

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 2

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 2 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-416-0 DOI 10.22533/at.ed.160192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. 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 “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 2, em seus 24 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais. Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como produção e qualidade de sementes, biometria de frutos e sementes, adubos orgânicos, homeopatia, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura do açaí, abobrinha, alface, amendoim, banana, beterraba, chia, feijão, milho, melão, tomate, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AÇÁÍ SEED BRAN IN THE FEED OF SLOW-GROWTH BROILERS	
<i>Janaína de Cássia Braga Arruda</i>	
<i>Kedson Raul de Souza Lima</i>	
<i>Maria Cristina Manno</i>	
<i>Leonardo César Portal Pinto</i>	
<i>Higor César de Oliveira Pinheiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920061	
CAPÍTULO 2	13
ALUMÍNIO NO CRESCIMENTO INICIAL DE ABOBRINHA ITALIANA	
<i>Breno de Jesus Pereira</i>	
<i>Fredson dos Santos Menezes</i>	
<i>Gustavo Araújo Rodrigues,</i>	
<i>Josuel Victor Ribeiro Mota,</i>	
<i>Franciele Medeiros Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920062	
CAPÍTULO 3	21
APROVEITAMENTO TOTAL DA BANANA FOMENTANDO UMA IDEIA DE SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR	
<i>Francisca Nadja Almeida do Carmo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920063	
CAPÍTULO 4	29
AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS DA LINHA <i>Maxifós</i> NA SOQUEIRA DE CANA DE AÇÚCAR	
<i>Claudinei Paulo de Lima</i>	
<i>Roger de Oliveira</i>	
<i>Sandro Roberto Brancalião</i>	
<i>Letícia Blasque Mira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920064	
CAPÍTULO 5	35
AVALIAÇÃO DE APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSAGENS DO REGULADOR DE CRESCIMENTO (TRIAZOL) NA CULTURA DO FEIJÃO	
<i>Matheus dos Santos Pereira</i>	
<i>Rildo Araújo Leite</i>	
<i>Bruno Gonçalves de Oliveira</i>	
<i>Gustavo Gonçalves de Oliveira</i>	
<i>Etiago Alves Moreira</i>	
<i>Náira Ancelmo dos Reis</i>	
<i>Thays Morato Lino</i>	
<i>Renato Rodrigues Nunes</i>	
<i>Wender Gonçalves da Silva</i>	
<i>Anny Carolina Pereira Rocha</i>	
<i>Amanda Gonçalves de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1601920065	

CAPÍTULO 6 44

AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO, PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE DE QUALIDADE DE MUDAS DE PROGÊNIES DE DIFERENTES MATRIZES DE *Swietenia macrophylla* King

Marina Gabriela Cardoso de Aquino
Jobert Silva da Rocha
Maira Teixeira dos Santos
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Rafael Rode

DOI 10.22533/at.ed.1601920066

CAPÍTULO 7 50

AVALIAÇÃO DO ÂNGULO DE SENTIDO DE SEMEADURA NO DESEMPENHO OPERACIONAL

Vinicius dos Santos Carreira
Douglas Andrade Favoni
Edson Massao Tanaka

DOI 10.22533/at.ed.1601920067

CAPÍTULO 8 56

BIOMETRIA DE SEMENTES DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* E *Carapa procera*) DE DUAS DIFERENTES ÁREAS

Maira Teixeira dos Santos
Marina Gabriela Cardoso de Aquino
Jobert Silva da Rocha
Bruna de Araújo Braga
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Mayra Piloni Maestri

DOI 10.22533/at.ed.1601920068

CAPÍTULO 9 62

BIOMETRIA, TESTE DE GERMINAÇÃO E VARIABILIDADE FENOTÍPICA DE *Schizolobium parahyba* VAR. *Amazonicum* (HUBER EX DUCKE) NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA

Thiago Martins Santos
Gilberto Andersen Saraiva Lima Chaves
Josimar de Souza Ferreira
Vinicius Matheus Silva Cruz
Álisson Rangel Albuquerque
Milena Pupo Raimam

DOI 10.22533/at.ed.1601920069

CAPÍTULO 10 69

COMBINAÇÕES DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DA BETERRABA EM COLORADO DO OESTE RONDÔNIA

Darllan Junior Luiz Santos Ferreira de Oliveira
Dayane Barbosa Pereira
Luiz Cobiniano de Melo Filho
Maria Eduarda Facioli Otoboni

DOI 10.22533/at.ed.16019200610

CAPÍTULO 11 76

DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR OMISSÃO DO ELEMENTO NA CULTURA DO MILHO

Thayane Leonel Alves
José de Arruda Barbosa
Gabriela Mourão de Almeida
Antônio Michael Pereira Bertino
Evandro Freire Lemos

DOI 10.22533/at.ed.16019200611

CAPÍTULO 12 83

DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE MELÃO (*Cucumis melo* L.) SUBMETIDAS A ESTERCO BOVINO

Leandro Alves Pinto
Marcos Silva Tavares
Artur dos Santos Silva
Cicero Cordeiro Pinheiro
Jucivânia Cordeiro Pinheiro
Gabriela Gonçalves Costa
Sérgio Manoel Alencar Sousa
Felipe Thomaz da Camara

DOI 10.22533/at.ed.16019200612

CAPÍTULO 13 91

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa* L.) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE PH

Davi Belchior Chaves
Ayrna Katrinne Silva do Nascimento
Marcelo Eduardo Pires
Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

DOI 10.22533/at.ed.16019200613

CAPÍTULO 14 100

EFEITOS DO CULTIVO DE AMENDOIM (*Arachishypogaea* L.) COM E SEM CASCA

Luann Castro Pinho de Almeida
Jessen dos Santos Ribeiro
Stiven Simm
Raimundo Laerton de Lima Leite

DOI 10.22533/at.ed.16019200614

CAPÍTULO 15 108

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO BASTÃO-DO-IMPERADOR (*Etlingera* SPP.) CULTIVAR RED TORCH COM IDADE DE 68 A 80 MESES

Nayane da Silva Souza
Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição
Tayssa Menezes Franco
José Darlon Nascimento Alves
José Maria Cardoso dos Passos
Wilson José de Mello e Silva Maia
Michel Sauma Filho
Francisco de Assis do Nascimento Leão

CAPÍTULO 16 117

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CHIA (*Salvia hispânica* L.)

Cheila Bonati Do Carmo De Sousa

Gisele Chagas Moreira

Gilvanda Leão Dos Anjos

Luciana Santana Sodré

Claudia Brito De Abreu

Ana Carolina Rabelo Nonato

Elisângela Gonçalves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.16019200616

CAPÍTULO 17 126

PRODUÇÃO DE ALFACE EM AMBIENTE PROTEGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO HIDRORETENTORA E TURNOS DE IRRIGAÇÃO

Juliana Carla Carvalho dos Santos

Manuel Guerreiro Fildra Rodrigues

Fernando Soares de Cantuário

Ana Paula Silva Siqueira

Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.16019200617

CAPÍTULO 18 134

PRODUÇÃO DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB INFLUÊNCIA DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aline Daniele Lucena de Melo Medeiros

Liherberton Ferreira dos Santos

Silvanete Severino da Silva

Rutilene Rodrigues da Cunha

Roberto Vieira Pordeus

DOI 10.22533/at.ed.16019200618

CAPÍTULO 19 146

PRODUTIVIDADE DE AMENDOIM SUBMETIDO A DOSES DE GESSO NO FLORESCIMENTO E ADUBAÇÃO FOLIAR COM BORO EM REGIME DE SEQUEIRO E IRRIGADO

Marcos Silva Tavares

Leandro Alves Pinto

Antonio Alves Pinto

Artur dos Santos Silva

Rafael Silva de Sousa

Jucivânia Cordeiro Pinheiro

Gilberto Saraiva Tavares Filho

Cicero Cordeiro Pinheiro

Antonia Flávia Costa Souto

Daniel Yuri Xavier de Sousa

Renan Castro Lins

DOI 10.22533/at.ed.16019200619

CAPÍTULO 20	157
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA (<i>Glycine</i> MAX) AVALIADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL	
<i>Bruno Machado Salbego</i>	
<i>Henrique Schaf Eggers</i>	
<i>Dener Silveira Masse</i>	
<i>Evandro Jost</i>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200620	
CAPÍTULO 21	163
RESPOSTA AGRONÔMICA DO RABANETE SOB O EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA RÚCULA	
<i>Joabe Freitas Crispim</i>	
<i>Jailma Suerda Silva de Lima</i>	
<i>Bruna Vieira de Freitas</i>	
<i>Lissa Izabel Ferreira de Andrade</i>	
<i>Paulo Cássio Alves Linhares</i>	
<i>José Novo Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200621	
CAPÍTULO 22	173
RESPOSTA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA	
<i>Bruno Machado Salbego</i>	
<i>Henrique Schaf Eggers</i>	
<i>Dener Silveira Masse</i>	
<i>Evandro Jost</i>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200622	
CAPÍTULO 23	178
VALIDAÇÃO DE TESTES DE VIGOR PARA SEMENTES DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.)	
<i>Cristina Batista de Lima</i>	
<i>Simone dos Santos Matsuyama</i>	
<i>Tamiris Tonderys Villela</i>	
<i>Júlio César Altizani Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200623	
CAPÍTULO 24	189
DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL - PARÁ, AMAZÔNIA	
<i>Lúcio Araújo Menezes</i>	
<i>Fernando Antunes Gaspar Pita</i>	
<i>Tony Carlos Dias da Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.16019200624	
SOBRE OS ORGANIZADORES	197

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa L.*) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE PH

Davi Belchior Chaves

Instituto Federal de Educação, Ciências e
Tecnologia do Maranhão
Codó – Maranhão

Ayrna Katrinne Silva do Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciências e
Tecnologia do Maranhão
Codó – Maranhão

Marcelo Eduardo Pires

Faculdade Atenas Maranhense

Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

Professor Doutor no Instituto Federal, Ciências e
Tecnologia do Maranhão
Codó – Maranhão

RESUMO: As hortaliças folhosas não convencionais são consideradas exigentes em nutrientes, e um dos grandes responsáveis pela falta de nutriente no solo, é o nível de pH. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo da vinagreira em função de diferentes níveis de pH. O experimento realizou-se no IFMA- Campus Codó, em (DBC), com cinco tratamentos e cinco repetições, os níveis de pH utilizados foram T1- pH: 3,3, T2- pH: 4,7, T3- pH: 5,6, T4- pH: 6,3 e T5- pH: 7,8. Para a obtenção das quantidades dos diferentes níveis de pH, utilizou-se crescentes doses de calcário misturadas a determinadas

quantidades de solo incubado. A unidade experimental era constituída de um vaso de plástico com capacidade para 30L. O calcário utilizado foi calcítico, com PRN de 104,5%. Após a aplicação do calcário, o pH do solo foi monitorado a cada 2 dias, até a estabilização dos valores, que ocorreu aos 60 dias. A seguir foram determinadas as variáveis: diâmetro do caule (DC), matéria fresca da parte aérea (MFPA); matéria seca da parte aérea (MSPA); altura da planta (AP), quantidade de folhas (QF), matéria seca da raiz (MSR), quociente de robustez (QR), matéria seca total (MST) e peso total da planta (PTP). Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância (teste F) e ao teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se programa ASSISTAT (7.1). O T3 foi o tratamento que mais se sobressaiu entre os demais, Os tratamentos T1 e T5 foram os que demonstraram as menores médias.

PALAVRA-CHAVE: Potencial hidrogênio, Produtividade, Hortaliça.

VEGETABLE DEVELOPMENT OF VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa L.*) IN THE FUNCTION OF DIFFERENT PH LEVELS

ABSTRACT: Unconventional hardwood vegetables are considered to be nutrient demanding, and one of the main reasons for the lack of nutrients in the soil is the pH level. In view

of the above, the aim was to evaluate the vegetative development of the vinegar as a function of different pH levels. The experiment was performed at IFMA-Campus Codó, in (DBC), with five treatments and five repetitions. The pH levels used were T1- pH: 3.3, T2- pH: 4.7, T3- pH: 5.6, T4- pH: 6.3 and T5- pH: 7.8. In order to obtain the quantities of the different pH levels, increasing doses of limestone mixed with certain quantities of incubated soil were used. The experimental unit consisted of a plastic vessel with a capacity of 30L. The limestone used was calcareous, with NRP of 104.5%. After application of the limestone, the pH of the soil was monitored every 2 days, until the stabilization of the values, which occurred at 60 days. The following variables were determined: stem diameter (CD), fresh airborne mass (MFPA), dry airborne mass (MSPA), plant height (AP), quantity of leaves (QF), root dry matter (MSR), robustness ratio (QR), total dry matter (MST) and total plant weight (PTP). The data obtained were submitted to analysis of variance (F test) and Tukey's mean test, at 5% probability, using ASSISTAT software (7.1). T3 was the treatment that stood out the most among the others. T1 and T5 treatments were the ones that showed the lowest averages.

KEYWORDS: Hydrogen potential, Productivity, Vegetables.

1 | INTRODUÇÃO

A vinagreira é uma planta pertencente à família das Malváceas, do gênero *Hibisco*, sendo conhecida popularmente como hibisco, hibiscus, rosela, groselha, azedinha, quiabo azedo, caruru-azedo, caruru-da-guiné e quiabo-de-angola (CARDOSO, 1997), essa cultura está presente no mundo todo, mas tem grande cultivo no nordeste Brasileiro, especificamente no maranhão, onde há o maior cultivo dessa cultura que assume grande importância no cenário alimentício como hortaliça folhosa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Rico em vitaminas sendo também uma alternativa de alimentação saudável, adapta-se bem a regiões quentes e tropicais, tais características chamaram atenção da agricultura familiar por acentuar-se tão bem em uma região com solos secos e com níveis de pH tão distintos.

Segundo a EMBRAPA (2014), o nordeste destaca-se por ser o maior produtor de vinagreira, mas sofre com baixa produtividade devido à baixa fertilidade somada com solos ácidos e alcalinos. Diante do exposto e na escassez de estudos relacionados ao comportamento vegetativo dessa cultura em solos da região nordestina, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo da vinagreira em função de diferentes níveis de pH que compõe o solo dessa região.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Na visão de Cardoso (1997), a vinagreira é uma planta da família das Malváceas, do gênero *Hibisco*, que existem mais de 190 espécies de plantas com vários nomes

populares sendo eles hibisco, hibiscus, rosela, groselha, azedinha, quiabo azedo, caruru-azedo, caruru-da-guiné e quiabo-de-angola. Existem muitas controvérsias sobre a origem dessa espécie, mas conforme Panizza (1997), a cultura veio da África e Ásia pelo tráfico negreiro, desembarcando no nordeste brasileiro, que tornou-se a maior produtora de vinagreira do Brasil.

Por vir de regiões com ambiente parecidos com o do Nordeste, para Rodrigues (2008), essa característica faz com a vinagreira se encaixe bem no perfil climático do nordeste brasileiro, por esse motivo vem sendo muito cultivada. Um solo com nutrientes e pH adequado é essencial para uma boa produtividade e na visão de Mcclintock (2004), a vinagreira consegue adaptar-se a solos com pH que varia de 4,5 a 8. Esses níveis são propícios à perda de nutrientes por lixiviação, apesar de que a vinagreira absorve relativamente pequenas quantidades de nutrientes, quando comparadas com outras culturas, mas por ser uma hortaliça folhosa, é considerada exigente em nutrientes, em resposta de seu ciclo relativamente curto (NOVAIS, 1999).

Essa exigência de muito nutriente pode ser um problema para a cultura obter uma ótima produção, pois o nordeste destaca-se por ser o maior produtor de vinagreira, mas apresenta baixa produtividade devido baixa fertilidade somada com elevada capacidade de retenção de fósforo e solos muito alcalino e ácido (EMBRAPA, 2014).

3 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Maranhão campus Codó, durante 135 dias. Baseando-se na metodologia de (RUARO et.al 2010), os níveis de pH utilizados foram: **T1- 3,3; T2- 4,7; T3- 5,6; T4- 6,3 e T5- 7,8**. Para a obtenção das quantidades dos diferentes níveis de pH, utilizou-se crescentes doses de calcário misturadas a determinadas quantidades de solo incubado. As doses de calcário utilizadas na incubação seguiram uma ordem crescente correspondente a **0; 25; 50; 100; 150; 200; e 350 Kg m²**. A unidade experimental era constituída de um vaso de plástico com capacidade para 30L contendo 30 kg de solo, utilizando delineamento em blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos e cinco repetições.

O calcário utilizado foi calcítico, com Poder Relativo de Neutralização de 104,5%. Após a aplicação do calcário, o pH do solo foi monitorado a cada 2 dias, até a estabilização dos valores, que ocorreu aos 60 dias. Durante esse período, a umidade do solo foi mantida na capacidade de campo, pela adição de água destilada a cada 48 hora. Após o período de incubação, amostras de 20g de solo foram retiradas para compor uma amostra composta por tratamento. Tais amostras foram submetidas à análise para determinação dos valores de pH e para a elaboração da curva de calibração. A partir dos valores de pH obtidos, indicou a necessidade de calagem de 0; 6,0; 12,0 e 21,0 g de calcário. 2,0 kg⁻¹ de solo, o necessário para se atingir o pH de 3,3; 4,7; 5,6; 6,3 e 7,8 (Tabela1). As mudas de vinagreira foram transplantadas 60 dias após aplicação das doses de calcário.

A adubação de **N** e **K₂O** foram feitas com base na metodologia de Batista Neto (2017), onde aplicou-se de forma parcelada **80Kg há⁻¹** de K₂O e **180Kg há⁻¹** de N, sendo 1/3 aplicado no transplântio e o restante aplicado 50 dias após o transplântio. A adubação de **P₂O₅** foi feita conforme a metodologia de Nascimento (2018), houve a aplicação de **50Kg há⁻¹** de P₂O₅ em dose única na hora do transplântio. As fontes utilizadas para obtenção desses nutrientes foram Cloreto de Potássio, Super Fosfato Triplo e Ureia.

pH	Al ³	H+Al	Ca ² +Mg ²	Ca ²	K ¹	T
CaCl ³	Cmol dm ³					
3,3	3,5	12,3	0,87	0,2	0,18	9,3
4,7	1,98	10,1	1,6	0,8	0,20	11,7
5,6	0,0	4,3	9,1	5,3	0,21	15,3
6,3	0,0	3,2	11,4	6,4	0,20	15,6
7,8	0,0	1,87	15,6	9,0	0,16	18,2

(Tabela 1): Características do solo utilizado na avaliação da vinagreira em diferentes níveis de pH após ser incubado com calcário. Fonte: própria

pH	P	M.O	V	Areia total	Silte	Argila
CaCl ³	Mg. dm ³		g.dm ³		%	
3,3	0,6	27,3	0,5	28	23	50
4,7	0,6	31,4	11	28	23	50
5,6	0,6	30,4	69	28	23	50
6,3	0,6	33,5	79	28	23	50
7,8	0,3	31,3	89	28	23	50

(Tabela 2): Características do solo utilizado na avaliação da vinagreira em diferentes níveis de pH após ser incubado com calcário. Fonte: própria

As mudas de vinagreira foram produzidas na casa de vegetação do IFMA, utilizando esterco bovino e terra preta na proporção 2:1, e colocados em copos de poliestireno de 350ml. Utilizou-se semente de vinagreira comum, comprada com os produtores da região, 30 dias depois do plantio das sementes, as mudas estavam com 15cm de tamanho e foram transplantadas para os vasos experimentais. Após 100 dias as plantas foram retiradas para obtenção das diferentes variáveis. O material coletado foi conduzido ao Laboratório de Solos presente no IFMA, para que as seguintes características fossem analisadas: diâmetro do caule (DC); tamanho da raiz (TR); matéria fresca da parte aérea (MFPA); matéria seca da parte aérea (MSPA); altura da planta (AP); quantidade de folhas (QF), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST), quociente de robustez (QR) e peso total da planta (PTP).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a análise de variância (Tabela 2), houve efeito ($p < 0,05$) entre as variáveis analisadas MF, MS, QF, PTP, MSR relacionado aos tratamentos, apenas a variável DC não teve significância em função dos diferentes níveis de pH.

	GL	MF	MS	QF
BLOCO	4	1542.860 ^{ns}	130.141 ^{ns}	500.100 ^{ns}
TRATAMENTO	4	6684.660*	189.140*	1911.360*
RESÍDUO	16	1761.310	39.990	244.010
TOTAL	24	-	-	-
CV%	-	15	11,92	9,65

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis, matéria fresca (MF) e seca (MS), quantidade de folhas (QF), diâmetro do caule (DC) e coeficiente de variação (CV) em função de diferentes níveis de pH e matéria seca da raiz (MSR).

Fonte: própria

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$), ^{ns} não significativo ($p \geq .05$).

	GL	DC	PTP	AP	MSR
BLOCO	4	2.990 ^{ns}	5604.670 ^{ns}	0.01743*	0.01545*
TRATAMENTO	4	13.740 ^{ns}	6035.060*	0.01140*	0.01210*
RESÍDUO	16	1.680	17534.985	0.00632	0.00732*
TOTAL	24	-	-	-	-
CV%	-	8,74	12,48	5,87	9,3

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis, diâmetro do caule (DC), peso total da planta (PTP), tamanho da planta (TP), coeficiente de variação (CV) em função de diferentes níveis de pH e matéria seca da raiz (MSR).

Fonte: própria

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$), ^{ns} não significativo ($p \geq .05$).

Na variável altura da planta AP (Tabela 3), a cultura não obteve boa resposta segundo o teste T quando submetidos ao pH de 3,3 e 7,8 com médias de 1,60 e 1,64 metros. Enquanto que nos tratamentos T3= 5,6 e T4=6,3 obteve-se as melhores médias com um ganho de altura de 6,8% em comparação ao T1, demonstrando uma possível sensibilidade da cultura da vinagreira a solos muito ácidos e alcalinos. Ariati (2015) observou no seu experimento de alface submetidas a pH que quanto mais o meio era ácido ou alcalino a cultura tinha uma queda em relação ao crescimento,

Gomes (2013) afirma que há um efeito positivo no crescimento vegetativo, quando o meio está propício a disponibilidade de nutrientes, para Malavolta (1980) nutrientes de suma importância para o desenvolvimento da planta só estão em ótima disponibilidade com $\text{pH} > 5$ e $< 7,3$.

Na variável matéria fresca MF (Tabela 3), o T3= 5,6 e T4= 6,3 obtiveram as melhores médias segundo teste T, com percentual de 37,2% de MF a mais que o T1, enquanto os T1= 3,3 e T5= 7,8 obtiveram as piores médias: 153,8 e 162,8 g. Muitos desses resultados tem ligação direta com as médias da variável quantidade de folha QF (Tabela 4), onde nos tratamentos T3 e T4 obteve-se as maiores quantidades de folhas por planta 38,5% a mais de folhas em comparação ao T1 que obteve a pior quantidade 153 folhas/p, tendo influência direta nos resultados da variável MF. Esse efeito na quantidade de folhas foi observado por Ariati (2015), conforme o meio estava ácido o número de folhas por plantas diminuía. Malavolta (1980) explica que culturas em meios ácidos $\text{pH} < 5$ tende a ter poucas folhas, é uma tática da planta já que nesse nível de pH não a disponibilidade de nutrientes suficiente para um ápice vegetativo.

TRATAMENTOS	AP	MF	MS	DC
(Kg ha ⁻¹)	(m)	(g)	(g)	(mm)
T1- 3,3	1,60 ^c	153,8 ^c	29,2 ^c	17,6 ^a
T2- 4,7	1,68 ^b	170,8 ^b	35,0 ^b	17,7 ^a
T3- 5,6	1,71 ^a	210,6 ^a	48,0 ^a	17,9 ^a
T4- 6,3	1,70 ^a	200,4 ^a	45,8 ^{ab}	17,9 ^a
T5- 7,8	1,64 ^{bc}	162,8 ^{bc}	33,8 ^b	17,9 ^a
CV%	5,87	15	11,9	8,6

Tabela 3: Comparação entre os testes de médias da altura da planta (AP), matéria fresca (MF), matéria seca (MS), diâmetro do caule (DC) e coeficiente de variação (CV%).

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TRATAMENTOS	PTP	QF	MSR	MST	QR
(Kg ha ⁻¹)	(g)	(g)	(g)	(g)	
T1- 3,3	614,6 ^c	153,6 ^c	6,2 ^c	35,2 ^c	9,1 ^b
T2- 4,7	782,0 ^b	187,0 ^b	8,2 ^b	43,2 ^{bc}	9,4 ^a
T3- 5,6	938,4 ^a	212,4 ^a	11,3 ^a	59,3 ^a	9,5 ^a
T4- 6,3	897,4 ^{ab}	209,4 ^a	10,1 ^{ab}	55,9 ^b	9,4 ^a
T5- 7,8	688,2 ^{bc}	185,0 ^b	7,3 ^{bc}	41,1 ^{bc}	9,2 ^b
CV%	12,4	9,6	9,3	10,6	7,2

Tabela 4: Comparação entre os testes de médias do peso total da planta (PTP), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST), quantidade de folhas (QF) e quociente de robustez (QR).

Fonte: própria

Na variável matéria seca MS (Tabela 3), o tratamento T3 se sobressaiu dentre os demais tratamentos obtendo um acréscimo de 65% de matéria seca em relação a pior média, que foi o tratamento T1 obtendo apenas 29g de MS, enquanto os T2, T4 e T5 obtiveram resultados medianos e um acréscimo de 30% de MS em relação ao T1. Essa média obtida tem ligação direta com as médias da variável MF.

No variável diâmetro do caule DC (tabela 3), os tratamentos não diferenciaram estatisticamente, no experimento de Nascimento (2018), foi observado que a cultura da vinagreira obteve uma média de 17 cm de DC em um pH= 5,4, enquanto Batista Neto (2017) observou uma média de 18 cm em pH= 7,3. Esses valores demonstram que o nível de pH não afeta o desenvolvimento do caule da vinagreira nas condições do experimento.

No variável peso total da planta PTP (tabela 4), o tratamento T3 obteve a melhor média em comparação aos demais tratamentos, um acréscimo de 52,6% de PTP em comparação ao pior tratamento T1 que atingiu uma média de 614,6 g de PTP, os tratamentos T2 e T4 obtiveram resultados medianos. As variáveis DC, MF e QF influenciam diretamente nos resultados da variável PTP.

Muitos autores afirmam que a MSR (Tabela 4) é uma das melhores características para se estimar índice de desenvolvimento no campo (CALDEIRAS et al., 2008), o T3 obteve a melhor média, com um rendimento de matéria seca da raiz 54,8% em comparação a pior rendimento T1, que obteve apenas 6,2g de matéria seca, enquanto os demais tratamentos obtiveram resultados medianos que variaram de 7,3g a 10,1g de MSR.

Nos experimentos de Cruz (2006) e Gomes (2013) eles afirmam que a variável $MST = (MSR + MS)$ expressa a qualidade vegetativa da planta, o T3 (Tabela 4) obteve a melhor produção de MST segundo o teste de medias, com um ganho 59,3% de matéria seca total em relação ao pior rendimento do T1=35,2g. Gomes (2013) afirma que seu melhor média pra essa variável obteve 60% de ganho em MST na cultura *tectona gradis* em um pH de 5,2 em relação ao demais. Segundo Cruz (2006) quanto maior for a média melhor é, a qualidade vegetativa do tratamento.

Segundo Carneiro (1995) A variável QR (Tabela 4) obtém seus valores resultantes da divisão $QR = (AP/DC)$ que exprime o equilíbrio de desenvolvimento, conforme Gomes (2002) também denomina se como quociente de robustez. Essa variável obteve suas melhores medias no T2, T3 e T4 onde não se diferenciaram estatisticamente, com quociente 4,2% a mais que os demais tratamentos. Conforme os padrões recomendados para essa variável por (CALDEIRAS et al., 2018) e (OLIVEIRA et al., 2008) o quociente de robustez tem que ser $QR < 10$, o que demonstra que todas os tratamentos obtiveram bons resultados.

5 | CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidas o experimento, concluiu-se que: os níveis de pH= 5,6 favoreceram no desenvolvimento da vinagreira e a cultura respondeu positivamente.

Os níveis de pH= 4,7 e pH= 6,3 mostraram- se adequados para o cultivo da vinagreira, respondendo positivamente em todas variáveis estudadas.

Os níveis pH= 3,3 e pH= 7,8 foram os que demonstraram as menores médias, indicando uma possível sensibilidade da cultura a solos muito ácidos e alcalinos.

REFERÊNCIAS

ARIATI, Wagner Luiz; **INTERAÇÃO ENTRE pH NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE ALFACE (LACTUCA SATIVA)**. UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO, Criciúma, 10 de JUNHO de 2015

BATISTA NETO, J. V. **Avaliação das características vegetativas da Hibiscus sabdarifa L. submetida a diferentes doses de adubação nitrogenada de cobertura** – COINTER 2017.

CALDEIRA, M. V. W.; BLUM, H.; BALBINOT, R.; LOMBARDI, K. C. **Uso do resíduo do algodão no substrato para produção de mudas florestais**. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 6, p. 191-202, 2008a.

CARDOSO, M. O. (Coord.) (1997). **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: Embrapa.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/ FUEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.

CRUZ, C. A. F. **Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (Samanea inopinata (Harms) Ducke)**. Revista Árvore, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 537-546, jun./ago. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de análise química de solo, planta e fertilizante**. 2. Ed. Brasília: EMBRAPA informações tecnológicas, 2014.

GOMES, D. R. et al. **Lodo de esgoto como substrato de mudas de tectona gradis**. Cerne, Lavras, v. 19, n. 1, p. 123-131, jan./mar. 2013

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Ceres, 1980. 251p.

MCCLINTOCK, N. C.; EL TAHIR, I. M. **Hibiscus sabdariffa L.** In: GRUBBEN, G. J. H.; DENTON, O. A. Ed. **PROTA 2: Vegetables/Legumes**. Wageningen, Netherlands: PROTA; 2004. [CD-Rom]

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Alimentos regionais brasileiros**. 2ª ed. Brasília: MS- OS, 2015. 168 p.

NASCIMENTO, Ayrna Katrinne S.; **Análise do desenvolvimento da vinagreira submetidas a diferentes doses de adubação fosfatada (pag. 155)**. Livro de Resumos expandidos aceitos no IV EMCA – Encontro Maranhense de Ciências Agrárias: Tecnologias sustentáveis e agroecológicas na produção florestal e agropecuária. De 25 a 29 Agosto de 2018 realizado por discentes da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz - MA. ISSN: 2447-1429.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa-MG, 1999,

399 p.

PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. 18. Ed. São Paulo: IBRASA, 1997.

RODRIGUES, S. DA G. G. **A contemporaneidade da gastronomia Ludovicense: (Cuxá) X Big Mac/Mac Donald na cultura, identidade e tradição**. Revista Cambiassu, v. 18, n. 4, p. 311 – 325, 2008.

RUARO, L.; Lima Neto, V. da C.; Motta, A.C.V. **Efeito pH do solo e da concentração de inóculo no controle de *Plasmodiophora brassicae***. *Summa Phytopathologica*, v.36, n.1, p.16-20, 2010.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia 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, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse 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 Metharrizium, 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

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, milho, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-416-0



9 788572 474160