



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 3**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
3

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)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. 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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente à quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926041	
CAPÍTULO 2	9
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926042	
CAPÍTULO 3	18
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926043	
CAPÍTULO 4	26
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926044	
CAPÍTULO 5	39
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926045	

CAPÍTULO 6	60
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926046	
CAPÍTULO 7	75
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH ₄ ⁺ DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926047	
CAPÍTULO 8	80
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926048	
CAPÍTULO 9	90
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926049	
CAPÍTULO 10	102
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> (<i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i>) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260410	

CAPÍTULO 11 116

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

Rosemary Laís Galati
Jefferson Darlan Costa Braga
Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca
Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Edimar Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86919260411

CAPÍTULO 12 127

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

Desiree Vera Pontarolo
Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Heloisa Godoi Bertagnon
Alessandra Mayer Coelho
Bruna Artner
Natalí Regina Schllemer

DOI 10.22533/at.ed.86919260412

CAPÍTULO 13 136

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*
Engl

Ailton Batista Oliveira Junior
Aderlaine Carla de Jesus Costa
Matheus Oliva Tolentino
Sabrina Gonçalves Vieira de Castro
Ronaldo dos Reis Farias
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.86919260413

CAPÍTULO 14 143

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto
Rodrigo Couto Santos
Rafael Zucca
Juliano Lovatto
Rodrigo Aparecido Jordan

DOI 10.22533/at.ed.86919260414

CAPÍTULO 15 149

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

Mauricio Battilani
Rodrigo Couto Santos
Ana Paula Cassaro Favarim
Juliano Lovatto
Luciano Oliveira Geisenhoff
Rafaela Silva Cesca

DOI 10.22533/at.ed.86919260415

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

Letícia do Socorro Cunha
Luane Laíse Oliveira Ribeiro
Lucila Elizabeth Fragoso Monfort
Wanderson Cunha Pereira
Felipe Cunha do Rego
Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.86919260416

CAPÍTULO 17 163

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Ariane Bachega
Ana Caroline Iglecias Setti
Alessandra Bosso
Samuel Guemra
Hélio Hiroshi Suguimoto
Luiz Rodrigo Ito Morioka

DOI 10.22533/at.ed.86919260417

CAPÍTULO 18 174

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Erinaldo Gomes Pereira
Leonardo Duarte Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86919260418

CAPÍTULO 19 188

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Welinton Schröder Reinke
Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.86919260419

CAPÍTULO 20 194

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

Vitor Rodolfo Becegato
Valter Antonio Becegato
Indianara Fernanda Barcarolli
Gilmar Conte
Camila Angélica Baum
Lais Lavnitcki
Alexandre Tadeu Paulino

DOI 10.22533/at.ed.86919260420

CAPÍTULO 21 212

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

Guilherme Henrique Cavazzana
Daniel Pache Silva
Fernanda Pereira Pinto
Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho
Vinícius de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.86919260421

CAPÍTULO 22 228

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE
Peltophorum dubium SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Elisa Regina da Silva
Kelly Nery Bighi
Ingridh Medeiros Simões
Maricélia Moreira dos Santos
José Carlos Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

DOI 10.22533/at.ed.86919260422

CAPÍTULO 23 236

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Nathália Vállery Tostes
Miriã Cristina Pereira Fagundes
José Darlan Ramos
Verônica Andrade dos Santos
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida
Fábio Oseias dos Reis Silva
José Carlos Moraes Rufini
Alexandre Dias da Silva
Iago Reinaldo Cometti
Renata Amato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.86919260423

CAPÍTULO 24	242
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260424	
CAPÍTULO 25	247
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H ₂ S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260425	
CAPÍTULO 26	253
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260426	
CAPÍTULO 27	260
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260427	
CAPÍTULO 28	270
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260428	
SOBRE O ORGANIZADOR	281

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia, Rodovia BR 465 km 7,
23890-000, Seropédica-RJ

Tadeu Augusto van Tol de Castro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia, Rodovia BR 465 km 7,
23890-000, Seropédica-RJ

Rafael Gomes da Mota Gonçalves

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia, Rodovia BR 465 km 7,
23890-000, Seropédica-RJ

Erinaldo Gomes Pereira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia, Rodovia BR 465 km 7,
23890-000, Seropédica-RJ

Leonardo Duarte Batista da Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Agronomia, Rodovia BR 465 km 7,
23890-000, Seropédica-RJ

RESUMO: Hortaliças não convencionais são hortaliças que em algum momento foram largamente consumidas pela população, e por mudanças no comportamento alimentar, passaram a ter expressões econômica e social reduzidas. É de fundamental importância também a utilização da fertirrigação como meio de disposição de águas residuárias de bovinocultura de leite na produção de culturas agrícolas, aumentando assim a produtividade

decorrente do aporte de nutrientes encontrados nessas águas e além de melhorar as condições edáficas do solo devido à matéria orgânica adicionada. Em face disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da fertirrigação com água residuária gerada em um sistema orgânico de bovinocultura de leite (ARB) na produção da bortalha sob manejo orgânico. O experimento foi conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica em Seropédica- RJ. Assim, foi conduzido um experimento no delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de quatro doses de nitrogênio por meio da fertirrigação (T1= 50% de N; T2= 100% de N; T3= 200% de N e T4= 300% de N). Os parâmetros de produção avaliados foram: comprimento da haste principal, diâmetro do colo e número de folhas. De acordo com os resultados, verificou-se que não houve efeito significativo das doses ARB em relação a comprimento e diâmetro, enquanto o número de folhas apresentou diferença estatística. Assim, o uso da ARB para fertirrigação da bortalha apresentou-se como alternativa promissora, além de contribuir para melhoria dos processos de gestão dos resíduos gerados pela bovinocultura leiteira e redução de custos dessa atividade.

PALAVRAS-CHAVE: disposição final de água residuária, agricultura orgânica e reuso de água.

ABSTRACT: Unconventional vegetables are vegetables that at one time were widely consumed by population, and due to changes in food behavior, they had reduced economic and social expressions. Also of great importance is the use of fertigation as a means to dispose of wastewater from dairy cattle in the production of agricultural crops, thus increasing the productivity resulting from the nutrients found in these waters and besides improving soil conditions due to the added organic matter. In view of this, the present study aimed to evaluate the effects of fertigation with wastewater generated in an organic system of dairy cattle (ARB) in the production of bertalha under organic management. The experiment was conducted in the Integrated Agroecological Production System in Seropédica - RJ. Thus, an experiment was conducted in a completely randomized design (CRD) with four treatments and four repetitions. The treatments consisted of four doses of nitrogen via fertigation (T1 = 50% of N; T2 = 100% of N, T3 = 200% of N and T4 = 300% of N). The parameters of production evaluated were: length of main stem, stem diameter and number of leaves. According to the results, it was found that there was no significant effect of doses of ARB regarding length and diameter, while number of leaves presented statistical difference. Thus, the use of ARB for fertigation of the bertalha was presented as a promising alternative, besides contributing to the improvement of the waste management processes generated by dairy cattle and reducing the costs of this activity.

KEYWORDS: final disposal of wastewater, organic agriculture and reuse water.

INTRODUÇÃO

As hortaliças são plantas de suma importância para o fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras. Em relação às hortaliças não convencionais a redução no cultivo e consumo é evidente, verificando-se sua substituição por hortaliças de maior apelo comercial. Esta redução vem causando perdas econômicas, sociais e culturais. Portanto, ações que visem incentivar o consumo e a produção de hortaliças e, particularmente, de variedades locais, são importantes para a diversidade e riqueza da dieta das populações e perpetuação de bons hábitos alimentares. Assim sendo, em vista das características nutracêuticas e da rusticidade de cultivo, trata-se de uma questão de segurança e de soberania alimentar estimular a produção e o consumo das hortaliças não convencionais (BRASIL 2010 a; VIANA et al., 2015).

Ainda, há que se ressaltar a valorização do patrimônio sócio-cultural do povo brasileiro. A cultura é o maior patrimônio de qualquer civilização, e a alimentação com seus pratos típicos e hábitos alimentares saudáveis são fundamentais para a perpetuação das relações culturais existentes nas diversas regiões (BRASIL, 2010 a).

A bertalha (*Basella alba* L.) é originária do sudeste da Ásia, pertence a família das Basellaceae, é uma hortaliça não convencional folhosa, tendo vários aspectos importantes quanto ao seu potencial produtivo, sendo de fácil cultivo e de ciclo vegetativo curto, sua produção é contínua durante o ano todo, tem alto poder de

regeneração após o corte e de grande valor nutritivo (CAMPOS et al., 2012).

O Brasil possui rebanho bovino com cerca de 212,3 milhões de cabeças segundo IBGE (2014). A produção intensiva de animais gera um grande volume de dejetos em pequenas áreas, ocasionando em problemas sanitários e de poluição ambiental. Assim o destino final de águas residuárias, provenientes da criação de animais como da bovinocultura de leite, pode ocasionar sérios impactos ao meio ambiente, caso sejam manejadas inadequadamente (BATISTA et al., 2014; CARVALHO E SILVA, 2006; ROCHA, 2009).

Dessa maneira, a utilização de águas residuárias de bovinocultura de leite tratadas ou parcialmente tratadas na fertirrigação, tem se mostrado uma maneira efetiva de disposição e reaproveitamento dessas águas, ao invés de descarregá-las em cursos de água (ERTHAL, 2008; PINTO et al., 2012).

Portanto, o manejo criterioso da água residuária via fertirrigação traz benefícios para a planta, para a fertilidade do solo e para o ambiente. Permite fornecer nutrientes, e ainda pode suprir as necessidades hídricas das plantas, reduzindo os problemas de poluição ambiental, pois estaria diminuindo o lançamento de poluentes em cursos hídricos e também reduzindo a demanda por outras fontes de água de melhor qualidade, além de possibilitar o aumento da produtividade, qualidade dos produtos colhidos, redução de custos de produção e de promover melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo (BORTONI, 2016; ROCHA, 2009; JORGE, 2013; ERTHAL, 2008; SANTOS et al., 2016). Entretanto, para que isso possa se tornar prática viável é preciso aperfeiçoar as técnicas de tratamento, aplicação e manejo de águas residuárias de bovinocultura (PINTO et al., 2012).

Dada à relevância e atualidade dessa temática, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos na cultura da Bertalha (*Basella alba L.*) fertirrigada com diferentes lâminas de água residuária de bovinocultura de leite (50%, 100%, 200% e 300% de N).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do Experimento

O trabalho foi realizado na área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), também conhecido como Fazendinha Agroecológica do km 47. Localizada na cidade de Seropédica-RJ, ocupa uma área de aproximadamente 70 ha, destinados à pesquisa, ao ensino e à transferência de tecnologias em agricultura orgânica.

As coordenadas geográficas do local são 22°48'00" de latitude Sul e 43° 41'00" de longitude Oeste. Apresenta altitude de aproximadamente 33m. Segundo a classificação de Köppen o clima é Aw. As chuvas se concentram no período de novembro a março com precipitação média anual de 1.213mm e temperatura média anual de 24,5° C (CRUZ, 2005).

Caracterização do Experimento

O experimento foi realizado na primavera de 2015 em condições de campo, foi cultivado a hortaliça não convencional Bertalha (*Basella alba L.*) em dois canteiros, sendo que cada canteiro possui área de 32m² (32m de comprimento x 1 m de largura). O ciclo de cultivo desta hortaliça teve duração de 30 dias após o transplântio.

As mudas de Bertalha utilizadas no experimento foram produzidas na Fazendinha Agroecológica km 47 (Convênio entre EMBRAPA-Agrobiologia, UFRRJ e PESAGRO-RIO).

A água residuária utilizada para fertirrigação da cultura neste experimento foi obtida da produção de um sistema orgânico de bovinocultura de leite (ARB) proveniente do estábulo do Sistema Integrado de Produção Agroecológico (SIPA) e tratada em uma unidade piloto de tratamento sustentável.

Caracterização da Água Residuária

Os valores dos parâmetros analisados na água residuária da bovinocultura de leite utilizada no experimento foram adquiridos pela empresa Grenn Brasil Serviços Ambientais, através do relatório de ensaio 6230/15 realizado pelo laboratório subcontratado CRL 0171 CCL 021050 (Tabela 1).

Na caracterização do efluente foram analisadas as seguintes características: condutividade elétrica (CE); cor; demanda bioquímica de oxigênio (DBO); demanda química de oxigênio (DQO); pH; nitrogênio total (N-total); nitrogênio amoniacal; nitrito; nitrato; oxigênio dissolvido; fósforo total; potássio; *Escherichia coli*; Coliformes Totais.

PARÂMETRO	UNIDADE	LQ	RESULTADO
Condutividade	μS.cm ⁻¹	0,10	2220,00
Cor	uH	10,00	1890,00
DBO	mg.L ⁻¹	3,00	141,89
DQO	mg.L ⁻¹	37,00	514,40
Fósforo Total	mg.L ⁻¹	0,05	23,50
Nitrogênio Amoniacal	mg.L ⁻¹	0,04	78,00
pH	upH	-	7,20
Oxigênio Dissolvido	mg.L ⁻¹	0,01	1,14
<i>Escherichia Coli</i>	NMP.100ml ⁻¹	1,80	540000,00
Coliformes Totais	NMP.100ml ⁻¹	1,80	540000,00
Potássio	mg.L ⁻¹	0,07	88,58
Nitrato	mg.L ⁻¹	10,00	<10,00
Nitrito	mg.L ⁻¹	0,02	<0,02
Nitrogênio Kjeldahl	mg.L ⁻¹	0,18	89,00
Nitrogênio Total	mg.L ⁻¹	0,18	90,00

LQ= Limite de quantificação.

Tabela 1: Valores dos parâmetros da água residuária da bovinocultura de leite, obtidos pela Empresa Grenn Brasil Serviços Ambientais.

Tratamento da Água Residuária de Bovinocultura de Leite

O sistema de tratamento da água residuária de bovinocultura de leite (ARB), utilizada no experimento (Figura 1. A, B e C) consiste em uma estação piloto que é composta por: esterqueira, tanque séptico, filtro biológico de brita, filtro orgânico, sistema de alagado construído (wetland) e painel solar.

A esterqueira está instalada na área do SIPA e consiste de um reservatório de alvenaria de 7,8 m³. A água residuária de bovinocultura de leite chega por gravidade até o tanque por meio de uma tubulação que recebe o efluente proveniente da sala de ordenha e do curral, instalados próximos em uma área com uma cota mais alta. O filtro orgânico foi construído a partir de um segmento de um galão de PVC e material filtrante orgânico. Foi utilizada folha de bambu triturada como material filtrante. O lodo gerado na esterqueira e o material orgânico proveniente do filtro foram conduzidos a um biodigestor a fim de serem tratados.

O sistema de alagado construído (SAC) foi feito em alvenaria e impermeabilizado com lona de PVC de 1 mm de espessura, seu interior foi preenchido com brita “zero”. Sobre o SAC foi cultivado capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides*).

A desinfecção do efluente do SAC foi realizada com o uso de um painel solar, após a desinfecção o efluente gerado seguiu ao tanque para que sua temperatura alcançasse a temperatura ambiente. O efluente tratado pela estação piloto foi utilizado no cultivo da Bertalha.



Figura 1. A, B e C: Sistema de tratamento da ARB, utilizado no experimento.

TRATAMENTOS

Para a determinação da dose de nitrogênio necessária para atender a demanda nutricional da bertalha, foi adotada a demanda de nitrogênio da cultura da alface, visto que não existe na literatura a demanda nutricional da hortaliça não convencional utilizada neste estudo.

Os tratamentos consistiram de 4 doses de nitrogênio fornecidas por meio da fertirrigação orgânica com ARB:

Tratamento 1 = 50% de N (a dose de N recomendada foi fornecida por meio da fertirrigação com ARB, representado por gotejadores cor marrom com vazão 2 L h⁻¹).

Tratamento 2 = 100% de N (a dose de N recomendada foi fornecida por meio

da fertirrigação com ARB, representado por gotejadores cor marrom duplicados com vazão $2 \times 2 \text{ L h}^{-1}$).

Tratamento 3 = 200 % de N (a dose de N recomendada foi fornecida por meio da fertirrigação com ARB, representado por gotejadores cor verde com vazão 8 L h^{-1}).

Tratamento 4 = 300 % de N (da dose de N recomendada foi fornecida por meio da fertirrigação com ARB, representado por gotejadores cor vermelho com vazão 12 L h^{-1}).

Assim sendo, cada canteiro recebeu quatro tratamentos com diferentes doses de nitrogênio (N) provenientes de água residuária. Sendo que cada tratamento contou com 4 repetições (Figura 2).

A aplicação das diferentes dosagens da ARB no solo cultivado com Bertalha foi realizada com o sistema de irrigação por gotejamento, sendo acionado todos os dias durante 5 minutos, desde o primeiro dia do transplante das mudas de Bertalha para os canteiros definitivos até a amostragem para realização das análises.

De modo a quantificar a lâmina de ARB aplicada nos tratamentos, adotou-se o Nitrogênio como nutriente de referência na fertirrigação do cultivo da Bertalha. O Nitrogênio foi escolhido por apresentar-se em maior proporção em relação aos demais nutrientes. As lâminas necessárias à aplicação das diferentes doses de nitrogênio foram calculadas por meio da Equação 01 (MATOS, 2007).

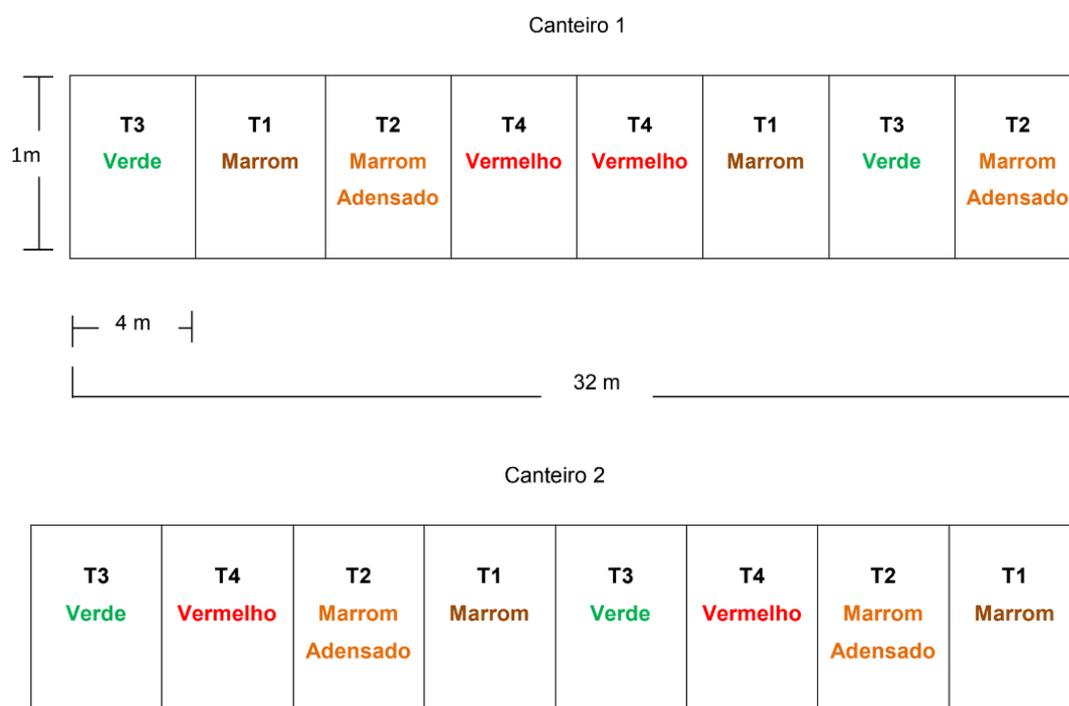


Figura 2. Distribuição ao acaso dos tratamentos nos canteiros. T1= 50% de N, T2=100% de N, T3= 200% de N e T4= 300% de N.

Instalação do experimento

Para a formação dos dois canteiros, utilizou-se um trator acoplado a um encanteirador. Em cada canteiro foram instalados quatro linhas de gotejamento: duas linhas de gotejamento para fertirrigação com água residuária de bovinocultura de leite,

contendo gotejadores do tipo “on line”, e duas linhas adicionais com fita gotejadora para complementar a irrigação com água limpa.

A escolha do sistema de irrigação por gotejamento se deu pela facilidade de aplicação das diferentes lâminas de água residuária equivalentes às doses de N utilizadas nos tratamentos. O espaçamento entre gotejadores e a disposição das linhas de gotejamento foram definidas de acordo com o espaçamento da cultura.

Produção de mudas, transplântio das mudas e condução da cultura

As mudas de Bertalha (*Basella alba L*) foram produzidas em casas de vegetação na Fazendinha Agroecológica km 47, no qual permaneceram até o momento do transplântio. Efetuou-se a semeadura em bandejas de isopor contendo 200 células cada, previamente preenchidas com o substrato produzido no próprio local. Assim, foram semeadas em cada célula duas sementes de bertalha. Dez dias após a semeadura executou-se o desbaste das mudas, deixando em cada célula a plântula com maior vigor. Antes de ser feito o transplântio das mudas para os canteiros definitivos realizou-se uma capina manual nos dois canteiros com objetivo de eliminar as plantas daninhas.

O transplântio das mudas se deu 30 dias após a semeadura, quando as mudas atingiram aproximadamente 10 cm de altura. Foram transplantadas em covas com aproximadamente 10 cm de profundidade.

O espaçamento adotado foi de 0,25m entre fileiras x 0,25m entre plantas. Sendo 4 linhas de plantio em cada canteiro. Dessa maneira, cada parcela apresentou a dimensão de 4 m de comprimento por 1 m de largura, totalizando 16 plantas por linha de plantio, como são 4 linhas de plantio, no total 64 plantas por parcela, 512 plantas.canteiro⁻¹ e 1024 plantas no experimento.

Após o transplântio das mudas, foi adicionado ao solo cobertura morta com o objetivo de controle de plantas daninhas e a conservação da umidade do solo.

Os tratos culturais como o controle de plantas daninhas durante o ciclo da cultura foi executado 1 vez por semana por meio da capina manual. E adicionou-se novamente cobertura morta nos dois canteiros aos 15 dias após o transplântio.

A fertirrigação durante o ciclo da cultura foi feita com sistema de irrigação por gotejamento, o qual foi acionado durante todos os dias do ciclo da Bertalha, durante 5 minutos.

Coleta e amostragem

A coleta do experimento foi realizada trinta dias após transplântio. Para realização da coleta e amostragem cada parcela foi dividida em quatro subparcelas, coletando-se as quatro plantas centrais de cada subparcela (Figura 3), totalizando 16 plantas coletadas por parcela. Portanto foram avaliadas 64 plantas por tratamento. Primeiramente foram medidos os parâmetros: comprimento, número de folhas e posteriormente o diâmetro de cada planta coletada.

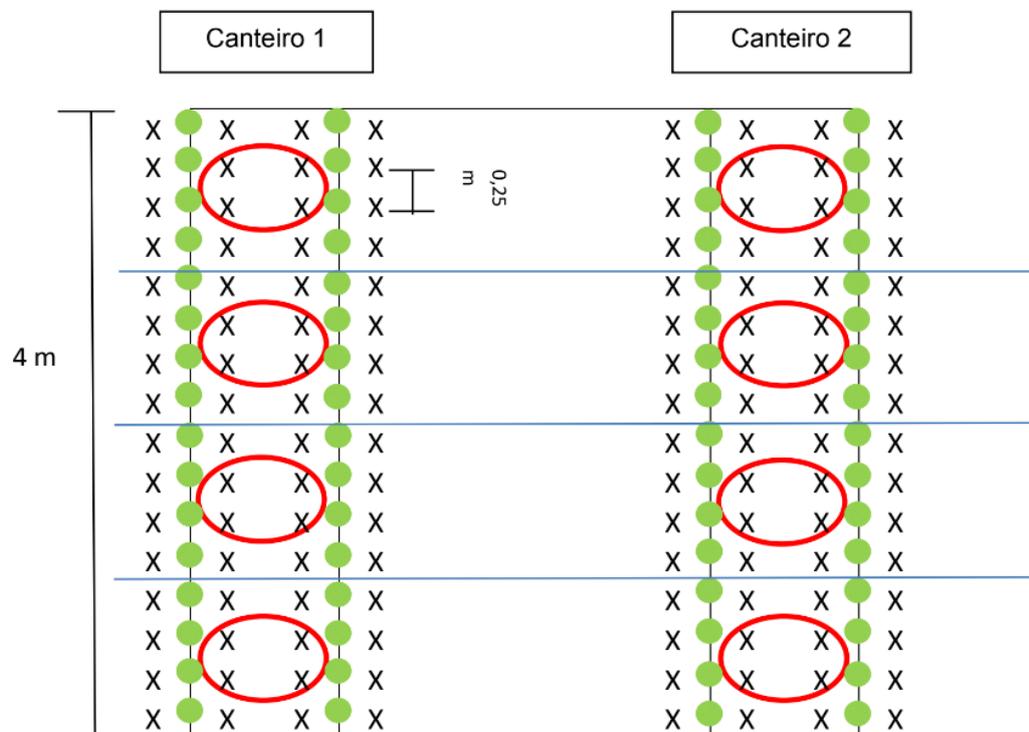


Figura 3. Croqui do experimento, demonstrando uma parcela, que foi subdividida em 4 subparcelas e as quatro plantas centrais que foram coletadas.

Parâmetros avaliados

A avaliação dos parâmetros relacionados à cultura em estudo ocorreu no momento da coleta, sendo os seguintes parâmetros de produção analisados: comprimento da haste principal (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas.

O parâmetro comprimento da haste principal foi realizado mediante a utilização de uma régua de 50 cm, o comprimento foi medido tomando como referência a superfície do solo até o ápice do ramo mais alto.

A mensuração do parâmetro diâmetro do colo, que é a ponto de encontro da raiz com o caule, foi auxiliada por um paquímetro digital de aço inox.

Delineamento Experimental

O experimento foi realizado segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo 4 tratamentos e cada tratamento constituído por 4 repetições. Dessa maneira, as parcelas experimentais foram distribuídas nos dois canteiros em um arranjo inteiramente casualizado. Sendo 64 plantas.repetição⁻¹, totalizando 512 plantas por canteiro e total de 1024 plantas no experimento.

Os valores médios obtidos na avaliação de diâmetro, comprimento e número de folhas foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas empregando-se o Sistema de Análise Estatístico WinStart versão 1.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características Agronômicas da Planta

Na Tabela 2 são apresentados os resultados do teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação das médias do comprimento da haste principal (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas entre os tratamentos. De acordo com os resultados obtidos pelo teste de Tukey, verifica-se que não houve efeito significativo das doses de água residuária de bovinocultura de leite em relação à comprimento e diâmetro, enquanto número de folhas apresentou diferença estatística.

Diferentemente do estudo desenvolvido por Juchen, Suszek & Boas (2013), aonde ocorreu a produção de alface fertirrigada com águas residuárias de agroindústrias de processamento de carne e leite, os autores observaram uma diferença significativa para a altura e diâmetro das amostras entre os tratamentos fertirrigados e a testemunha e não encontraram diferença significativa para o número de folhas.

Tratamento	Comprimento (cm)	Diâmetro (mm)	Número de folhas
T1-50% de N	23,68 ^{NS}	14,97 ^{NS}	17,61 ba
T2-100% de N	21,51	14,34	18,48 a
T3-200% de N	25,38	16,05	19,03 a
T4-300% de N	23,86	15,22	14,10 b

Tabela 2: Resultados do teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação das médias do comprimento da haste principal (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas entre os tratamentos.

Nota: ^{NS} - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar que os maiores valores médios de comprimento e diâmetro foram obtidos no T3 e T4, que correspondem a 200% e 300% de N fornecido pela ARB respectivamente. E os menores valores no T1 e T2, que correspondem a 50% e 100% de N fornecido pela ARB respectivamente.

Provavelmente, a não significância das doses de nitrogênio fornecidos por meio da ARB nos parâmetros comprimento e diâmetro, pode estar relacionada a uma boa disponibilidade de nutrientes já existentes no solo, principalmente os macronutrientes, uma vez que no local onde o experimento foi instalado já houve aplicação de água residuária de bovinocultura de leite no cultivo de outras culturas.

Silva (2010) afirma que a aplicação de águas residuárias no solo, durante longos períodos, pode resultar em acúmulo de nutrientes, excedendo as exigências da planta.

Ainda, de acordo com a Tabela 2 podemos observar que nos parâmetros comprimento, diâmetro e número de folhas, foi encontrado o maior valor no tratamento T3, que corresponde a terceira maior dose de nitrogênio (200 %). Assim, mesmo ocorrendo ausência de resposta significativa na aplicação das 4 doses nos parâmetros comprimento e diâmetro, o tratamento T3 foi superior, o que pode indicar que esta dose é eficiente em atender as exigências nutricionais da Bertalha, além de poder

aumentar sua produção.

Além do fato de indicar que por meio da fertirrigação com água residuária de bovinocultura de leite pode haver o suprimento das necessidades nutricionais das plantas em macro e micronutrientes, devido à elevação da disponibilidade dos mesmos, além de proporcionar melhorias nas condições físicas do solo, tornando esses elementos disponíveis aos vegetais.

Resultados encontrados por Cabral et al., (2011), que utilizou água residuária de suinocultura na cultura do capim elefante, verificaram que a aplicação da ARS contribuiu para o aumento do magnésio e do fósforo e a redução do alumínio no solo, entretanto, não ocorreu efeito significativo das doses de água residuária nos parâmetros altura das plantas e massa seca, enquanto a relação folha/colmo apresentou diferença estatística. Do mesmo modo, Pinto et al., (2012), constataram que as diferentes lâminas de água residuária da suinocultura não influenciaram a produção, peso médio e comprimento dos frutos da pimenta malagueta, somente encontrando diferença estatística no parâmetro diâmetro dos frutos.

A análise estatística para as médias do número de folhas ao nível de 5% aplicando o teste de Tukey (Tabela 2) mostrou que os tratamentos T2 e T3 diferem do tratamento T4, sendo que o T4 não difere estatisticamente do T1.

Os números médios de folhas foram maiores nos tratamentos T3 e T2, sendo seguidos por T1 e T4. Os dados mostraram que houve efeito dos tratamentos, obtendo-se dessa forma menor valor no número médio de folhas, com a aplicação da dose da ARB na maior concentração de nutrientes (T4= 300% de N), sugerindo que esta mesma dose pode ter influenciado negativamente o desenvolvimento da cultura.

Segundo Baumgartner et al. (2005) a elevadíssima carga de nutrientes aplicada pode causar um excesso de nutrientes tais como potássio e sódio, os quais podem dificultar a extração de água e de outros nutrientes pela cultura.

Aspectos Microbiológicos da Água Residuária

Segundo estudos realizados em várias partes de mundo, os riscos a saúde associada ao uso de água residuária são mínimos. A declaração de Engelberg em 1985 foi uma tentativa de estabelecer as diretrizes para o reaproveitamento de águas residuária para a irrigação de culturas comestíveis, campos de esportes e parques públicos. Foi estabelecido como padrão que o número de organismos coliformes fecais não exceda ao NMP (NÚMERO MAIS PROVÁVEL) de 1000 coliformes por 100 mL, como mostra a Tabela 3 (SANDRI, 2003).

Condição de reuso	Grupo exposto	Nemat. Intest.* (ovos.L ⁻¹)	Colif. fe- cais** (NMP.100 mL ⁻¹)	Tratamento de água dese- jado para atingir a qualidade microbiológica requerida
Irrigação de culturas consumidas, campos de esportes, parques públicos.	Operador consumidores e público.	≤ 1	≤ 1000	Série de lagoas de estabilização destinadas a aquisição da qualidade microbiológica indicada, ou tratamento equivalente.
Irrigação de cereais, culturas industriais, alimentos e pastagens e árvores.	Operador	≤ 1	Sem padrão recomendado	Retenção de lagoas de estabilização por 8-10 dias ou remoção de helmintos e coliformes fecais equivalentes
Irrigação localizada em culturas sem exposição de operadores e público.	Nenhum	Não aplicável	Não aplicável	Pré-tratamento requerido pelo método de irrigação mas não inferior à sedimentação primária.

Tabela 3. Padrões microbiológicos de qualidade de água residuária aplicada em agricultura.

Fonte: Organização Mundial da Saúde (1989), apud SANDRI (2003).

* Nematóides intestinais (média aritmética do ovos por litro)

** Coliformes fecais (média geométrica do NMP por 100 mL)

Em relação à presença de coliformes fecais, pelo menos 90% dos coliformes fecais são representados pela *Escherichia Coli*, assim sendo reconhecidamente o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento e também de grande importância para avaliação da eficiência do tratamento da água residuária (SANDRI, 2003; DI BERNARDO, DI BERNARDO & CENTURIONE, 2002; MOTTA, 2003). Os resultados encontrados na análise da água residuária de bovinocultura utilizada mostrou contaminação acima dos limites permissíveis pela legislação (540.000,00 NMP de *Escherichia Coli* por 100 mL⁻¹, tabela 1).

No trabalho desenvolvido por Sandri (2003), onde foi estudada a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) cultivar “Elisa”, fertirrigada com água residuária composta de uma mistura de dejetos domésticos e sanitários, além da água de lavagem da oficina mecânica tratada com leitos cultivados com macrófita, o autor observou que a maior concentração de *Escherichia Coli* na água residuária durante o 1º ciclo, utilizando o sistema de irrigação por gotejamento, foi de 310.000/ 100 mL⁻¹. No 2º ciclo, a maior foi de 47.000 /100 mL⁻¹. Dessa maneira a concentração de *Escherichia Coli* foi maior que o permitido pela Organização Mundial da Saúde (1989), que não permite ultrapassar

o limite de 1000 coliformes fecais.100 mL⁻¹ de água.

Nitrogênio

Na água residuária de bovinocultura de leite foram analisadas quanto a concentração de nitrogênio nas formas de nitrato e nitrogênio amoniacal. Na Tabela 1 observa-se que a água residuária apresentou concentração de nitrato (NO₃⁻ N) < 10,00 mg.L⁻¹ e nitrogênio amoniacal 78 mg.L⁻¹.

Para as concentrações de nitrogênio na forma de nitrato na ARB utilizada neste experimento, (<10,00mg.L⁻¹) pode não existir nenhuma restrição, ou restrição moderada, (visto que não foi dado o exato valor do nitrato) quanto a qualidade da água residuária para uso na irrigação, pois Matos (2007) apresenta:

- até 5 mg.L⁻¹ de nitrato não existe restrição;
- de 5 a 30 mg.L⁻¹ a restrição é ligeira a moderada;
- e acima de 30 mg.L⁻¹ a restrição é severa.

Entretanto, para TRANI (2001) e BRASIL - Resolução CONAMA nº 20 (1986), os teores máximos de substâncias potencialmente prejudiciais de nitrato estão entre 5,0 e 10,0 mg.L⁻¹ na água de irrigação para hortaliças.

Kirkham (1986) e Duarte (2006) comentam que quando águas residuárias tratadas são usadas na fertirrigação de culturas, o nitrogênio disponível é benéfico, aumentando qualidade dos produtos e a produção. Entretanto, Bouwer & Idelovitch (1987) e Duarte (2006) abordam que águas residuárias contendo altos teores de nitrogênio, principalmente na forma de nitrato, quando utilizados na irrigação, devem ser aplicados de forma a prover o aporte necessário ao requerimento da cultura.

CONCLUSÕES

Não foi verificado efeito significativo das doses ARB em relação à comprimento e diâmetro, enquanto número de folhas apresentou respostas positivas. Os valores médios de comprimento, diâmetro e número de folhas foram encontrados os maiores valores no tratamento T3.

A ARB utilizada neste experimento apresentou contaminação (*Escherichia Coli*) acima dos limites permissíveis pela legislação (540.000,00 NMP de *Escherichia Coli* por 100 mL⁻¹).

O uso da ARB para fertirrigação da bertalha apresentou-se como alternativa promissora, além de contribuir para melhoria dos processos de gestão dos resíduos gerados pela bovinocultura leiteira e redução de custos dessa atividade.

REFERÊNCIAS

BATISTA, R. O.; BATISTA, R. O.; FIA, R.; DOMINGUES, R. R. **Manejo de águas residuárias da bovinocultura de leite para uso em cultivo de plantas**. Boletim Técnico-Universidade Federal de Lavras/MG - n.º 100 - p. 1-29 ano 2014.

BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S. C.; SILVA, T.R.; TEO, C.R.P.A.; GOMES, B.M. Alface irrigada com águas residuárias de atividades agroindustriais. *Acta Sci. Agron., Maringá, v. 27, n. 4, p. 697-705, out-dez 2005.*

BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO S. C.; SILVA, T. R. D.; TEO, C. R. P. A.; BOAS, M. A. V. **Reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface.** Eng. agríc, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 152-163, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n1/09.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

BORTONI, S. F. **Efeito Residual da fertirrigação com água residuária de bovinocultura na qualidade de um solo.** Trabalho de Conclusão de Curso- Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 1 p. 2016.

BOUWER, H.; IDELOVITCH, E. **Quality requirements for irrigation with sewage water.** Journal of Irrigation and Drainage Engineering, New York, v.113, p.516-535, 1987.

BRASIL. **Manual de hortaliças não-convencionais.** Brasília: MAPA/ACS, 5, 6,35, 36 p. 2010 a.

CAMPOS, R. A. D. S.; LIMA, G. P. P.; TAKATA, S. S. J. W. H. S.; SILVA, E. G. D. **Crescimento e desempenho de bertalha (*Basella alba L.*) em função do tipo de propagação.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 11-18, out. 2012.

CABRAL, J. R.; FREITAS, P. S. L.; REZENDE, R.; MUNIZ, A. S. BERTONHA, A. **Impacto da água residuária de suinocultura no solo e na produção de capim-elefante.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental- Campina Grande, PB, v.15, n.8, p.823–831, jun. 2011.

CARVALHO H. D. P.; SILVA I. J. O. D. **Metais pesados presentes na água residuária de sistema de exploração leiteira do tipo “freestall”.** THESIS-São Paulo, v. 6, ano III, p. 1-8, 2º Semestre 2006.

CRUZ, F. A. DA. **Instalação e calibração de lisímetro de pesagem e determinação da evapotranspiração de referência para a região de Seropédica-RJ.** 2005. 65 p., (Dissertação, mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2005.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE, F. P.L. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água.** São Carlos: Editora Rima, 237p. 2002.

DUARTE, A. d. S. **Reuso de água residuária tratada na irrigação da cultura do pimentão (*Capsicum annun L.*)** Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-São Paulo, p.1-188, 2006.

ERTHAL, V. J. T. **Fertirrigação de capim-Tifton 85 e aveia preta com águas residuárias de bovinocultura: Efeitos no solo e nas plantas.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, 2008.

JORGE, M. F. **Fertirrigação do tomateiro (*Solanum lycopersicum*) sob manejo orgânico, utilizando água residuária de bovinocultura de leite.** 2013. 83 p., (Dissertação Mestrado em Agricultura Orgânica), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2013.

JUCHEN, C. R.; SUSZEK, F. L.; BOAS, M. A. V. **Irrigação por gotejamento para produção de alface fertirrigada com águas residuárias agroindustriais.** Irriga, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 243-256, abril-junho, 2013.

KIRKHAM, M.B. **Problems of using wastewater on vegetable crops.** Hortscience, St. Joseph, v.21, 24-27 p., 1986.

MATOS, A.T. de. **Disposição de águas residuárias no solo**. Viçosa, MG: AEAGRI, 2007. 140p. (Caderno Didático, 38).

Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/645/texto%20completo.pdf?seque nce=1&isAllowed=y>>. Acessado em 14 julho. 2016.

MOTTA, K. M. C. **Viabilidade da irrigação com água contaminada por esgoto doméstico na produção hortícola**. 2003. 151p. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2003.

PINTO, C. M. F.; PINTO, F. A.; OLIVEIRA, R. A. D.; BATISTA, R. O. ; SILVA, K. B. **Efeito da fertirrigação com água residuária de suinocultura na produção de pimenta malagueta**. Revista ACSA:Agropecuária Científica no Semiárido – Campina grande, v. 8, n. 3, p. 112-117, jul. 2012.

RESENDE, A.V. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Editora EMBRAPA, Planaltina, p.14. 2002.

ROCHA, F. A. **Efeito da aplicação de água residuária da bovinocultura nas propriedades físico-químicas do solo e na uniformidade de aplicação de água**. Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. n 06, p. 76, 2009. Disponível em: <<http://www.observapoliticas.adm.ufba.br/wpcontent/uploads/2013/11/REVISTA-CEFET-2009.pdf#page=76>> Acesso em: 14 agost. 2016.

SANDRI, D. **Irrigação da cultura da alface com água residuária tratada com leitos cultivados com macrófita**. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas- São Paulo, p. 16 e 17. 2003.

SANTOS, S. R.; SOARES, A. A.; KONDO, M. K.; ARAÚJO, E. D.; CECON, P. R. **Crescimento e produção do algodoeiro fertirrigado com água residuária sanitária no semiárido de minas gerais**. Irriga, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 40-57, jan./mar. 2016.

SILVA, J. G. D. **Fertirrigação do capim Mombaça com diferentes lâminas de efluente tratamento primário de esgoto sanitário estabelecidos com base na dose aplicada de sódio**. Dissertação (Pós Graduação)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, 2010.

TRANI, P.E. **Hortaliças folhosas e condimentos**. In: PEREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van & ABREU, C.A. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. Jaboticabal: CNPq / FAPESP / POTAFOS, p.293-510, 2001.

VIANA, M.M.S.; CARLOS, L.A.; SILVA, E.C.; PEREIRA, S.M.F.; OLIVEIRA, D.B.; ASSIS, M.L.V. **Composição fitoquímica e potencial antioxidante em hortaliças não convencionais**. Horticultura Brasileira, v. 33, n. 4, p. 504-509, 2015.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-286-9

