



AGRICULTURA EM BASES AGROECOLÓGICAS E CONSERVACIONISTA

**HIGO FORLAN AMARAL
KÁTIA REGINA FREITAS SCHWAN-ESTRADA
(ORGANIZADORES)**



AGRICULTURA EM BASES AGROECOLÓGICAS E CONSERVACIONISTA

**HIGO FORLAN AMARAL
KÁTIA REGINA FREITAS SCHWAN-ESTRADA
(ORGANIZADORES)**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A278 Agricultura em bases agroecológicas e conservacionista [recurso eletrônico] / Organizadores Higo Forlan Amaral, Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-07-2

DOI 10.22533/at.ed.072202102

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Amaral, Higo Forlan. II. Schwan-Estrada, Kátia Regina Freitas.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Agricultura em Bases Agroecológicas e Conservacionista” tem foco e discussão principal sobre técnicas e práticas agrícolas consolidadas e em perspectiva para avanços consistentes na agroecologia e agricultura baseadas no conservacionismo.

O objetivo foi apresentar literatura para assuntos emergentes dentro da temática central da obra, sendo que do capítulo 1 ao 8 os leitores encontraram revisões de literatura sobre homeopatia, alimentação alternativa de animais e insetos, comunicação em agroecologia, novas tecnologias na era 4G, bioativação e remineralizadores de solo. Já do capítulo 9 ao 20 foram apresentados trabalhos e investigações aplicados dentro desses assuntos e outros complementares.

Participaram desta produção científica autores da Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Universidade Federal do Mato Grosso e Universidade Federal do Paraná.

Os temas diversos discutidos neste material propuseram fundamentar o conhecimento de acadêmicos e profissionais das áreas de agroecologia e agricultura conservacionista e destinar um material que demonstre que essas vertentes agrícolas são consistentes e apresentam ciência de fato.

Deste modo, a obra “Agricultura em Bases Agroecológicas e Conservacionista” apresenta material bibliográfico relevantemente fundamentado nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores, professores, acadêmicos e profissionais que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui foram apresentados de maneira didática e valorosa para o leitor.

Higo Forlan Amaral
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

AGRADECIMENTOS

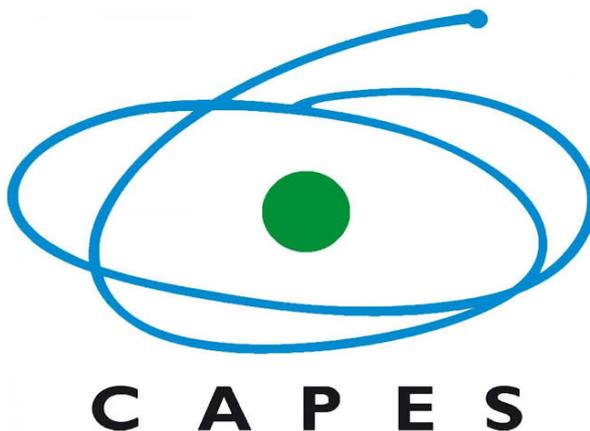
- À Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia (PROFAGROEC/UEM) pela iniciativa, apoio e incentivo na formação e aprimoramento de profissionais para atuação em Agroecologia.



- À Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR), pelo fomento do Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá – PR (PROFAGROEC/UEM).



- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento do Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá – PR (PROFAGROEC/UEM).



- À MICROGEO – Adubação Biológica pelo incentivo e apoio financeiro a este projeto de divulgação científica.



- À Biovalens, empresa do Grupo Vitti, também, pelo incentivo e apoio financeiro a este projeto de divulgação científica.



- Ao Centro Universitário Filadélfia (UniFil) ao fomento dos projetos: “Utilização de Recursos e Técnicas Biológicas para Agricultura Conservacionista”, entre os anos de 2016 a 2019. “Percepção Pública sobre Agricultura Conservacionista, entre os anos de 2018 a 2019.



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
HOMEOPATIA NA AGRICULTURA	
José Renato Stangarlin	
DOI 10.22533/at.ed.0722021021	
CAPÍTULO 2	14
UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE PUPA DO BICHO-DA-SEDA NA ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS MONOGÁSTRICOS: REVISÃO	
Jailson Novodworski	
Valmir Schneider Guedin	
Alessandra Aparecida Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0722021022	
CAPÍTULO 3	26
ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS NA CRIAÇÃO DE ABELHAS <i>Apis mellifera</i> E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL	
Agatha Silva Botelho	
Lucimar Peres Pontara	
DOI 10.22533/at.ed.0722021023	
CAPÍTULO 4	43
OBSERVATÓRIO AGROECOLÓGICO: UM ESTUDO DA PRODUÇÃO FAMILIAR EM BASE ECOLÓGICA	
Liliana Maria de Mello Fedrigo	
DOI 10.22533/at.ed.0722021024	
CAPÍTULO 5	51
A ERA 4G: NOVA ATUALIZAÇÃO AGRÍCOLA COM NANOTECNOLOGIA EM CAMPO	
Anderson Barzotto	
Stela Regina Ferrarini	
Solange Maria Bonaldo	
DOI 10.22533/at.ed.0722021025	
CAPÍTULO 6	60
BIOATIVÇÃO DO SOLO NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS	
Bruna Broti Rissato	
Higo Forlan Amaral	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
DOI 10.22533/at.ed.0722021026	
CAPÍTULO 7	72
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS	
Amanda do Prado Mattos	
Bruna Broti Rissato	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
DOI 10.22533/at.ed.0722021027	

CAPÍTULO 8	80
REMINERALIZADORES DO SOLO : ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS	
Antonio Carlos Saraiva da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0722021028	
CAPÍTULO 9	96
PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF RICE (<i>Oryza sativa</i> L.) AND COMMON BEAN SEEDS (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) FROM LANDRACE POPULATIONS CULTIVATED IN TWO QUILOMBO VILLAGES, IN PARANA STATE, BRAZIL	
Rosiany Maria da Silva	
Alessandro Santos da Rocha	
José Ozinaldo Alves de Sena	
Marivânia Conceição de Araújo	
Eronildo José da Silva	
Rosilene Komarcheski	
José Walter Pedroza Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.0722021029	
CAPÍTULO 10	106
USO DE <i>Lachancea thermotolerans</i> CCMA 0763 NO CONTROLE DE OÍDIO E NA INDUÇÃO DE GLICEOLINA EM SOJA	
Luís Henrique Brambilla Alves	
Bruna Broti Rissato	
Rosane Freitas Schwa	
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada	
DOI 10.22533/at.ed.07220210210	
CAPÍTULO 11	118
RESPOSTA DA ALFACE AMERICANA (<i>Lactuca sativa</i> L.) A ADUBAÇÃO ORGÂNICA À BASE DE ESTERCO BOVINO FRESCO E CURTIDO	
Flávio Antônio de Gásperi da Cunha	
Eurides Bacaro	
Flailton Justino Alves	
Júlio Augusto	
Mitiko Miyata Yamazaki	
Paulo Cesar Lopes	
Rafael de Souza Stevaux	
DOI 10.22533/at.ed.07220210211	
CAPÍTULO 12	126
COMPATIBILIDADE DA INOCULAÇÃO DE <i>Rhizobium tropici</i> EM FEIJOEIRO COMUM EM DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA	
Jonas A. Dário	
Higo Forlan Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.07220210212	
CAPÍTULO 13	139
EFEITOS DA ÁGUA TRATADA POR MAGNETISMO E INFRAVERMELHO LONGO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SORGO	
Leonel A. Estrada Flores	
Carlos Moacir Bonato	

Maurício Antonio Custódio de Melo
Larissa Zubek
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

DOI 10.22533/at.ed.07220210213

CAPÍTULO 14 149

PERFIL DO CONSUMIDOR DE FRANGO CAIPIRA NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

José Euripedes Suliano de Lima
Paula Lopes Leme
Jaqueline Paula Damico
Daiane de Oliveira Grieser
Camila Mottin
José Leonardo Borges
Layla Thamires de Oliveira
Ana Cecília Czelusniak Piazza
Alessandra Aparecida Silva

DOI 10.22533/at.ed.07220210214

CAPÍTULO 15 160

CRESCIMENTO MICELIAL DE *Sclerotinia sclerotiorum*, REPERTORIZAÇÃO DE SINTOMAS E CONTROLE DO MOFO BRANCO EM TOMATEIRO POR MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

Paulo Cesário Marques
Bruna Broti Rissato
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

DOI 10.22533/at.ed.07220210215

CAPÍTULO 16 173

SOLUÇÕES ULTRA DILUÍDAS DE *Calcarea carbonica* e *Silicea terra* NA PREVENÇÃO DE *Cowpea aphid-born mosaic virus* EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO

Beatriz Santos Meira
Antônio Jussê da Silva Solino
Camila Rocco da Silva
Juliana Santos Batista Oliveira
Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

DOI 10.22533/at.ed.07220210216

CAPÍTULO 17 186

PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AVÍCOLA CAIPIRA EM ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES AGROECOLÓGICOS DO NORTE CENTRAL PARANAENSE

Eric Waltz Vieira Messias
Alessandra Aparecida Silva
Lucimar Pontara Peres

DOI 10.22533/at.ed.07220210217

CAPÍTULO 18 199

ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DE DIFERENTES SUBSTRATOS EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE ALFACE

Gheysa Julio Pinto
José Ozinaldo Alves de Sena
Ivan Granemann de Souza Junior

Antonio Carlos Saraiva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.07220210218

CAPÍTULO 19 212

RESPOSTA DE VARIEDADE DE CULTIVO ORGÂNICO DE MILHO EM DIFERENTES FONTES DE ADUBO E INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense*

Verônica de Jesus Custodio Peretto
Higo Forlan Amaral

DOI 10.22533/at.ed.07220210219

CAPÍTULO 20 229

DIVERSIDADE BACTERIANA DE UM SOLO OBTIDA AO LONGO DE SUCESSIVAS APLICAÇÕES DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUÍNOS (ARS)

Luana Patrícia Pinto Körber
Guilherme Peixoto de Freitas
Lucas Mateus Hass
Higo Forlan Amaral
Marco Antônio Bacellar Barreiros
Elisandro Pires Frigo
Luciana Grange

DOI 10.22533/at.ed.07220210220

CAPÍTULO 21 240

ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DO COMPOSTO ORGÂNICO, BIOCARVÃO E VERMICULITA PARA A PRODUÇÃO DE SUBSTRATOS

Gheysa Julio Pinto
José Ozinaldo Alves de Sena
Ivan Granemann de Souza Junior
Antonio Carlos Saraiva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.07220210221

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 251

ÍNDICE REMISSIVO 252

RESPOSTA DA ALFACE AMERICANA (*Lactuca sativa* L.) A ADUBAÇÃO ORGÂNICA À BASE DE ESTERCO BOVINO FRESCO E CURTIDO

Data de aceite: 22/01/2020

Flávio Antônio de Gásperi da Cunha

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

Eurides Bacaro

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

Flailton Justino Alves

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

Júlio Augusto

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

Mitiko Miyata Yamazaki

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

Paulo Cesar Lopes

Rafael de Souza Stevaux

Programa de Pós-graduação Profissional em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá (PROFAGROEC/UEM)

RESUMO: Com objetivo de avaliar em condições de campo o efeito da adubação orgânica, à base de esterco bovino fresco e

curtido, através de várias formas de aplicação no cultivo da alface-americana (*Lactuca sativa* L.) e como essa adubação interfere na quantidade de produção e na qualidade dos exemplares, o experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Maringá (FEI). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com três tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas foi disposto o tratamento do solo, incorporado e sem incorporar; nas subparcelas a condição do esterco, fresco ou curtido e, na sub-subparcela, a testemunha, sem adubação. Avaliou-se o peso total e peso comercial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa SISVAR. Observou-se que o esterco sem incorporar foi o melhor método utilizado, podendo ser aplicado ao solo curtido ou fresco.

PALAVRAS-CHAVE: Adubo orgânico, alface americana, esterco bovino.

RESPONSE OF THE AMERICAN LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) ORGANIC FERTILIZATION BASED ON FRESH AND TANNED BOVINE STRAW

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of organic fertilization on the

basis of fresh and tanned bovine manure under various conditions of application in the cultivation of American lettuce (*Lactuca sativa* L.) and how this fertilization interferes with the amount of production and the quality of the specimens, the experiment was carried out at the Experimental Farm of the State University of Maringá (FEI). The experimental design was a randomized complete block design with three treatments and four replications. In the plots was treated the soil, incorporated and without incorporation; in the subplots the condition of manure, fresh or tanned, and in the sub-subplot, the control, without fertilization. The total weight and commercial weight were evaluated. The data were submitted to analysis of variance and compared by the Tukey test at 5%, using the SISVAR program. It was observed that unmanned manure was the best method used, and it can be applied to the tanned or fresh soil.

KEYWORDS: Organic fertilizer, American lettuce, bovine manure.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de hortaliças com adubação orgânica pode ser observado através da plantação experimental da alface-americana (*Lactuca sativa* L.). Essa hortaliça foliosa possui a maior importância econômica, dentre as cultivadas no Brasil, com uma área plantada de aproximadamente 35.000 ha, sendo dessa forma, uma das mais presentes na dieta da população brasileira (COSTA; SALA, 2005).

Por se tratar de uma hortaliça tão conhecida, várias pessoas a plantam em sua própria casa, em pequenas proporções ou até mesmo em ambientes maiores, para comercialização, neste último caso por possuir alta perecibilidade e baixa resistência ao transporte, é cultivada próxima a locais, chamados cinturões verdes, onde há grande número de consumidores. Nestes locais nem sempre há predominância de solo ideal para o cultivo. Para maior produtividade, desta forma, é necessário o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do solo, como o uso da adubação orgânica, que permite reduzir o uso de fertilizantes químicos e melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, (PEIXOTO FILHO et al 2013). De maneira direta, a adubação orgânica eleva os níveis de nutrientes e de energia disponíveis para os macro e micronutrientes e, indiretamente pelos efeitos nas propriedades químicas e físicas do solo. Assim, a adubação orgânica, favorece o crescimento das plantas, atuando como condicionador do solo.

O composto orgânico é o material obtido da compostagem, possui cor escura, é rico em húmus e contém de 50% a 70% de matéria orgânica. É classificado como adubo orgânico, pois é preparado a partir de esterco de animais e/ou restos de vegetais que, em estado natural, não têm valor agrícola. Recebe esse nome pela forma como é preparado, montando-se pilhas compostas de diferentes camadas de materiais orgânicos. A composição do composto orgânico, depende da natureza da matéria prima utilizada. Entende-se, desde já, que o benefício da matéria

orgânica no solo não é apenas o de fornecedor de nutrientes para as plantas, mas, principalmente, de modificador, para melhorar suas propriedades físicas e biológicas (LIMA et al., 2004).

A adubação orgânica, com esterco de animais e compostos orgânicos, tem sido amplamente utilizada na produção de alface, uma vez que influencia positivamente diversas características do solo, tais como: aumenta a população de microrganismos e a disponibilização de nutrientes para a cultura; melhora a capacidade de troca catiônica (CTC); complexa elementos tóxicos e micronutrientes, além de participar na formação de agregados do solo, diminuindo a densidade e aumentando a porosidade, a infiltração, a retenção de água e a aeração do solo (LUCHESE et al., 2002; SOUZA; RESENDE, 2006). O uso do esterco bovino na adubação apresenta benefícios que vão além do fornecimento de nutrientes, uma vez que ele pode influenciar de forma positiva a dinâmica da matéria orgânica (MO), podendo aumentar o teor de carbono orgânico do solo e diminuir a emissão de gases para a atmosfera (LOSS et al., 2011).

Este trabalho objetivou avaliar, em condições de campo, o efeito da adubação orgânica, à base de esterco bovino fresco e curtido, através de várias formas de aplicação em relação à alface-americana, e como adubação interfere na quantidade de produção e na qualidade dos exemplares.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) localizada no distrito de Iguatemi, município de Maringá, a uma altitude de 545 m e na latitude 23° 25' Sul e longitude 51°25' Oeste. O clima da região é classificado como subtropical úmido (Cfa) e verões quentes, geadas pouco frequentes e precipitação média anual entre 1.500 e 1.600 mm com temperaturas médias anual entre 20 e 21°C. A área em questão é destinada exclusivamente à experimentação em sistemas de produção orgânica, permanecendo isolada das áreas de cultivo convencional por um capão de mata nativa, permanecendo em pousio ao longo de um ano. O solo predominante é o Latossolo Vermelho distrófico (LVd) de textura franco-arenosa, com 75,0 % de areia, 5,0% de silte e 20,0 % de argila. (Laboratório Rural de Maringá). Foram coletados amostras de solo na profundidade de 0-20 cm e enviados para análise, os dados estão expressos na tabela 1.

Macronutrientes												
pH	M.O	P	S	K ⁺	Ca ₊₂	Mg ₊₂	Al ⁺³	H ⁺ + Al ⁺³	CTC	S _B	V	m
H ₂ O	g/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³							%	%
5,9	13,74	92,65	6,2	0,28	3,47	0,85	0	3,42	8,02	4,6	57,36	0
Micronutrientes						Granulometria						
Cu	Zn	Fe	Mn	Na ⁺	B	Areia	Silte	Argila				
mg/dm ³						%						
4,43	25,56	157,1	51,07	8,47	0,27	75	5	20				

Tabela 1- Concentração de nutrientes do sistema solo e granulometria.

m=Saturação por alumínio na CTC efetiva; CTC= Capacidade de Troca de Cátions; C= Carbono Orgânico; M.O= Matéria Orgânica; SB= Soma de Bases.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, três tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas foram dispostos o tratamento do solo, incorporado e sem incorporar; nas subparcelas a condição do esterco, fresco ou curtido e, na sub-subparcela, a testemunha, sem adubação. Cada unidade experimental compreendeu uma área de 2,4 m² (2 m x 1,2 m), no espaçamento de 0,3 m x 0,3 m totalizando 24 unidades experimentais.

Foram usadas mudas de uma alface americana (repolhuda crespa) cultivar “Lucy Brown”, produzidas em um viveiro de mudas de Maringá – PR. O preparo do solo foi feito com o uso de uma rotoencanteiradora mecanizada (enxada rotativa) e, em seguida, realizado o transplante no dia 25 de maio de 2018. As mudas foram transplantadas aos 35 dias após a sementeira, com cinco folhas definitivas e aproximadamente 10 cm de altura. As quantidades de adubo utilizadas foram determinadas a partir da análise do solo e adubação orgânica conforme recomendações de, dentro da exigência do nutriente nitrogênio (N), que é em torno de 150 a 180 Kg/ha. A quantidade inserida por parcela foi de 10,4 kg do adubo curtido e do adubo fresco, equivalente a 52 t/ha. A tabela 2 descreve as características do esterco.

Composto	N(g Kg ⁻¹)	% de matéria seca	% de umidade
Esterco bovino fresco	3,29	1,73	81,01
Esterco bovino curtido	4,89	1,27	61,91

Tabela 2 - Porcentagem de nitrogênio, matéria seca e umidade dos compostos orgânicos utilizados no experimento.

Para manter a umidade de cultivo foi utilizado a irrigação por aspersão, determinada através do método do Tanque Classe A, conforme descrito por Marouelli et al. (1996). A evapotranspiração potencial foi repostada diariamente com uma lâmina

de água equivalente a 70% da evapotranspiração. Não houve necessidade de aplicações fitossanitárias para pragas e doenças.

As plantas de alface foram colhidas a partir dos 67 dias após semeadura e 32 dias após o transplante. Foram colhidas oito plantas (área útil 0,76 m²) a partir do centro das unidades experimentais, deixando uma linha de fileiras, consideradas bordadura. As plantas colhidas foram acondicionadas em uma caixa plástica e avaliadas. Realizaram-se duas avaliações: a primeira foi o peso total, com plantas cortadas ao nível do solo, eliminando-se as raízes e pesando-as em balança eletrônica, considerando-se todas as folhas existentes, e a segunda foi o peso comercial, retirando-se as folhas senescentes, danificadas ou que apresentassem algum sintoma de doença.

Os dados obtidos nas características fitotécnicas avaliadas foram submetidos à análise de variância. Os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa SISVAR.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 3 demonstra a significância dos dados, analisados pelo teste t a 5% de probabilidade. Para o método que envolve o esterco incorporado e não incorporado tem-se diferença significativa. Já, para tratamentos, houve interação altamente significativa. Para o coeficiente de variação foram obtidos valores altos. Segundo Gomes (1990), valores entre 20 e 30% são considerados altos, indicando baixa precisão experimental. Segundo Souza et al (2008) esse parâmetro pode ser explicado pelo fotoperíodo, influenciando na emissão do pendão floral e afetando diretamente as demais características.

FV	Valor de F	
	PESO TOTAL	PESO COMERCIAL
MÉTODO	7,07*	7,58*
TRATAMENTO	6,93**	7,42**
MET. X TRAT	0,05 ^{ns}	0,17 ^{ns}
CV (%)	20	19

Tabela 3 - Análise de variância

*Significativa a 5 % de probabilidade pelo teste F; FV=Fonte de Variação; Método=Esterco Incorporado e não incorporado; CV=Coeficiente de Variação; MET= Método; TRAT=Tratamento.

Na tabela 4 observa-se para o método incorporado, que o peso total e comercial não diferiu entre si e o método sem incorporar é equivalente. Mas ao relacionar os dois fatores, observamos maior peso total e comercial para o método sem incorporar. Primavesi (1979), explica a interação da adubação orgânica com a bioestrutura do solo e destaca a importância do esterco de curral para o solo, proporcionando aumento da CTC, agregando as substâncias de crescimento e a microfauna, propiciando um ambiente mais equilibrado para o crescimento das plantas. A autora citada enfatiza

a importância como efeito corretivo, aumentando o pH em solos ácidos e diminuindo em solos alcalinos, eliminando a toxidez por manganês e alumínio o transformando em humatos.

MÉTODO	PESO TOTAL (g)	PESO COMERCIAL (g)
INCORPORADO	317,4 b	268,3 b
S/INCORPORAR	395,8 a	332,5 a

Tabela 4 - Teste de médias comparando a influencia de cada método no peso total e comercial da Alface (*Lactuca sativa* L.)

Média agrupadas de acordo com o teste de tukey. Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade.

A tabela 5 apresenta as diferenças de médias de cada tratamento, onde o esterco curtido e o fresco se destaca em relação à testemunha, mas não diferem entre si. Isso demonstra que a forma de utilização do esterco não interferiu no peso total e comercial das plantas. Podemos verificar, quando tratado, as plantas com esterco curtido, apresentaram um aumento de 70,1% no peso total em relação à testemunha e de 71,1% para o peso comercial. Quando comparamos o esterco fresco a um aumento de 71% e para o peso total de 71,3%. Isso se deve ao incremento de elementos nutrientes na solução do solo, aumentando a fertilidade e a atividade microbiota do solo. Nesse sentido Oliveira et al (2013) trabalharam a adubação orgânica à base de esterco bovino em pastagem, observaram aumento de fertilidade e maior efeito residual da matéria orgânica no solo, com incrementos de nutrientes como cálcio (Ca^{2+}), potássio (K^+), magnésio (Mg^{2+}) e fósforo (P), e Sediya et al (2016) observaram aumento de produtividade da alface americana quando adubado com composto orgânico. O composto orgânico à base de esterco bovino pode manter-se mineralizado no sistema solo, conforme afirma Peixoto Filho et al (2013) trabalhando com cultivos sucessivos de alface, observando maior média produtiva até o terceiro ciclo e afirmando que a mineralização dos esterco corre em tempo hábil para fornecimento de nutrientes para as plantas.

TRATAMENTO	PESO TOTAL (g)	PESO COMERCIAL (g)
Esterco Curtido	397,9 a	332,3 a
Esterco Fresco	392,9 a	332,0 a
Sem Esterco	279,0 b	236,9 b

Tabela 5 - Análise do agrupamento de médias para os tratamentos, relacionado à eficiência de dois métodos de adubação orgânica.

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si a 5% de probabilidade.

O peso total demonstra médias superiores às encontradas por Fiorine et al (2016) de 235,16 g/planta, por Celestrino et al (2017) de 235,39g/planta e inferiores

às médias de Bonela et al (2015) de 1401,2 g/planta. Esses resultados demonstram que ambos os métodos têm potencial competitivo no requisito produtividade.

4 | CONCLUSÃO

Ao final do experimento, ficou comprovado que o esterco sem incorporar foi o melhor método utilizado, podendo ser aplicado ao solo curtido ou fresco.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual de Maringá e ao Programa de pós Graduação em Agroecologia.

REFERÊNCIAS

- BONELA, D.G; SOUZA, O.H; GUIMARÕES, R.R; GOMES, C.J.E. Resposta de cultivares de alface a diferentes fontes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v.5, n.2, p.89-95, 2015.
- CELESTRINO, B.R; ALMEIDA, A.J; SILVA, T.P.J; LUPPI, S.A.V; VIEIRA, C.S. Novos olhares para produção sustentável na agricultura familiar/Avaliação da alface americana com diferentes tipos de adubações orgânicas. **Revista eletrônica competências digitais para agricultura familiar**. Tupã, v.3, n.1, p.66-87, 2017.
- COSTA CP; SALA FC. 2005. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira** 23 (Artigo de capa).
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- FIORINI, A.V. C; FERNANDES, A.C.M; DUARTE, O.V.E.F; DIAS, A; SALMI, P.A. Cultivares de alface sob manejo orgânico no inverno e na primavera na Baixada Fluminense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.11, n.4, p.335-342, 2016.
- GOMES FP. 1990. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: Nobel. 468p.
- LIMA, H. J. M.; OLIVEIRA, F. N. S.; CAJAZEIRA, J. P. Documentos 89 – Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos. Fortaleza, CE. Embrapa, Dezembro/2004. p. 09-16.
- MARQUELLI, W.A; SILVA, W.L.C; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação de hortaliças**. 5, ed. Brasília, EMBRAPA, 1996, 72p.
- OLIVEIRA, S.T; PEREIRA, C.J; QUEIROZ, C.A; CECON, R.P. Qualidade química do solo e características produtivas do capim elefante submetidos a adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v.3, n.1, p.99-104, 2013.
- PEIXOTO FILHO, U.J; FREIRE, S.G.B.M; FREIRE, J.F; MIRANDA, A.F.M; PESSOA, M.G.L; KIMIMURA, M.K. Produtividade do alface com dose de esterco de frango, bovino e ovino em cultivo sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.17, n.4, p.419-424, 2013.

PRIMAVESI, A.M. **Manejo Ecológico do Solo**. São Paulo: Nobel, 2002. p.124-134.

SEDIYAMA, N.A.M; MAGALHÕES, B.P.I; VIDIGAL, M.S; PINTO, O.L.C; CARDOSO, P.C.S.D; FONSECA, M.C.M; CARVALHO, L.P.I. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) kaiser. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*. v.6, n.2, p.66-74, 2016.

SOUZA, M.C.M; RESENDE, L.V; MENEZES, D; LOGES, V.; SOUTO, T; SANTOS, V.F. Variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. *Horticultura Brasileira*, v.26, n.3, p.354-358, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação orgânica 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 129, 131, 132, 133, 136, 137, 226, 227, 228, 230, 231, 236, 237

Adubo orgânico 70, 118, 119, 129, 137, 176, 230, 237

Agricultura orgânica 3, 151, 212, 214, 228

Agroecologia 2, 10, 11, 12, 14, 23, 26, 29, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 60, 70, 72, 105, 118, 124, 126, 139, 149, 158, 160, 173, 186, 189, 199, 210, 212, 229, 240, 241, 248, 249, 251

Alface americana 118, 121, 123, 124, 125, 239

Avicultura 17, 20, 150, 151, 156, 158, 159, 186, 189, 190, 191, 192, 194, 197, 198

Avicultura colonial 20, 150

B

Bactérias diazotróficas 127, 212, 238

Bastão quântico 139, 141, 142, 143, 147

Bem-estar 26, 28, 29, 30, 38, 155, 157, 187

Bioativação do solo 60, 63, 64, 65, 66, 68, 126

Bokashi 60, 61, 65, 66, 69, 70, 71, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138

C

Caixas alternativas 26

Cama de frango 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138

Catalase 8, 173, 174, 175, 177, 179, 180, 182, 183

Comércio justo 43, 50

Comunicação 43, 195

Condutividade elétrica 199, 203, 205, 207, 208, 209, 240, 242, 244, 245, 246, 247, 248

Controle alternativo 1, 2, 69, 72, 109, 163, 177, 251

Controle biológico 69, 72, 73, 78, 79, 108, 114, 116, 117, 214

D

Densidade 9, 62, 65, 73, 120, 199, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 229, 230, 233, 236, 240, 242, 244, 245, 246, 247, 248

Diversidade 44, 62, 63, 66, 67, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236

Dose 86, 93, 112, 124, 129, 212, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 230

E

Educação sanitária 186, 190, 191, 193, 196

Esterco bovino 118, 120, 121, 123, 132, 210, 219, 248, 249

Estresse 26, 30, 55, 151, 180, 235

F

Fitoalexina 8, 106, 109, 110, 111, 112

Fontes proteicas alternativas 14

Formulário 150, 152, 190, 192

H

Hábitos de consumo 150, 152

Homeopatia 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 142, 160, 162, 163, 166, 171, 172, 173, 175, 176, 179, 183

Hortaliças 119, 124, 171, 201, 208, 210, 237, 240, 241, 242, 244, 248

I

Indução de resistência 1, 8, 11, 12, 72, 73, 75, 76, 117, 163, 168, 175, 182, 184

Informalidade 186, 188, 189, 190, 192, 195, 196

Isopor® 26, 27, 28, 31, 32

L

Leite in natura 106, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 117

Levedura 106, 108, 109, 113, 115, 117

Lycopodium clavatum 160, 161, 162, 163, 170

M

Macroporosidade 94, 199, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 240, 245, 247

Maracujá 173, 174, 176, 179, 181, 184

Matéria orgânica carbonizada 240

Microrganismos 4, 31, 33, 34, 36, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 108, 109, 114, 120, 128, 130, 133, 134, 193, 214, 230, 231, 233, 235, 236, 237

N

Nanopartículas 51, 53, 54, 56, 57

Nanossistemas 51, 54, 55, 56

Nanotecnologia 51, 52, 53, 54, 56, 59

Nicho de mercado 150, 188

Nutrição animal 14

P

Phaseolus vulgaris 12, 96, 104, 126, 127, 136, 137, 148, 172, 184

Porosidade total 199, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 240, 242, 244, 245, 247, 248

Promoção de crescimento vegetal 212

Proteção de cultivos 51, 53

R

Resíduo orgânico 230

Resíduos orgânicos 71, 85, 210, 225, 234, 239, 240, 249

Rizobactérias 72, 73, 79

S

Sanidade avícola 186, 188, 190, 197

Sericicultura 14, 15, 16, 18, 23, 24

Sistema alimentar 43

Solanum lycopersicum 7, 148, 160, 161

Soluções ultradiluídas 1, 12, 170

Sorghum bicolor 139, 140

Sulphur 4, 5, 6, 7, 8, 11, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 175

Supressão de doenças 60, 64

T

Testes de germinação 139, 143

 **Atena**
Editora

2 0 2 0