede de esgotos para 2.213 municípios” (SNIS 2014).

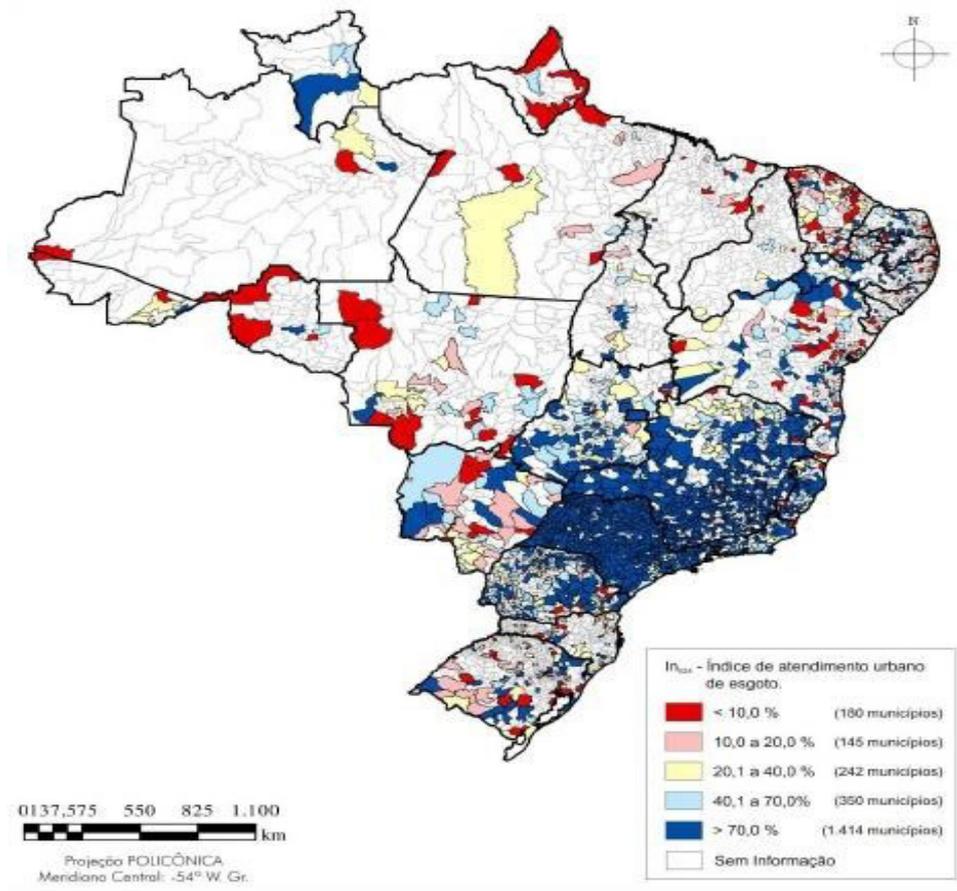


Figura 2 – Representação espacial do índice de atendimento urbano por rede coletora de esgotos dos municípios.

Fonte: SNIS (2014).

## 2.2 Problemas causados pela falta de saneamento básico

O esgoto, seja ele doméstico ou industrial está repleto de organismos danosos a saúde humana e poluentes do meio ambiente, conseqüentemente o lançamento do mesmo em locais inadequados está degradando a natureza, poluindo rios, lagos e solos. Pode-se citar ainda os deslizamentos de encostas, um exemplo são as favelas onde o esgoto é lançado nas encostas dos morros ou nas ruas, podendo causar erosão do solo e a movimentação de terra.

Com o lançamento do esgoto ou efluente doméstico não tratado nos rios, há um aumento da matéria orgânica na água, o que faz com que o equilíbrio local seja afetado, ocorrendo o aumento de determinados microrganismos e a dificuldade de desenvolvimento de outros. Esse processo é conhecido como eutrofização, podendo levar ao surgimento de microalgas e ao sufocamento de peixes e outras espécies, além da transmissão de doenças presentes nas fezes humanas para outros consumidores da água. Sem citar o fato de que o esgoto doméstico pode estar contaminado com substâncias tóxicas não orgânicas (Tera Ambiental, 2014).

De acordo com Carvalho (2016), a ausência de saneamento traz sérios impactos para a economia do país como a redução da produtividade do trabalhador, já que quando doente suas habilidades podem ser reduzidas, deficiência no aprendizado escolar de jovens e crianças e também reduzir o turismo.

Carvalho (2016) afirma ainda que por ano a uma perda de 849,5 mil dias de trabalho, devido a trabalhadores doentes com sintomas de diarreia e vômito, o que gera um pagamento de 1,11 bilhão de reais em horas não trabalhadas e para completar o país ainda poderia ter um ganho de 7,2 bilhões de reais com turismo, em áreas que hoje estão poluídas, havendo então a possibilidade de criação de 500 mil empregos na área de saneamento nas áreas beneficiadas.

### **2.3 Doenças causadas pela falta de saneamento básico**

A falta do Saneamento Básico pode trazer graves consequências para a sociedade e conseqüentemente para o Estado. As pessoas de todas as idades podem ser atingidas por essas doenças que são causadas por microrganismos patogênicos presentes no esgoto não tratado.

Segundo a empresa Tera Ambiental (2013), várias doenças podem ser causadas pelo consumo de água contaminada como: Febre tifoide, cujos sintomas são mal estar, manchas no tronco, febre, prisão de ventre; Cólera que é uma doença que pode levar a morte em um período de 4 a 48 horas se não houver tratamento; Hepatite A, onde o paciente pode sentir mal estar, dores abdominais, mas que há recuperação sem sequelas; Giardíase onde o doente apresenta uma diarreia com o cheiro forte, fraquezas, dores no abdômen, sendo que em crianças pode levar a morte caso não seja tratada; outra doença bastante conhecida é a leptospirose, onde a pessoa contaminada pode apresentar uma gripe fraca até graves complicações renais. A empresa ainda cita outras inúmeras doenças que podem ser causadas pelo contato ou consumo de água contaminada e frisa a importância da população cobrar das autoridades a construção de redes coletoras de esgotos e a manutenção das já existentes para evitar danos à saúde da população e reduzir danos ao meio ambiente.

### **2.4 Saneamento no Ceará**

Segundo a CAGECE (2016), atualmente, o Ceará conta com cobertura urbana de abastecimento de água de 98,16%, e esgotamento sanitário da ordem de 40,11%. Contudo, da quantidade de domicílios que têm rede coletora disponível, 178.176 não estão efetivamente ligados. Já em Fortaleza, 63.642 ligações poderiam ser feitas.

Este índice pode ser percebido com maior impacto, por exemplo, nas cidades de Maranguape e Barbalha, onde cerca de 11.490 e 6.994 mil ligações de esgoto, respectivamente, poderiam estar ativas, porém somente 24% e 26% dos domicílios estão interligados ao sistema, respectivamente (CAGECE, 2016).

Conforme a Companhia de Água e Esgotos do Estado do Ceará (2016), os municípios cearenses estão crescendo tanto demograficamente como economicamente, afirmando que existem investimento nos sistemas de esgoto, mas há um agravante que é o baixo percentual de aproveitamento desse serviço pela população, aumentando os desafios para empresas de saneamento e trazendo consequências marcantes. Este órgão também afirma que o sistema coletor de esgoto deve ser destinado apenas para

águas de rejeitos, onde matérias sólidas devem ter como destino o lixo.

Grande parte do estado ainda não possui esgotamento sanitário, o que já é um grave problema e isso ainda é agravado, porque nem todo esse esgoto coletado é tratado. A parte não tratada ganha como destino na maioria das vezes corpos de água, poluindo-os. O consumo de água que não foi tratada de forma adequada traz a população problemas de saúde como a diarreia, onde as crianças são as principais atingidas. Todos os anos muito dinheiro é gasto com tratamentos de doenças causadas pela falta de saneamento, onde se o investimento em saneamento fosse aumentado, os gastos com saúde iriam ser reduzidos.

## 2.5 Soluções para o destino do esgoto

De acordo com Leoneti et al (2009), a implantação e expansão do saneamento deve ocorrer de forma que se respeite o desenvolvimento sustentável, obedecendo requisitos ambientais e técnicos, com o objetivo de agredir o mínimo possível o ambiente e em especial os recursos hídricos. É necessário que antes de qualquer investimento em saneamento se faça um planejamento para se ver benefícios e malefícios do empreendimento.

Abaixo estão listadas algumas soluções para o saneamento básico:

Lagoas de estabilização (Figura 3): Segundo Vaz (2009), é um “sistema de tratamento biológico mediante a decomposição da matéria orgânica pela ação de bactérias (aeróbias e anaeróbias) e algas. Tem como vantagem o baixo custo de operação e manutenção”;

Lagoa de Maturação: Segundo o SAAE (2006), consiste em “um tratamento biológico que reduz bactérias, sólidos em suspensão e uma parcela de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)”;

Lagoa Facultativa: De acordo com o SAAE (2006), é um “sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre em duas camadas, sendo a superior aeróbia e a inferior anaeróbia, simultaneamente”.



Figura 3 - Lagoas de estabilização

Emissários submarinos (Figura 4): Segundo Vaz (2009) é um “sistema que utiliza o poder de depuração da água do mar (mais rápido que em água doce) para matar bactérias. Ocorre grande diluição e dispersão dos poluentes para bem longe das praias”.



Figura 4 - Emissário submarino da Barra da Tijuca no Rio de Janeiro

Fonte: Divulgação/CEDAE, 2013.

Estação de tratamento de esgoto (Figura 5): Segundo Vaz (2009) é um “conjunto de instalações que tratam o esgoto em diferentes níveis (preliminar, primário, secundário, terciário) e tempo de processamento de acordo com o uso que será dado ao corpo receptor (banho, irrigação, abastecimento)”.



Figura 5 - Estação de tratamento de esgoto.

Fonte: Kekyalayaynen / Shutterstock.com, 2014.

Fossas sépticas/ Sumidouros (Figura 6): Segundo o SNIS (2014) “são dispositivos tipo câmara, enterrado, destinado a receber o esgoto para separação e sedimentação do material orgânico e mineral, transformando-o em material inerte, seguido de unidade para a disposição da parte líquida no solo”.



Figura 6 - Fossa séptica

Fonte: Limpa fossa, 2016.

### 3 | METODOLOGIA

#### 3.1 Local Em Estudo

O estudo foi realizado na cidade de Jaguaribe no Estado do Ceará, localizado a uma distância de 291,1 km da capital Fortaleza, com uma área territorial de 1.876,806 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015), com coordenadas geográficas 05° 53' 26" latitude sul e 38° 17' 19" longitude oeste do meridiano de Greenwich e uma altitude de 123 m (GEOGRAFOS, 2016).

O relevo da localidade pode ser definido como depressões sertanejas e o clima como sendo semiárido brando e tropical quente semiárido, com chuvas nos meses de janeiro a abril. O município possui uma população de 34.503 habitantes segundo o IBGE (2016).

#### 3.2 Levantamento de dados

O estudo foi desenvolvido no período de agosto a outubro de 2016, e inicialmente foi realizado pesquisas em artigos, livros, teses e sites, visando a busca de informações sobre o tema em estudo.

Foi feito um questionário que posteriormente foi aplicado ao encarregado da ETE do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), empresa que administra as águas e esgotos da cidade, visando obter informações fidedignas sobre a situação do saneamento básico da cidade.

Após a aplicação do questionário, foram obtidas imagens em diferentes localidades da cidade objetivando obter mais detalhes acerca da real situação dos destinos dados as águas de rejeito.

#### 3.3 Análise dos resultados

Os resultados foram analisados com base nas respostas do questionário aplicado

e das fotos obtidas. Também se empregou a literatura consultada como forma de confrontar com os resultados aqui obtidos na busca por possíveis soluções para os problemas encontrados.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa que hoje administra as águas e esgotos de Jaguaribe é o SAAE (Serviço autônomo de água e esgoto) que desde sua instalação trouxe diversos benefícios para o município tanto em termos ambientais como para a população.

Segundo o encarregado pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), a cobertura a população com sistema de esgoto projetado é de 85% em final de plano, sendo que em primeira etapa foi implantado a 70% da população, onde as áreas que já possuem tal serviço são: Centro, Vila Pinheiro, Conjunto Esperança, João Paulo Segundo, Edmar Barreira Filho, Celso Barreira Filho, Expedito Diógenes e Manoel Costa Morais.

Vale salientar que nessas localidades ainda há o problema nas casas que não são ligadas a rede coletora, e isso ocorre porque o sistema de esgotamento das casas está abaixo da caixa coletora, sendo assim toda o esgoto produzido pelas mesmas ainda são lançados no rio ou em fossas sépticas (Figura 7).

Tais redes são clandestinas, sem nenhum tipo de tratamento, e como não há lei que obrigue os donos a fazerem a ligação com a rede de esgoto, os mesmos não a fazem. Dessa forma, é necessário que a prefeitura juntamente com o SAAE faça uma campanha na tentativa de convencer os proprietários dessas residências a ligar seus domicílios a rede coletora, reduzindo com isso impactos ao meio ambiente.

Observou-se que os bairros que não são atendidos pelas redes de esgotos são: José Pessoa Filho, Nova Brasília e Aloísio Diógenes. Ao se analisar estas áreas, constatou-se que são as áreas onde estão as pessoas com o menor poder aquisitivo do município e nesses locais o destino dos esgotos é o rio Jaguaribe, fossas sépticas. Como foi citado no início desse texto, as áreas mais marginalizadas da cidade são as que normalmente não possuem tal serviço, onde normalmente são os principais afetados por doenças provenientes do consumo de água contaminada, e em tais os problemas são intensificados em épocas de cheia do Rio Jaguaribe, pois algumas pessoas acabam consumindo água imprópria para o consumo humano.



Figura 7 - Rede de esgoto clandestino lançando dejetos no rio na avenida Beira Rio.

Fonte: Acervo Pessoal.

Assim, a economia pode ser afetada diretamente com a falta de saneamento, como mencionado por Carvalho (2016), ao mencionar que a falta do saneamento afasta o turismo. No presente estudo observou-se que alguns dos pontos turísticos da cidade de Jaguaribe são a Avenida que acompanha o rio e a Barragem de Santana.

Uma das informações obtidas foi que o processo de despoluição do rio é algo inviável tanto para a prefeitura quanto para a empresa de saneamento, pois outras cidades do Vale do Jaguaribe também despejam seus esgotos no rio e, para que fosse feito uma despoluição total, seria necessária uma ação partida do governo do Estado do Ceará. Vale salientar que parte da água consumida pela capital do estado vem do Rio Jaguaribe.

Ainda de acordo com o encarregado da ETE, o esgoto que é coletado através da rede coletora é transportado pelas mesmas para as Estações Elevatórias de Esgoto (Figura 8) e em seguida bombeado para a estação de tratamento, onde passa por um processo de retirada de materiais não degradáveis como: plásticos, madeira, borracha. Após essa etapa, o esgoto é direcionado para as lagoas de estabilização, sendo uma facultativa e duas de maturação (Figura 9).



Figura 8 - Estação elevatória.

Fonte: Acervo Pessoal.



Figura 9 - Lagoas de estabilização.

Fonte: Google Earth (2016).

Outra informação obtida no presente estudo foi que está sendo construído o final da terceira etapa do projeto de saneamento e o SAAE tem projetos para no futuro serem ampliados os setores de acordo com o crescimento da população. Além de toda a ampliação do sistema de esgoto e saneamento, é de suma importância que seja feita uma campanha de educação da população, pois além do problema com o esgoto, parte da população ainda dá como destino do seu resíduo sólido o rio, tornando o trabalho da empresa de saneamento ainda mais complicado.

O encarregado pela ETE diz que a falta do serviço de saneamento em algumas partes da cidade traz elevados danos para o município como a queda na qualidade

da água, aumento da poluição do rio e do solo em torno do mesmo, além de trazer problemas de saúde para a população. Dessa forma, verificou-se que a cidade de Jaguaribe já deveria estar com 100% do seu território saneado, mas isso é dificultado pelas burocracias que existem para a liberação de dinheiro para construção dessas obras, mas que os governos municipal, estadual e federal deveriam perceber os benefícios que essas obras trariam, como a redução de gastos na área da saúde, já que a população adoeceria menos, pois se teria água de melhor qualidade, haveria diminuição dos afastamentos dos trabalhos o que geraria aumento de produtividade, e conseqüentemente mais recursos para o país. Nesse contexto, o dinheiro investido nas obras de saneamento retornaria para os cofres públicos.

Diante dos resultados obtidos observou-se que antes da chegada da empresa de saneamento, a maior parte do esgoto tinha como destino o rio Jaguaribe, outras partes tinham como destino fossas sépticas, onde em períodos de chuva, o pouco tratamento que havia não era suficiente para que fossem retirados todos agentes patológicos da água, assim havia grande número de hospitalizações devido à água contaminada, onde as pessoas normalmente apresentavam crises de diarreia e vômito.

Com a chegada do SAAE na cidade de Jaguaribe – CE, houve redução no número de hospitalizações, pois além de ter sido dado melhor destino aos esgotos, houve elevada melhoria no tratamento da água para consumo, com conseqüente melhoria na qualidade de vida da população e, redução no número de doenças causadas pelo consumo de água contaminada. Todas essas melhorias foram sentidas por toda a população do município, que reconhece o avanço que houve desde a implantação da empresa.

Houve ainda a informação de que a população do município sabe da importância que o saneamento traz para a cidade, pois no lado ambiental tem-se redução da poluição do rio permitindo o retorno de algumas espécies. Há também a valorização dos imóveis, pois muitas das casas localizadas em locais não saneados perdiam muito valor já que trariam malefícios a quem fosse residir nesses locais, problema este resolvido com a chegada do saneamento nessas localidades. A avenida Beira Rio e a Barragem de Santana também passaram a ser mais frequentadas por turistas, pois aquele mal cheiro da água deixou de existir, bem como a qualidade da água melhorou.

Recentemente houve um grande enfoque para o tema desenvolvimento sustentável, sendo assim, empresas e população estão procurando consumir produtos e matérias primas que tenham procedência e que respeitem o meio ambiente. Seguindo essa linha de pensamento, observou-se a existência de agricultores na cidade de Jaguaribe que estão aproveitando a água que saem das lagoas de estabilização para a produção de lavouras de capim (Figura 10) para alimentação de bovinos, garantindo produção durante todo o ano, mesmo em épocas de seca, reduzindo o consumo de água dos mananciais e trazendo um enorme benefício para o meio ambiente. Um projeto como esse é de suma importância para o município, pois a redução no consumo de água em uma região que pouco chove é algo louvável, dessa forma a população

sofrerá menos em tempos de estiagem.



Figura 10 - Plantação de capim que utiliza as águas vindas das lagoas de estabilização.

Fonte: Acervo Pessoal.

Diante das informações obtidas, percebe-se que para acelerar e complementar o processo de tratamento do esgoto na cidade de Jaguaribe poderia ser instalado uma Estação de Tratamento de Esgoto mais eficiente que somente as lagoas de estabilização e não seria um projeto inviável para o município, uma vez que a ETE instalada não precisaria ser de grande porte já que a cidade é pequena. Assim, a cidade de Jaguaribe passaria a ser uma referência na região, podendo servir de referência para outros municípios do Vale do Jaguaribe, ao despoluir mais ainda o Rio Jaguaribe e trazendo mais benefícios para a população.

## 5 | CONCLUSÃO

A cidade de Jaguaribe está com um sistema de saneamento básico que pode ser classificado como bom, uma vez que quase todo o seu território está saneado.

O governo do estado e do município poderia dar um incentivo financeiro para que as casas que estão em locais saneados façam suas ligações com a rede de esgoto, e também sanear as áreas que ainda estão sem o serviço para que o esgoto deixe de ser lançado dentro do rio Jaguaribe.

A chegada do saneamento básico trouxe enormes benefícios a população como a redução de internações hospitalares decorrentes de problemas com água poluída, valorização dos imóveis e aumento do turismo.

A implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos na cidade seria uma solução para complementar as lagoas de estabilização já existentes, beneficiando

ainda mais a população.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Luiz de Oliveira. **Tratamento de esgoto**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/meio-ambiente/tratamento-de-esgoto/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Carta Capital. **62% do esgoto do País ainda tem como destino a natureza**. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/dialogos-capitais/62-do-esgoto-do-pais-ainda-tem-como-destino-a-natureza-8833.html>> Acesso em: 06 set. 2016.

CARVALHO, Eduardo. **Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/03/falta-de-saneamento-afeta-educacao-e-produtividade-do-pais-diz-estudo.html>> Acesso em 07 set. 2016.

Companhia de Água e Esgoto do Ceará. **Saneamento Básico: Um compromisso de todos por mais qualidade de vida**, 2016. Governo do Estado do Ceará.

FLEISLEBEN, Sandra Rodrigues da Silva et al. **Técnicas de saneamento básico e destino de efluentes em pequenas unidades rurais**. In 16º ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 2010, Anual, Porto Alegre, 2010.

Geografos. **Jaguaribe, Ceará – CE**. Disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-ceara/jaguaribe.php>> Acesso em: 08 out. 2016.

GOOGLE. Google Earth. Version 7. 2016. **Lagoas de estabilização de Jaguaribe - CE**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008.

Instituto Trata Brasil. **Situação Saneamento no Brasil**. Disponível em: <<http://tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em: 06 set. 2016.

JUGMANN, Mariana. **Saneamento básico é o maior problema ambiental do Brasil, diz especialista da UnB**. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/agenciabrasil/noticia/2012-06-20/saneamento-basico-e-maior-problema-ambiental-do-brasil-diz-especialista-da-unb>> Acesso em: 07 set. 2016.

Leoneti, Alexandre Bevilacqua et al. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**, 2009. Revista de Administração Pública, 2010.

Limpa fossa. **Qual a periodicidade correta para limpeza de fossa séptica?** Disponível em: <<http://www.limpafossa.com.br/qual-a-periodicidade-correta-para-limpeza-de-fossa-septica/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Pensamento verde. **As lagoas de estabilização e o reaproveitamento da água**. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/lagoas-estabilizacao-reaproveitamento-agua/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Prefeitura Municipal de Jaguaribe. **Dados Gerais**. Disponível em: <<http://jaguaribe.ce.gov.br/municipio/dados-gerais/>> Acesso em: 8 out. 2016.

Rede globo. **Entenda como funciona o despejo de esgoto por emissários submarinos**. Disponível

em: <<http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2013/10/entenda-como-funciona-o-despejo-de-esgoto-por-emissarios-submarinos.html>> Acesso em: 14 set. 2016.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**, 2014. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Serviço autônomo de Água e Esgoto. **Sistemas de Tratamento de Esgoto**, 2006.

Tera ambiental. **Conheça as doenças causadas pelo “não tratamento” do esgoto**. Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/conheca-as-doencas-causadas-pelo-nao-tratamento-do-esgoto>> Acesso em: 07 set. 2016.

Tera ambiental. **Poluição: lixo, esgoto e metais pesados ameaçam os rios do Brasil**. Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/poluicao-lixo-esgoto-e-metais-pesados-amea%C3%A7am-os-rios-do-brasil>> Acesso em 07 set. 2016.

VAZ, Alexssandra. Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio - Ambiental**. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. EGAL, 2009.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-021-6

