

# Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 6

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e  
Ambientais 6

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 6 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-042-1

DOI 10.22533/at.ed.421191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. 4. Tecnologia sustentável. 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 VI, apresenta, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias com um grande apelo Ambiental.

O manejo 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 dos produtores.

As descobertas atuais têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, as constantes mudanças permitem os avanços na Ciências Agrárias de hoje. O avanço tecnológico, pode garantir 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 relacionados com produção e respostas de frutais, forrageiras, hortaliças e florestais. Temas contemporâneos que abordam o melhor uso de fontes nitrogenadas, assim como, adubos biológicos e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos naturais.

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 contribuam 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

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE  $\beta$ -GALACTOSIDASE EM DIFERENTES FAIXAS DE TEMPERATURA E PH

Renata Fialho Teixeira  
Luciano dos Santos Almeida  
Caroline Costa Moraes  
Ana Paula Manera

**DOI 10.22533/at.ed.4211916011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 8**

CARACTERIZAÇÃO, ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE SEMENTES DE JAMBOLÃO (*SYZYGium CUMINI*)

Carla Daiane Lubke Ucker  
Natália Rodrigues Carvalho  
Roberta Carvalho Buchweitz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Francine Novack Victoria  
Rui Carlos Zambiasi  
Rogério Antonio Freitag  
Raquel Guimarães Jacob  
Daniela Hartwig de Oliveira  
Eliezer Avila Gandra

**DOI 10.22533/at.ed.4211916012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 21**

MANEJO DO NITROGÊNIO NO MILHO: EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS

Tiago de Souza Santiago  
Crissogno Mesquita dos Santos  
Debora Novotck Carvalho da Silva  
Marcia Everlane de Carvalho Silva  
Francisca Laila Santos Teixeira  
Joás de Carvalho Almeida  
Alison Veloso da Costa Cunha  
Ângelo Augusto Ebling  
Daiane de Cinque Mariano  
Ricardo Shigueru Okumura

**DOI 10.22533/at.ed.4211916013**

### **CAPÍTULO 4 ..... 33**

MICROPARTICLES OF PURPLE BRAZILIAN CHERRY JUICE: CHARACTERIZATION, RELEASE PROFILE AND FOOD APPLICATION

Josiane Kuhn Rutz  
Caroline Dellinghausen Borges  
Rui Carlos Zambiasi  
Cristina Jansen Alves  
Fernanda Doring Krumreich  
Michele Maciel Crizel-Cardozo

**DOI 10.22533/at.ed.4211916014**

**CAPÍTULO 5 ..... 48**

PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO E A SUA INFLUENCIA SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA CULTURA DA SOJA

Guilherme Guerin Munareto  
Claiton Ruviaro

**DOI 10.22533/at.ed.4211916015**

**CAPÍTULO 6 ..... 61**

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE BUVA (*Conyza canadensis*) E CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*)

Daniele Cristina Parthey  
Érick Vinícius Pellizzari  
Pedro Valério Dutra de Moraes  
Ilana Niqueli Talino dos Santos  
Adriana Bezerra de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.4211916016**

**CAPÍTULO 7 ..... 65**

PRODUÇÃO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*) UTILIZANDO FONTES ALTERNATIVAS DE ADUBOS EM UM SISTEMA ORGÂNICO

Antonio Geovane de Moraes Andrade  
Glêidson Bezerra de Góes  
Francisca Luiza Simão de Souza  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.4211916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

PRODUÇÃO DE FERTILIZANTE NITROGENADO EM FASE AQUOSA POR PLASMA FRIO DE AR ATMOSFÉRICO

Samantha Torres Ohse  
Péricles Inácio Khalaf

**DOI 10.22533/at.ed.4211916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Roney Eloy Lima  
Rafael Felipe Ratke  
Karen Annie Dias de Moraes  
Werverth Costa Martins  
Amanda Camila Silva Trento  
Jorge Xavier da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4211916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELANCIA EM SUBSTRATO ENRIQUECIDO COM CINZA VEGETAL

Francisco Ronaldo Alves de Oliveira  
Wallison de Sousa Carvalho  
Lucas dos Santos Silva  
Creiton Sousa Brito  
Maicon Oliveira Miranda  
Oswaldo Nogueira de Sousa Neto

**DOI 10.22533/at.ed.42119160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

PRODUÇÃO DE ÓLEO D-LIMONENO A PARTIR DA CASCA DA LARANJA PARA USAR COMO COMBUSTÍVEL EM MOTOR A DIESEL

Letícia de Melo Ferreira Silva  
Emília Juliana Ferreira da Silva  
Henrique John Pereira Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160111**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

PRODUÇÃO DE SORGO CULTIVAR SS318 EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM FEIJÃO CAUPI EM DOIS ESPAÇAMENTOS

Daniel Parente Barbosa  
Caroline Pimentel Maia  
Andressa Santana Costa  
Andréa Krystina Vinente Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.42119160112**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

PRODUTIVIDADE DA ALFACE LISA EM EMBALAGENS REAPROVEITADAS PARA CULTIVO DE HORTALIÇAS

Edvirges Conceição Rodrigues  
Wânia dos Santos Neves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160113**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA TRANSGÊNICA RR E INTACTA RR2 PRO NA SECAGEM

Marília Boff de Oliveira  
Paulo Carteri Coradi  
Sabrina Dalla Corte Bellochio  
Zanandra Boff de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160114**

**CAPÍTULO 15 ..... 123**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam. SOB A INFLUÊNCIA DO TEGUMENTO

Rosária da Costa Faria Martins  
Madelon Rodrigues Sá Braz  
Mariluci Sudo-Martelleto  
Vânia Rosal Guimarães Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.42119160115**

**CAPÍTULO 16 ..... 133**

QUALIDADE TECNOLÓGICA DE FEIJÃO BRS ESTILO SUBMETIDO À DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM

Geraldo Acácio Mabasso  
Valdiney Cambuy Siqueira  
Maria Heloisa Junqueira  
Wellytton Darci Quequeto  
Rafael Araújo Leite  
Vanderleia Schoeninger  
Tábata Zingano Bischoff Soares

**DOI 10.22533/at.ed.42119160116**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

QUANTIFICAÇÃO DA FITOMASSA PARA A COBERTURA DO SOLO EM PLANTIO IRRIGADO

Jonatan Levi Ferreira de Medeiros  
Priscila Pascali da Costa Bandeira  
Poliana Maria da Costa Bandeira  
Suedêmio de Lima Silva  
Ana Beatriz Alves de Araújo  
Erllan Tavares Costa Leitão  
Joaquim Odilon Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.42119160117**

**CAPÍTULO 18 ..... 154**

RENDIMENTO BIOLÓGICO E COMPONENTES MORFOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA COM DIFERENTES GRUPOS DE MATURAÇÃO SUBMETIDOS A DESFOLHA NOS ESTÁDIOS V6 E R3

Murilo Miguel Durlí  
Lucieli Santini Leolato  
Vander Liz de Oliveira  
Hugo François Kuneski  
Thais Lemos Turek  
Marcos Cardoso Martins Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.42119160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 160**

RESPOSTA DO TEOR DE CLOROFILA DA ALFACE À CLIMATOLOGIA DE BOM JESUS-PI

Lucas Carvalho Soares  
Gabriel Siqueira Tavares Fernandes  
Edivania de Araujo Lima  
Poline Sena Almeida  
Adriana Ursulino Alves

**DOI 10.22533/at.ed.42119160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 167**

TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

Éric George Morais  
Márcio Gleybson da Silva Bezerra  
Francisco Flavio da Silva Filho  
Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra  
Daniel Nunes da Silva Júnior  
Gualter Guenther Costa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.42119160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 176**

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MULUNGU (*ERYTHRINA VELUTINA WILD.*)

Natália Teixeira de Lima  
Maria Herbênia Lima Cruz Santos  
Zézia Verônica Silva Ramos Oliveira  
Emanuel Ernesto Fernandes Santos  
Davy Lima de Souza  
Lígia Anny Alves de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.42119160121**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 182**



## TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

**Éric George Morais**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Macaíba – Rio Grande do Norte

**Márcio Gleybson da Silva Bezerra**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Mossoró – Rio Grande do Norte

**Francisco Flavio da Silva Filho**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Macaíba – Rio Grande do Norte

**Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Macaíba – Rio Grande do Norte

**Daniel Nunes da Silva Júnior**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Macaíba – Rio Grande do Norte

**Gualter Guenther Costa da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Macaíba – Rio Grande do Norte

**RESUMO:** Os resíduos agroindustriais é uma alternativa economicamente viável para a reposição dos nutrientes extraídos e exportados do solo. Esses resíduos possuem nutrientes em sua composição que são requeridos pelas plantas durante todo seu ciclo produtivo. Entretanto, o manejo inadequado desses resíduos ainda é uma prática frequente e tem causado grandes prejuízos para o ambiente. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar

o teor de matéria orgânica em um Neossolo Quartzarênico submetido ao uso da água residuária da mandioca. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos (0; 15; 30; 60 e 120 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de manipueira), e quatro repetições. A forrageira utilizada foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A manipueira foi dividida em duas aplicações, sendo os primeiros 50% aplicados após o corte de uniformização e o restante logo após o primeiro corte. Foram realizados três cortes. O solo foi coletado após o terceiro corte, nas profundidades de 0 a 10 e 10 a 20 cm, e em seguida encaminhados ao laboratório, onde foi determinado o teor matéria orgânica. Com o aumento das doses de manipueira, o teor de matéria orgânica nas profundidades de 0 a 10 cm apresentou uma resposta linear decrescente. O decréscimo da matéria orgânica do solo ocorreu provavelmente devido à grande quantidade de nitrogênio presente na neste resíduo. Com isso, à medida que se aumentou a dose de manipueira no solo, a taxa de decomposição da matéria orgânica aumentou.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biofertilizante, manipueira, impactos ambientais.

**ABSTRACT:** The agroindustrial residues are an economically viable alternative for the replacement of nutrients extracted and exported from the soil. These residues have nutrients

in their composition that are required by plants throughout their productive cycle. However, the inadequate management of this waste is still a frequent practice and has caused great damage to the environment. Thus, the objective of this work was to evaluate the organic matter content in a Quartzarenic Neosol submitted to the use of cassava wastewater. The experimental design was in randomized blocks with five treatments (0, 15, 30, 60 and 120 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> of cassava wastewater), and four replications. The forage used was *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The cassava wastewater was divided into two applications, the first 50% being applied after the standardization cut and the remainder immediately after the first cut. Three cuts were made. The soil was collected after the third cut, at depths of 0 to 10 and 10 to 20 cm, and then sent to the laboratory, where the organic matter content was determined. With the increase of the doses of cassava wastewater, the organic matter content in the depths of 0 to 10 cm presented a decreasing linear response. The decrease in soil organic matter probably occurred due to the large amount of nitrogen present in this residue. Thus, as the dose of mango tree in the soil was increased, the rate of organic matter decomposition increased.

**KEYWORDS:** Biofertilizer, cassava wastewater, environmental impacts.

## 1 | INTRODUÇÃO

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é uma das espécies forrageiras mais usadas nas áreas de pastagens cultivadas para pecuária no Brasil Central (EUCLIDES et al., 2010), representando mais de 65% da área plantada na região Norte (DIAS FILHO & ANDRADE, 2005) e mais de 50% na região Centro-Oeste (MACEDO, 2006). Essa grandeza numérica retrata a hegemonia desta cultivar na pecuária brasileira. Para Macedo (2006), a grande área ocupada por essa única cultivar e que representa, particularmente, grande diversidade climática, vem, após algum tempo de uso com pastejo, estabelecendo patamar mais elevado de pressão de seleção para pragas e doenças e suas possíveis relações com o clima e o solo. Por outro lado à exigência média a alta de fertilidade de solos pela cultivar marandu, confere a pastagem uma tendência à degradação com o passar do tempo, caso não seja manejado adequadamente. Assim, é importante a reposição dos nutrientes que foram extraídos e exportados do solo.

Os resíduos agroindustriais é uma alternativa viável economicamente para a reposição dos nutrientes extraídos e exportados do solo. Esses resíduos possuem compostos orgânicos em sua composição que podem elevar o teor de matéria orgânica do solo. Para Vilela et al. (2009), os resíduos orgânicos são considerados insumos de baixo custo e de alto retorno econômico para a agropecuária, além do retorno direto da atividade.

Por conter em sua composição elevados teores de potássio, nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes, que são requeridos pelas plantas durante todo

seu ciclo produtivo, a água residuária da mandioca, popularmente conhecida como “manipueira”, pode ser utilizada em larga escala pela agricultura como biofertilizante. Duarte et al. (2012) encontraram na análise da composição química de manipueira 17,20 mL L<sup>-1</sup> para sólidos sedimentais; pH igual a 4,08; 0,98 g L<sup>-1</sup> de nitrogênio; 0,74 g L<sup>-1</sup> de fósforo; 1,97 g L<sup>-1</sup> de potássio; 0,46 g L<sup>-1</sup> de sódio; 0,24 g L<sup>-1</sup> de cálcio; 0,36 g L<sup>-1</sup> de magnésio; 2,60 mg L<sup>-1</sup> de zinco; 2,80 mg L<sup>-1</sup> de cobre; 20,00 mg L<sup>-1</sup> de manganês; e, 10,00 mg L<sup>-1</sup> de ferro.

Entretanto, o manejo inadequado dos resíduos agroindustriais ainda é uma prática frequente e tem causado grandes prejuízos para o ambiente. Segundo Alves (2010), a quantidade excessiva de compostos químicos, a quantidade produzida e a maneira de liberação no meio são aspectos que podem trazer benefícios ou serem limitantes, com implicações diretas na produção vegetal e microrganismos do solo, definindo nesse contexto a viabilidade no uso dos mesmos.

Embora possua grandes benefícios, caso seja descartada inapropriadamente, a água residuária da mandioca é prejudicial ao ambiente (BRANCO, 1967). Assim, tal resíduo requer soluções sociais e econômicas por parte das indústrias. Quando as soluções não estão disponíveis, os efluentes são despejados em rios ou no solo, causando impactos ambientais sérios. Devido à dificuldade em se obter tratamentos que eliminem por completo a carga orgânica, a prática da adubação pode ser a forma mais rápida de solução para disposição desse efluente (FIORETTO et al., 1997).

Possivelmente, o impacto ambiental causado pelo uso da manipueira como biofertilizante está relacionado ao poder de poluição conferido pelo teor de carboidratos solúveis de fácil fermentação que são degradados rapidamente a ácidos orgânicos, e pela toxicidade da mandioca provocada pela presença de glicosídeo cianogênico, dos quais o principal é a linamarina, que através de processos enzimáticos libera ácido cianídrico (HCN) que é tóxico (RIBAS, 2003). Estes efeitos são observados quando lançados diretamente nos cursos de água, pois há uma redução da disponibilidade de oxigênio dissolvido no meio, o que causa a morte dos organismos aeróbios. Quando depositados ao solo em grandes quantidades, provocam desequilíbrio dos nutrientes no complexo de troca com possível lixiviação dos mesmos até o lençol freático.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações no teor de matéria orgânica de um Neossolo Quartzarênico, devido o uso de água residuária da mandioca como fertilizante orgânico em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Escola Agrícola de Jundiá da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Campus Macaíba-RN (latitude 5° 53' 35.12" Sul e longitude 35° 21' 47.03" Oeste).

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa e topografia suavemente inclinada (BELTRÃO et al., 1975). Segundo a classificação de Köppen, o clima local é uma transição entre os tipos As e BSw, com temperatura média anual de 27°C, máxima de 32°C e mínima de 21°C (IDEMA, 2013), e, precipitação média anual de 1.442,8 mm, sendo mal distribuída, com a estação chuvosa adiantando-se para o outono (MASCARENHAS et al., 2005).

Para caracterização química e física do solo antes da implantação do experimento, foram coletadas doze amostras simples de solo em toda a área experimental, com auxílio de um trado tipo sonda, nas profundidades de 0 a 10 e 10 a 20 cm. As amostras foram secas ao ar, destorroadas, peneiradas em malha de 2,0 mm e homogeneizadas para formar duas amostras compostas, uma para cada profundidade; em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Solo da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). A caracterização química e física do solo antes da implantação do experimento (Tabela 1) foi realizada em conformidade com os métodos descritos pela Embrapa (1997).

Camadas (cm)	P	K	Na	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V (%)	Areia	Silte	Argila
	mg dm <sup>-3</sup>				Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					g kg <sup>-1</sup>				
0-10	5,7	94,5	36,7	6,8	1,5	0,8	0	1,6	2,8	3,1	91,3	939,5	20,5	40
10-20	2,7	94,5	47,7	5,6	0,4	0,2	0,05	2,3	1,2	2	59,1	939,5	20,5	40

SB = soma de bases; CTC = Capacidade de troca de cátions; V% = Saturação por bases.

Tabela 1. Caracterização química e física do solo antes da aplicação dos tratamentos.

A água residuária da mandioca foi adquirida em uma casa de farinha localizada no município de Ceará-Mirim/RN, a uma distância de 40 km da área experimental. Após a coleta, a água residuária passou por um período de repouso de 15 dias para a evaporação do ácido cianídrico, e, ocorrer fermentações até a sua completa estabilização. Em seguida, foram coletadas duas amostras da água residuária; posteriormente, essas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Água da EMPARN para a caracterização química (macro e micronutrientes). A composição química da água residuária da mandioca utilizada no experimento foi a seguinte: 1,54 g L<sup>-1</sup> de Nitrogênio; 0,35 g L<sup>-1</sup> de Fósforo; 2,94 g L<sup>-1</sup> de Potássio; 0,20 g L<sup>-1</sup> de Cálcio; 0,38 g L<sup>-1</sup> de Magnésio; 0,44 g L<sup>-1</sup> de Sódio; 5,0 mg L<sup>-1</sup> de Zinco; 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Cobre; 22 mg L<sup>-1</sup> de Ferro; e, 4,5 mg L<sup>-1</sup> de Manganês.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos (0; 15; 30; 60 e 120 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de manipueira), e quatro repetições. Cada unidade experimental (parcelas) tinha uma área de 12,0 m<sup>2</sup> (4,0 x 3,0 m); o espaçamento entre parcelas era de 1,0 m e entre blocos de 2,0 m. A pastagem utilizada no experimento foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida em 2010 e pastejada por ovinos até o ano de 2013. Durante a condução do experimento foi aplicada uma lâmina bruta média diária de 9,6 mm, no final da tarde, três vezes por semana, por aspersão convencional.

Os tratamentos foram calculados conforme a composição mineral da água residuária da mandioca, tomados como base os teores de potássio como nutriente em maior concentração, e também a recomendação de adubação potássica para diferentes níveis tecnológicos utilizados para manutenção de pastagens (Ribeiro et al., 1999).

Antes da aplicação dos tratamentos foi realizado um corte a 15,0 cm do nível do solo para uniformização do pasto. A aplicação da água residuária da mandioca foi realizada com auxílio de um regador de 10 litros, divididas em duas aplicações, sendo os primeiros 50% aplicados após o corte de uniformização e o restante logo após o primeiro corte. A forragem foi colhida (corte) a cada 60 dias durante seis meses (julho/2013 a fevereiro/2014). Foi realizado três cortes, sempre a 15 cm do nível do solo.

Ao final do terceiro corte, foram coletadas 12 amostras simples de solo em cada unidade experimental nas profundidades de 0 a 10 e 10 a 20 cm. As amostras foram coletadas com auxílio de um trado tipo sonda; posteriormente, secas ao ar, peneiradas em malha de 2,0 mm e homogeneizadas para formar duas amostras compostas, uma para cada profundidade. Por fim, foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Solo da EMPARN para a determinação do teor de matéria orgânica do solo, pelo método de oxidação via úmida, conformidade com os métodos descritos pela Embrapa (1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o efeito água residuária da mandioca verificado por análise regressão a de 5% significância, por meio do software estatístico Sisvar, versão 4.6 (Ferreira, 2014).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria orgânica do solo foi significativamente influenciado nas duas profundidades estudadas. Com o aumento das doses de água residuária da mandioca, o teor de matéria orgânica na profundidade de 0 a 10 cm apresentou uma resposta linear decrescente (Figura 01). A dose de 120 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de manipueira proporcionou o menor teor de matéria orgânica (9,93 g kg<sup>-1</sup>). A redução da matéria orgânica do solo foi de 21,3% quando comparado os valores encontrados nas doses zero, cujo valor foi de 11,84 g kg<sup>-1</sup>.



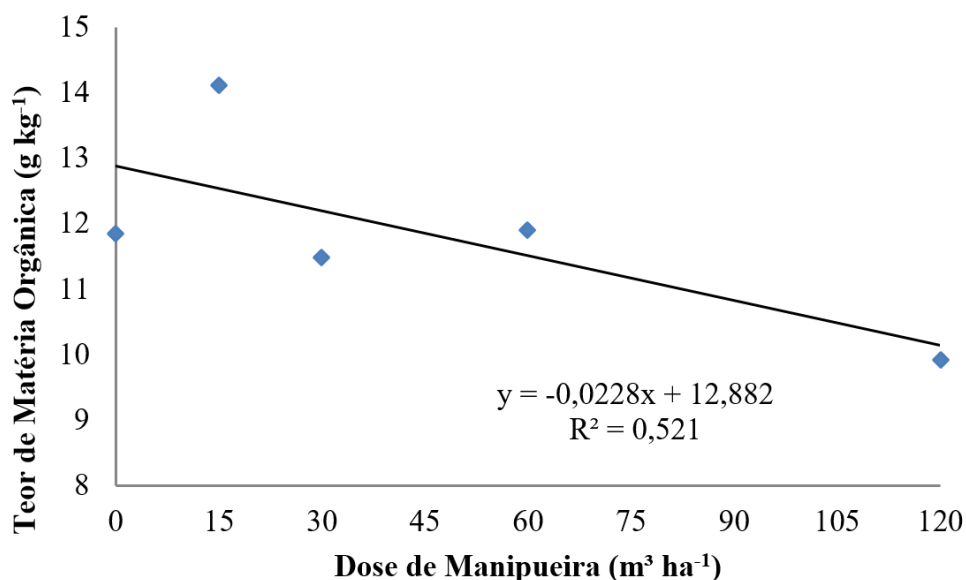


Figura 1. Teor de matéria orgânica do solo na profundidade de 0 a 10 e 10 a 20 centímetros, em função da aplicação de doses de água residuária da mandioca.

Na profundidade de 10 a 20 cm (Figura 02) o teor de matéria orgânica do solo diferiu pela utilização da água residuária, observando efeito linear decrescente. Quando comparado a testemunha com a dose de 120 m³ ha⁻¹, a redução do teor de matéria orgânica do solo foi de 34%. Resultados semelhantes foram encontrados por Pinho (2007), segundo o qual, em solos de classes texturais areno-argilosa e argilosa aos 15 e 90 dias após aplicação da água residuária da mandioca não houve efeito significativo sobre a matéria orgânica.

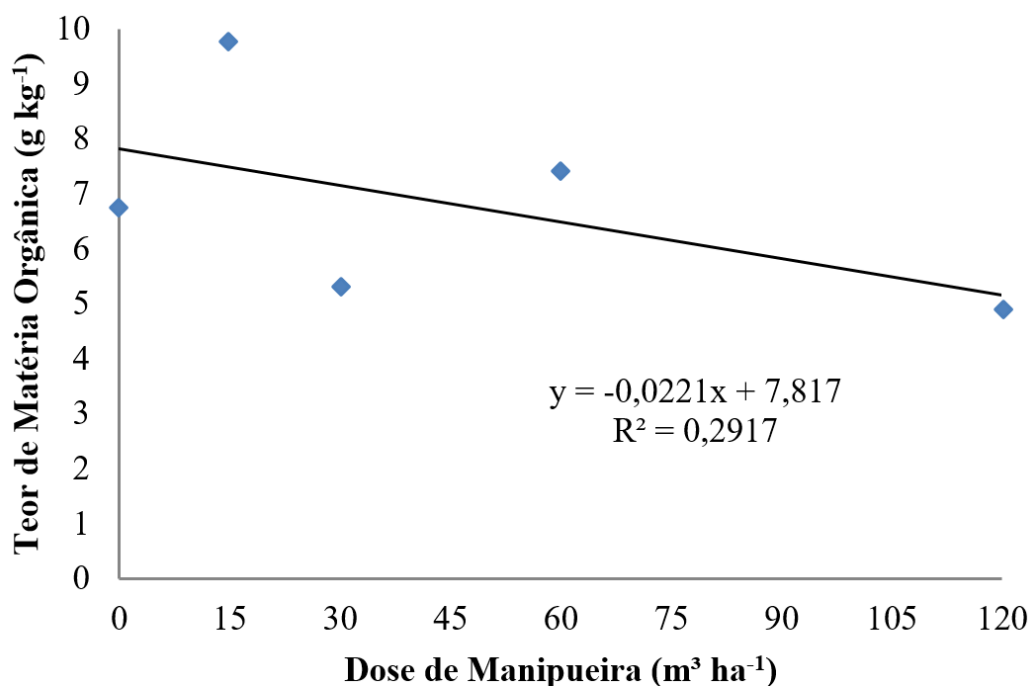


Figura 02. Teor de matéria orgânica do solo na profundidade de 10-20 centímetros, em função da aplicação de doses de manipueira.

A diminuição da matéria orgânica do solo na profundidade nas profundidades de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm, em decorrência da aplicação da água residuária da

mandioca, pode ser explicada com base na baixa relação carbono:nitrogênio (C:N) desse resíduo. A relação C:N da água residuária da mandioca está em torno de 7/1 (CAMILI, 2007), considerada muito baixa (TEIXEIRA et. al. 2015). Segundo Lampkin (1992), uma boa relação C:N situa-se num intervalo de 25 a 35 partes de carbono para 1 de nitrogênio, abaixo disso a decomposição da matéria orgânica no solo é acelerada devido ao excesso de nitrogênio.

Para Smith (1994), a aplicação de N no solo diminui a relação C/N da palhada de gramíneas, o que pode ativar o processo microbiano de decomposição, realizado principalmente por bactérias e fungos, que são considerados os decompositores primários. Segundo Hernandez et al. (1988), nesta condição haverá a mineralização do nitrogênio que é necessário para o crescimento dos microrganismos, que por sua vez irão decompor mais rapidamente a matéria orgânica do solo em função do baixo teor de carbono da água residuária da mandioca.

Aita (1997) relata que a população e a atividade dos microrganismos decompositores são muito influenciadas pela quantidade de N no solo, e o aumento na disponibilidade de N pode favorecer a taxa de decomposição. Isso é evidenciado em um experimento realizado por Potrich et al. (2014), que observaram um aumento na taxa de decomposição de resíduos secos de cana-de-açúcar a medida que se aumenta a dose de N aplicada. Resultado semelhante ao encontrado neste estudo, foi obtido por Homem et al. (2014), que ao estudar os efeitos do uso prolongado de água residuária da suinocultura aplicada no solo observaram uma queda no teor de matéria orgânica na camada de 0 a 20 cm após 82 dias.

## 4 | CONCLUSÕES

A água residuária da mandioca influenciou negativamente no teor matéria orgânica do solo nas duas profundidades estudadas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. S. **Atributos químicos e microbiológicos do solo com uso da maniveira na produção de alface e rúcula**. 2010. 71p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2010.

AITA, C. **Dinâmica do nitrogênio no solo durante a decomposição de plantas de cobertura: efeito sobre a disponibilidade de nitrogênio para a cultura de sucessão**. In: FRIES, M. R.; DALMOLIN, R. S. D. (Ed.). *Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto*. Santa Maria: RFSM; Palltti, 1997, p. 76-111.

BELTRÃO, V.A.; FREIRE, L.C.M. & SANTOS, M.F. **Levantamento Semidetalhado da Área do Colégio Agrícola de Jundiá – Macaíba/RN**. Recife, SUDENE – Recursos de Solos, Divisão de Reprodução, 1975. 92p.

BRANCO, S. M.; **A dinâmica de populações microbiológicas na estabilidade aeróbica de resíduos orgânicos de feculárias de mandioca**. Revista da Saúde Pública, São Paulo, v.1, n.2, p.

CAMILI, E. A. **Tratamento da manipueira por processo de flotação sem o uso de agentes químicos**. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Energia na Agricultura) Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Faculdade de ciências agrônômicas - Câmpus de Botucatu, Botucatu, São Paulo. 2007.

DIAS FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. **Pastagens no ecossistema do trópico úmido**. In: Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros, 2005, Goiânia. Anais. Goiânia: SBZ, 2005. p. 95-104.

DUARTE, A. S.; SILVA, Ê. F. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. A. L.; MALHEIROS, S. M. M.; ALBUQUERQUE F. S. **Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral**. R. Bras. Eng. Agrí. e Amb., v.16, n.3, p.262– 267, 2012.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. **Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de Brachiaria brizantha**. Pesq. agropec. bras. vol.44 no.1 Brasília Jan. 2009.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência e Agrotecnologia, v.38, n.2, p.109-112, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FIORETTO, R.A., SANTOS, J. R., BICUDO, S. J. **Manipueira na fertirrigação: efeito sobre a produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.)**. Revista Brasileira de Mandioca. Cruz das Almas (BA), v.16, n.2, p.149-156. dez. 1997.

HERNANDEZ, T. GARCIA, C.; LAX, A. **Transformation of carbon and nitrogen in a calciorthid soil amended with a range of organic residues**. Plant and Soil, v.105, n.1, p.205-211, 1988.

HOMEM, B. G. C.; ALMEIDA NETO, O. B. de; CONDÉ, M. S.; SILVA, M. D.; FERREIRA, I. M.. **Efeito do uso prolongado de água residuária da suinocultura sobre as propriedades químicas e físicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo**. Científica, Jaboticabal, v.42, n.3, p.299–309, 2014.

IDEMA; **Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande Do Norte**. Perfil do seu município, Macaíba-RN, 2013. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016679.PDF>

LAMPKIN, N. **Organic Farming**. Farming Press, UK, 1992.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L.C.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A.; CARVALHO, V. G. D.; **CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MACEDO, M.C.M. **Pastagens no ecossistema cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável**. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 42, 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: SBZ, 2005. p. 56-84.

PINHO, M. M. C. A. **Características químicas de solos adubados com manipueira**. Recife: UFRPE, 2007. 56p. Dissertação Mestrado.

POTRICH, D.C.; MARCHETTI, M.E.; POTRICH, D.C.; ENSINAS, S.C.; SERRA, A.P.; SILVA, E.F.; SOUZA, N.H.; **Decomposição de resíduos culturais de cana-de-açúcar submetidos a diferentes doses de nitrogênio**. Semina: Ciências Agrárias, vol. 35, núm. 4, julho-agosto, 2014, pp. 1751-1759.

RIBAS, M. M.F. **Comparação da estabilização da manipueira com calcário e hidróxido de sódio**

**na fase acidogênica da biodigestão anaeróbia e uso do biofertilizante.** 2003. 84p. Dissertação, Mestrado em Agronomia – Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, 2003.

RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P.T.G; V ALVAREZ, V.H. **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa-MG: 1999. 359p.

SMITH, J. L. **Cycling of nitrogen through microbial activity.** In: HATFIELD, J. L.; STEWART, B. A. (Ed.). *Soil biology: effects on soil quality.* Boca Raton: CRCPress, 1994. p. 91-120.

TEIXEIRA, S. T.; MATOSO, S. C. G.; WADT, P. G. S.; SANTOS, R. C. DOS (ORGS.). **Recomendações para a gestão de resíduos sólidos no estado do Acre.** Rio Branco: IFAC, 2ª Edição Revista e Atualizada, 2015. 188p.

VILELA, L.A.F.; PORTUGAL, A.F.; CARBALLAL, M.R; RIBEIRO, D.O.; ARAÚJO, E.J.; GONTIJO, M.F.D. **Efeitos do uso de cama de frango associada a diferentes doses de nitrogênio no acúmulo de matéria seca em *brachiaria brizantha* cv. Marandu.** I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais Uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante. Florianópolis, SC, 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 978-85-7247-042-1



9 788572 470421