

# MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Tayronne de Almeida Rodrigues**  
**João Leandro Neto**  
**Dennyura Oliveira Galvão**  
(Organizadores)

**Meio Ambiente, Sustentabilidade e**  
**Agroecologia**  
**2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2 [recurso eletrônico]  
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

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.

## APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	
Eulália Cristina Costa de Carvalho	
Ana Tereza de Sousa Nunes	
Jéssica Brito Rodrigues	
Adenilde Nascimento Mouchrek	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Josélia da Silva Sales	
Tássio Henrique Fernandes Medeiros	
Ronaldo Cunha Coelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE	
Claudinéia Brito dos Santos Scavazini	
Lucimar Maciel Milheviez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	
Felipe Werle Vogel	
Breno Hädrich Pavão Xavier	
Thais Ibeiro Furtado	
Paloma da Silva Costa	
Geraldo Gabriel Araújo Silva	
Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza	
Elisângela Martha Radmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)	
Marianna de Miranda	
Paulo César Lodi	
Sandra Regina Rissato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916045</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE	
Jéssica Silva	
Eliamara Soares Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>56</b>
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR	
Luiz Roberto Taboni Junior	
Cláudia Telles Benatti	
Célia Regina Granhen Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>66</b>
BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO	
Geisiane Aparecida de Lima	
Camila Marques Generoso	
Cosme Martins dos Santos	
Luciana Aparecida Silva	
Rayssa Garcia de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>81</b>
CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA	
Anderson Carneiro de Souza	
Silvio Roberto Magalhães Orrico	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2861916049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>91</b>
CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO	
Luana Bairros Lançanova	
Luciane Ayres-Peres	
Thiago Della Nina Idalgo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>103</b>
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE	
Bruna Maria Gerônimo	
Sandro Rogério Lautenschlager	
Cláudia Telles Benatti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160411</b>	

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>115</b>
DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG	
Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>128</b>
CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO	
Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>134</b>
DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ	
Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>142</b>
IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA	
Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO	
Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160416</b>	



**CAPÍTULO 17 ..... 158**

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)  
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE  
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca  
Patrícia Braga Lovatto  
Gustavo Schiedeck  
Letícia Hellwig  
Amanda Figueiredo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.28619160417**

**CAPÍTULO 18 ..... 164**

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO  
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE  
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen  
Joice Knaul  
Gabriele Larissa Hoelscher  
Priscila Weber  
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto  
Leticia Delavalentina Zanachi  
Cláudio Yuji Tsutsumi

**DOI 10.22533/at.ed.28619160418**

**CAPÍTULO 19 ..... 169**

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado  
Dolapo Gbadebo Azeez  
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

**DOI 10.22533/at.ed.28619160419**

**CAPÍTULO 20 ..... 177**

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPENSA COM O USO DE PLANTAS REPELENTES  
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira  
Jaqueline Aparecida de Oliveira  
Renan Ribeiro Rocha  
Vânia Maria Xavier  
Leonardo da Fonseca Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.28619160420**

**CAPÍTULO 21 ..... 185**

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:  
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira  
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

**DOI 10.22533/at.ed.28619160421**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>196</b>
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinícius Fernandes do Nascimento</li> <li>Fernando Caixeta Lisboa</li> <li>Fernanda Vital Ramos de Almeida</li> <li>Siro Paulo Moreira</li> <li>Fabício de Freitas de Oliveira</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>202</b>
IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>João Paulo Pereira Duarte</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>216</b>
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Priscila Freitas Santos</li> <li>Isabella Albergaria Pedreira</li> <li>Anderson Carneiro de Souza</li> <li>Eduardo Henrique Borges Cohim Silva</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>225</b>
OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Falcão Sobrinho</li> <li>Marcos Venícios Ribeiro Mendes</li> <li>Edson Vicente da Silva</li> <li>Cleire Lima da Costa Falcão</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>241</b>
PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lizzi Kelly Pereira Araújo</li> <li>Solange da Costa Nogueira</li> <li>Eder Stolben Moscon</li> <li>Carlos Roberto Spehar</li> <li>Nara Oliveira Silva Souza</li> <li>Joaquim Dias Nogueira</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160426</b>	

<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>248</b>
O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA	
Roberta Brangioni Fontes	
Yan Victor Leal da Silva	
Maria Izabel Vieira Botelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160427</b>	
<b>CAPÍTULO 28 .....</b>	<b>262</b>
O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL	
Claudenir Bunilha Caetano	
Silvana Maria Gritti	
Clarice Borba dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160428</b>	
<b>CAPÍTULO 29 .....</b>	<b>275</b>
O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Ronaldo Desiderio Castange	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160429</b>	
<b>CAPÍTULO 30 .....</b>	<b>285</b>
PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS	
Kenia Conceição de Souza	
Matheus Anchieta Ramirez	
Agatha Bacelar Rabelo	
Ranier Chaves Figueiredo	
Daniela Chemim de Melo Hoyos	
Andressa Laysse da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.28619160430</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>290</b>

## POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO

### **Priscila Freitas Santos**

Universidade Federal do Recôncavo Baiano  
(UFRB)

Feira de Santana - Bahia

### **Isabella Albergaria Pedreira**

Universidade Federal do Recôncavo Baiano  
(UFRB)

Feira de Santana – Bahia

### **Anderson Carneiro de Souza**

Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana  
(UNEF)

Feira de Santana – Bahia

### **Eduardo Henrique Borges Cohim Silva**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
(UEFS)

Feira de Santana – Bahia

**RESUMO:** O reuso do efluente doméstico tratado surge como alternativa para prevenir a escassez da água e ao mesmo tempo contribui com a agricultura, reduzindo o lançamento de esgotos nos corpos receptores, possibilitando a substituição parcial de fertilizantes químicos, proporcionando aumento na produção e economia de água voltada para a irrigação. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de utilização da água residuária tratada no município de Feira de Santana-BA para a irrigação da cultura do milho. Neste estudo foram obtidos dados por meio de revisão

bibliográfica para dimensionar à produção. Portanto, estimou-se a quantidade deste cereal que poderia ser produzida anualmente, com base no valor da produtividade média do milho na Bahia, considerando a necessidade hídrica média da planta. Os resultados obtidos mostraram que existe um potencial de reutilização de água residuária tratada no município de Feira de Santana para irrigar uma área de 1066,24 ha, obtendo uma produtividade anual de milho de 8.892,44 toneladas. Como uma das diversas utilizações desse cereal, a produção de ração para avicultura poderia abastecer o polo avícola instalado na própria região, atendendo a produção diária de abate de cerca de 265.000 aves, podendo aumentar essa produção em 75%. Além disso, a utilização da água residuária poderia reduzir a pegada hídrica da carne de frango na Região Metropolitana de Feira de Santana e evitar a importação de água virtual do oeste do Estado, região essa que abastece essa cadeia produtiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reuso de água; águas residuárias; agricultura; milho.

**ABSTRACT:** The reuse of the treated domestic effluent appears as an alternative to prevent water scarcity and at the same time contributes to agriculture, reducing the release of sewage into the receiving bodies, allowing the partial replacement of chemical fertilizers, providing

increased production and saving of water for irrigation. Thus, the objective of this work was to evaluate the potential utilization of treated wastewater in the municipality of Feira de Santana-BA for the irrigation of corn crop. In this study data were obtained by means of a bibliographical revision to size the production. Therefore, it was estimated the quantity of this cereal that could be produced annually, based on the value of the average corn yield in Bahia, considering the average water requirement of the plant. The results showed that there is a potential for reutilization of treated wastewater in the municipality of Feira de Santana to irrigate an area of 1066.24 ha, obtaining an annual yield of maize of 8,892.44 tons. As one of several uses of this cereal, the production of poultry ration could supply the poultry pole installed in the region itself, taking into account the daily slaughtering of about 265,000 birds, which could increase this production by 75%. In addition, the use of wastewater could reduce the water footprint of chicken meat in the Feira de Santana Metropolitan Region and avoid the importation of virtual water from the western state, which supplies this productive chain.

**KEYWORDS:** Water reuse; wastewater; agriculture; corn.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, a água consiste numa razão limitante para o desenvolvimento industrial, agrícola e urbano, haja vista que a disponibilidade da água doce vem sendo reduzida, devido ao aumento da demanda de seus diversos usos, ao crescimento populacional desordenado e a constante poluição dos mananciais.

Sabendo que 70% da superfície do planeta é coberta por água, para muitos pode parecer impossível a problemática de sua escassez. No entanto, essa não é a realidade, pois cerca de 97,5% desse volume é água salgada, imprópria para consumo humano e para a produção de alimentos, encontrada em mares e oceanos. Os 2,5% restantes são água doce, porém não estão inteiramente disponíveis para o uso. Desse valor, 29,9% constituem as águas subterrâneas e somente 0,3% estão disponíveis em rios e lagos, ou seja, uma pequena parte de toda água doce do mundo é que está disponível para irrigação e outros usos (DANTAS, 2002).

Os recursos hídricos estão sendo comprometidos devido a ação antropogênica e não podem mais ser considerados como característica exclusiva de regiões áridas e semiáridas. Dessa forma, é de fundamental importância o desenvolvimento de tecnologias e soluções alternativas, visto que o uso inconsciente da água pode comprometer sua disponibilidade quantitativa e qualitativa (HESPANHOL, 2003).

Nesse contexto, o incentivo ao reuso da água é uma forma eficiente de prevenir sua escassez, apresentando boa opção para atender as demandas que não necessitam de água potável. Segundo Fernandes et al. (2006), “Reuso da água é a reutilização da água, que, após sofrer tratamento adequado, destina-se a diferentes propósitos, com o objetivo de se preservarem os recursos hídricos existentes e garantir a sustentabilidade”.

O reuso da água torna um segmento da atividade humana, normalmente tido como inútil e indesejável, em um produto útil. A atividade que utiliza a água recuperada, em algumas aplicações possíveis, constitui-se em alternativa para a disposição final e, possivelmente, tratamento adicional dos efluentes, podendo proporcionar outros benefícios ao tipo de aplicação como, por exemplo, a contribuição de nutrientes para as plantas, quando se utiliza efluentes tratados para a irrigação (LUCAS FILHO et al., 2002).

A irrigação fornece água, de forma artificial, para suprir o que não é fornecido pelas fontes naturais, objetivando o desenvolvimento das culturas. Cada cultura carece de uma quantidade de água, que varia com o clima do local e as fases do seu desenvolvimento. É necessário analisar os dados climáticos para conhecer a necessidade de cada cultura de um local específico, ponderando o quanto é fornecido pela chuva e o quanto deve ser complementado pela irrigação (ANA, 2017).

O Brasil está entre os 10 maiores países com maiores áreas irrigadas, com área em torno de 4 a 7Mha. No entanto, a irrigação é considerada pequena frente ao potencial estimado, considerando à área agrícola total, à extensão territorial e ao conjunto de fatores físico-climáticos favoráveis, inclusive a boa disponibilidade hídrica (ANA, 2017).

Mesmo assim, com alta disponibilidade hídrica, existem regiões no Brasil que já passam por problemas de abastecimento de água para diversos usos. Nesses locais, inclusive o semiárido nordestino, o reuso de água pode ser uma alternativa. De acordo com Bernardi (2003), são diversos os benefícios da água de reuso provindo do tratamento de esgotos na agricultura, como: a possibilidade de substituição parcial de fertilizantes químicos, a diminuição do impacto ambiental, devido a redução da contaminação dos cursos d'água; significativo aumento na produção, tanto qualitativo quanto quantitativo; e a economia da quantidade de água direcionada para a irrigação, que pode ser utilizada para fins mais nobres, como o abastecimento público.

Basicamente, o esgoto doméstico é formado por 99,9% de água, e os outros 0,1% por sólidos grosseiros, areia, sólidos sedimentáveis e sólidos dissolvidos. Segundo Van Der Hoek et al. (2002), se for tratado e controlado de forma adequada, o efluente de esgoto doméstico, pode ser usado para fornecer nutrientes vitais para o crescimento da planta, como nitrogênio e potássio. Dessa forma, os agricultores são beneficiados devido a diminuição dos investimentos em fertilizantes.

Entretanto, é necessária a avaliação de alguns parâmetros da água tratada a fim de evitar riscos com à salinidade do solo, à contaminação por metais pesados, à contaminação biológica, tantos dos produtos agrícolas quanto dos trabalhadores rurais, e também à lixiviação de poluentes até o lençol freático (PLETSCH, 2012).

Portanto, considerando que o município de Feira de Santana está localizado no semiárido do nordeste brasileiro e a necessidade constante de aumentar a produção de alimento, o objetivo desse trabalho é avaliar o potencial de utilização da água residuária tratada nesse município para a irrigação da cultura do milho e, conseqüentemente,

eliminar ou diminuir o impacto ambiental nos cursos d'água.

## 2 | METODOLOGIA

O método utilizado nesse trabalho consiste, basicamente, em uma revisão de literatura para a obtenção de dados secundários que permitiram estimar a quantidade de milho que pode ser produzida a partir da vazão diária de esgoto tratado do município de Feira de Santana-Ba. Na Tabela 1 são descritos os dados que foram utilizados e suas respectivas fontes, visando dimensionar o potencial de produção desse cereal.

Dados utilizados		Valor	Fonte
Vazão de esgoto tratado		1.666 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	SNIS (2015)
Necessidade hídrica do milho	Mínima	380 mm	EMBRAPA (2012)
	Máxima	550 mm	
Produtividade média do milho na Bahia		2,780 t.ha <sup>-1</sup>	CONAB (2016)

Tabela 1 - Dados secundários utilizados para dimensionar a produção de milho

Adotando o ciclo completo do milho como 120 dias (EMBRAPA, 2012), temos que o volume necessário para irrigar um hectare dessa cultura durante o ciclo completo será dada pela Equação 1.

$$V_i = Q_{disp} \times d \times 24000 \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

$V_i$  = Volume de água para irrigação (L)

$Q_{disp}$  = Vazão de esgoto tratado (m<sup>3</sup>. h<sup>-1</sup>)

$d$  = tempo de um ciclo completo (120 dias)

Diante da variação da necessidade hídrica do milho para o ciclo completo, adotou-se o valor de 450 mm para determinar a área que poderia ser irrigada, por ciclo, utilizando a Equação 2.

$$A_c = V_i / (N_h \times 10000) \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

$A_c$ : Área por ciclo (ha)

$N_h$  = Necessidade hídrica média do milho (450 mm)

Por fim, calculou-se a quantidade de milho que pode ser produzida anualmente, através da Equação 3, adotando três ciclos por ano e baseando-se na produtividade média do milho no estado da Bahia. Além disso, adotando-se o valor de R\$34,16 (trinta e quatro reais e dezesseis centavos) da saca milho de 60 kg na região (AGROLINK, 2017), estimou-se o faturamento anual previsto.

$$P = 3 \times A_c \times P_m \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

P: Produtividade média anual (t)

P<sub>m</sub>: Produtividade média do milho no estado da Bahia (t.ha<sup>-1</sup>)

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos sobre o potencial de produção e econômico do milho irrigado com água residuária no município de Feira de Santana. O valor encontrado da área máxima que pode ser irrigada demonstra que existe um grande potencial de reutilização do esgotamento sanitário deste município.

	<b>Necessidade hídrica média (450 mm)</b>
<b>Quantidade de água necessária para irrigação do ciclo do milho</b>	4.798.080.000 L
<b>Área máxima que pode ser irrigada</b>	1066,24 ha
<b>Produtividade média anual</b>	8.892,44 t.an <sup>o</sup> -1
<b>Faturamento anual previsto</b>	R\$ 5.062.762,50

Tabela 2 - Potencial de produção e econômico do milho irrigado com água residuária

Analisando os dados da Tabela 2, verifica-se que foram obtidos dados para um cenário considerando a necessidade hídrica média do milho, visto que a área em análise está localizada em área de alto déficit hídrico (semiárido). A necessidade hídrica é influenciada pelos fatores climáticos como: umidade, evaporação, intensidade da radiação solar, velocidade dos ventos, temperatura do ar, entre outros (Carvalho et al.,2013). Vale dizer que mesmo adotando um valor médio da necessidade hídrica para a cultura do milho, encontra-se uma estimativa de produção da cultura considerável, sendo esse um aspecto positivo para esse projeto.

O faturamento anual previsto, é de R\$ 5.062.762,50 (cinco milhões, sessenta e dois mil reais). Ressalta-se que o objetivo desse trabalho não é analisar a viabilidade financeira da execução desse projeto, por isso neste valor não estão incluídos os gastos para executá-lo. Entretanto, o faturamento previsto anualmente serve como



um fator extra para demonstrar que além das diversas vantagens ambientais que acompanham a prática de reuso agrícola, a questão financeira se apresenta como um ponto positivo também.

Outra vantagem de realizar a irrigação com o esgoto doméstico tratado em vez da água bruta, são os nutrientes contidos no efluente. Segundo Pletsch (2012) o efluente tratado possui uma carga de nutrientes essenciais como o nitrogênio e o potássio, que influenciam no crescimento da planta e podem diminuir ou eliminar a fertilização com adubos químicos, sendo assim uma importante forma de reciclagem de nutrientes. Na Tabela 3 são apresentados os valores dos atributos da cultura do milho de uma pesquisa que comparou os resultados da irrigação com a água e com o esgoto tratado.

Atributos	Água (TA)	Efluente (TE)
Altura de plantas (cm)	107,79	135,81
Comprimento das espigas com palha (cm)	24,95	28,73
Comprimento das espigas despalhadas (cm)	12,47	17,13
Diâmetro das espigas com palha (cm)	14,06	17,13
Diâmetro das espigas despalhadas(cm)	12,14	13,81
Peso das espigas com palha (g)	106,04	215,94
Peso das espigas despalhadas(g)	70,93	131,35
Produtividade(t/ha)	0,94	1,88

Tabela 3 - Valores médios dos atributos de plantas para os diferentes tratamentos

Fonte: Adaptado de PLETSCHE (2012)

Observando a Tabela 3, pode-se inferir que a plantação de milho irrigada com o esgoto tratado apresentou, em todos os atributos analisados, os maiores valores, indicando uma possível colaboração do efluente no crescimento e produtividade das plantas. Concordando com essa pesquisa, Javarez Junior et al. (2010) afirma que “o reuso de efluentes possui grande potencial para o aumento na produtividade desta cultura, além do aumento na utilização da terra em períodos que ela fica ociosa”.

Reami (2008) em sua pesquisa com milho atingiu maior produtividade nas plantas irrigadas com efluente de esgoto doméstico tratado e não percebeu a presença de metais pesados nas espigas. Azevedo et al. (2007), também observou que a irrigação apenas com água residuária proporcionou incremento da produtividade do milho forrageiro de 144% em relação à produção da testemunha que foi utilizada somente por água de abastecimento.

Dentre as diversas utilizações desse cereal, podemos citar a produção de ração para a avicultura. Segundo Cruz et al. (2016), a Região Metropolitana de Feira de Santana (RMFSA), mais especificamente nos municípios de São Gonçalo dos Campos e Conceição da Feira, possuía em 2015 mais de 6 milhões de cabeças de frangos, com

abate diário de cerca de 265.000 aves. Considerando que o frango necessita consumir 3,8 kg de ração para atingir o peso ideal de abate de 2,3 kg (GRANJA PLANALTO, 2006) e que 63% da composição dessa ração é composta por milho (SOUZA; ORRICO; COHIM, 2014), pode-se afirmar que a suposta produção de milho dessa região, com a utilização da água residuária, seria suficiente para abastecer todo o polo avícola, como também poderia aumentar a produção em 75%.

Ainda discutindo sobre o ramo da avicultura, Souza, Orrico e Cohim (2014) afirmam que “a maior parte da pegada hídrica (56%) está associada à produção de ração, devido à quantidade de água necessária para produzir o milho, a soja e seus subprodutos”, logo a utilização de água residuária tratada na irrigação da cultura do milho é uma ótima alternativa para reduzir a pegada hídrica do frango na Região Metropolitana de Feira de Santana e evitar o fenômeno de importação de água virtual do oeste do Estado, visto que o milho que abastece a RMFSA é produzido nessa região.

Vale ressaltar que, apesar das diversas vantagens que o reuso agrícola possui, no Brasil, essa prática ainda se trata de um procedimento não institucionalizado, que é exercido de maneira informal e sem as salvaguardas ambientais e de saúde pública (CAIXETA, 2010). Tratando sobre o cenário mundial, em alguns países a realidade é diferente. Em Israel, um dos países que lideram a prática de reuso, aproximadamente 75 % dos efluentes tratados são utilizados e as águas residuárias são definidas como parte integral dos recursos hídricos desse país (JUANICÓ, 2011).

#### 4 | CONCLUSÃO

A utilização de água residuária tratada do município de Feira de Santana para o cultivo do milho é uma excelente alternativa do ponto de vista ambiental, social e econômico. Ressalta-se que neste trabalho não foi avaliado o lucro líquido, mas apenas o faturamento bruto com a venda desse cereal. Portanto, a viabilidade econômica está no sentido de ser uma fonte de renda para população local, principalmente de baixa renda, podendo se tornar um projeto de cunho social.

Os resultados encontrados nessa pesquisa demonstram que existe um potencial de reutilização de água residuária tratada no município de Feira de Santana para irrigar 1066 ha, obtendo uma produtividade anual de milho de 8.892,44 toneladas, podendo abastecer o polo avícola instalado na própria Região Metropolitana de Feira de Santana. Além disso, o uso da água residuária diminui o emprego de fertilizantes no solo, como também evita a poluição dos recursos hídricos ao serem lançado no ambiente aquáticos.

Outro ganho ambiental seria a redução da pegada hídrica de produtos que utilizam o milho na sua cadeia produtiva, por exemplo a carne de frango. Nesse caso, o impacto positivo seria na região oeste do estado da Bahia que abastece as granjas

da RMFSA, reduzindo a demanda de água utilizada na irrigação dessa cultura.

Por fim, faz-se necessário institucionalizar, regulamentar e disseminar informações sobre a prática de reúso no Brasil, para que sejam conhecidos os riscos que envolvem essa atividade e, principalmente, para promover a aceitação da sociedade em consumir os alimentos irrigados desta maneira.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada**. 2017. Disponível em: <<http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>>. Acesso em: 07 out. 2017.
- AGROLINK (Org.). **Cotações**. 2017. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/ba/milho-seco-sc-60kg#>>. Acesso em: 03 out. 2017.
- AZEVEDO, M. R. Q. A, et al. **Efeito da irrigação com água residuária tratada sobre a produção de milho forrageiro**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife v.2, n.1, p.63-68, jan.-mar. 2007.
- BERNARDI, C.C. **Reúso de água na agricultura**. 2003. Especialização (Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada- Planejamento Estratégico). ISEA-FGV- Ecobusiness School, Brasília, 2003.
- CAIXETA, C. E. T. **Avaliação do atual potencial de reúso de água no estado do Ceará e proposta para um sistema de gestão**. 2010. Dissertação (Doutorado). Universidade federal do Ceará.
- CARVALHO, I. R, et al. **Demanda hídrica das culturas de interesse agrônomo**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 969, dezembro, 2013.
- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Acompanhamento da Safra Baiana de Grãos**. 2016. Disponível em <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_07\\_08\\_09\\_01\\_41\\_acompanhamento\\_do\\_decimo\\_levantamento\\_da\\_safra\\_2015-2016\\_do\\_estado\\_da\\_bahia.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_07_08_09_01_41_acompanhamento_do_decimo_levantamento_da_safra_2015-2016_do_estado_da_bahia.pdf)> Acesso em: 17 fev. 2017.
- CRUZ, João Paulo Pereira da et al. SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO DE FRANGO DE CORTE NA REGIÃO DO PARAGUAÇU. **Perspectivas Online**, Campos dos Goytacazes, v. 06, n. 16, p.1-11, nov. 2016. Trimestral.
- DANTAS, V. **Do mar para as torneiras**. Brasil Nuclear. Ano 9, nº. 24, jan-mar, 2002.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivares de Milho – Safra**. 2012. Disponível em < [http://www.cnpmc.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/imanejo.htm](http://www.cnpmc.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/imanejo.htm)> Acesso em: 22 fev. 2016.
- FERNANDES, V. M. C.; FIORI, S.; PIZZO, H. **Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-30, 2006.
- GRANJA PLANALTO. **Manual do frango de corte**. Modelo Revisão 03. 18/09/2006. Uberlândia: 2006. Disponível em < [http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/NILVAKAZUESAKOMURA/manual\\_cobb\\_2006.pdf](http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/NILVAKAZUESAKOMURA/manual_cobb_2006.pdf)> Acesso em: 12 jun. 2017.
- HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 13, n. especial, p. 411-437, 2003.
- JAVAREZ JR, A; RIBEIRO, T. A. P; PAULA JR, D. R. **Eficiência do reúso de águas residuárias na irrigação da cultura do milho**. Irriga, Botucatu, v. 15, n. 3, p. 231-247, julho-setembro, 2010.

JUANICÓ, Marcelo. Reúso de águas residuárias em regiões áridas e semiáridas: A experiência israelense. In: MEDEIROS, Salomão de Sousa et al (Ed.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. Cap. 12. p. 361-381.

LUCAS FILHO, Manoel et al. ÁGUAS RESIDUÁRIAS – ALTERNATIVA DE REUSO NA CULTURA DE GIRASSOL (**Helianthus annuus**). In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., 2002, Vitória. **Anais...** .Vitória: Abes, 2002. p. 1 - 7.

PLETSCH, T. A. **Irrigação de milho por sulcos com efluente de Esgoto doméstico tratado**. 2012. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP – Campus de Botucatu.

REAMI, L. **Avaliação de produtividade agrícola e de concentrações de metais nos grãos, de cultura de milho irrigada com efluente anaeróbio**. 2008. 134 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Campinas, SP, 2008.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2015**. Disponível em <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: 17 fev. 2017.

SOUZA, A. C; ORRICO, S. R. M; COHIM, E. H. B. **A pegada hídrica do frango na região metropolitana de Feira de Santana**. In: XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014, Natal. XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal: ABES, 2014.

VAN DER HOEK, W., et al. Urban wastewater: a valuable resource for agriculture. A case study from Horoonabad, Pakistan. **International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka**, 2002. 29 p.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES** Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

**JOÃO LEANDRO NETO** Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

**DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO** Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-328-6

