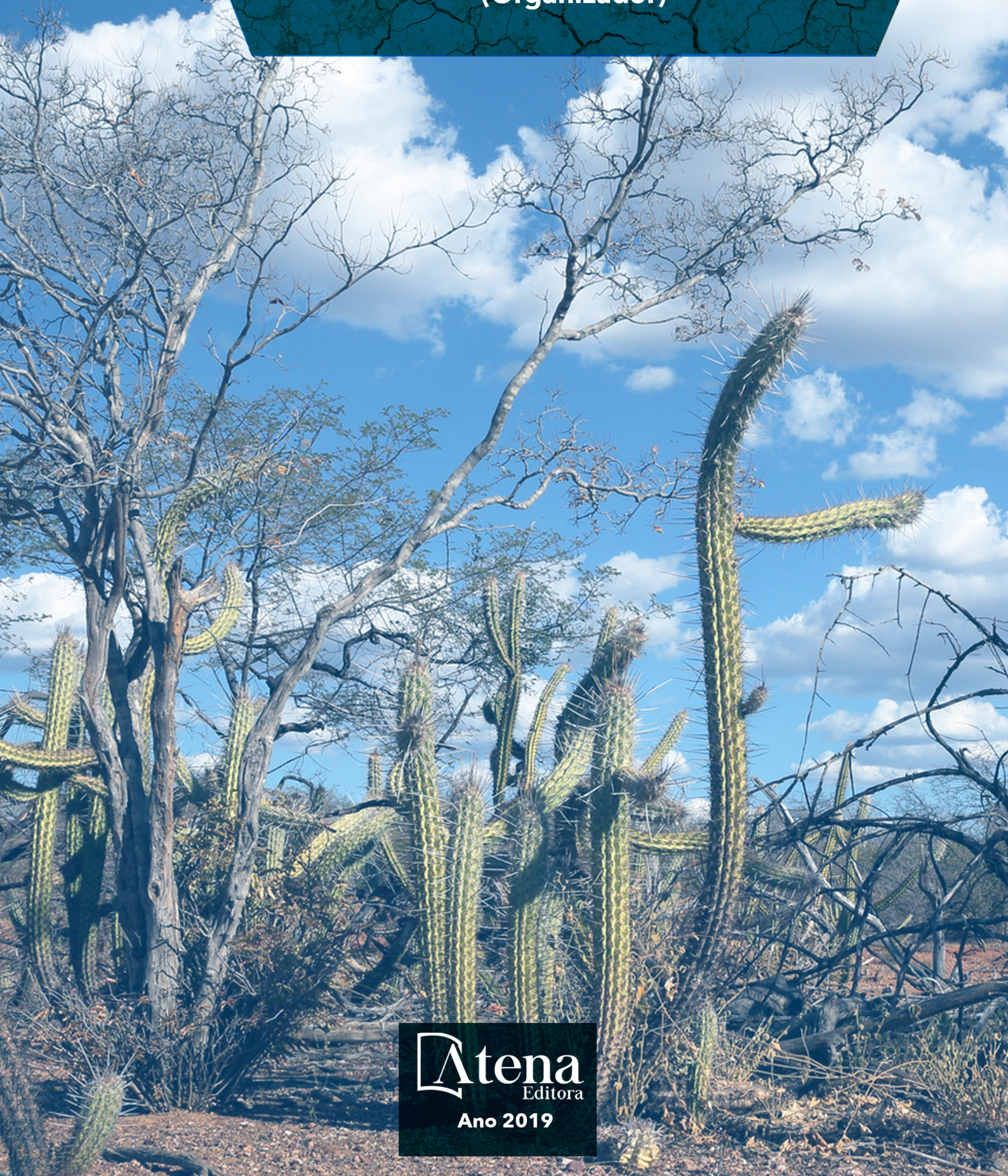


As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 2

Alan Mario Zuffo
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: 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)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-191-6

DOI 10.22533/at.ed.916191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Regiões Semiáridas e suas Especificidades” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades. As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras. Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora. Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONDUÇÃO E PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADOS À ÁREA AMBIENTAL NO SEMINÁRIO NORDESTINO, MUNICÍPIO DE PETROLINA – PE	
Marcos Victor do Carmo Loiola Geraldo Guilherme Barros Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.9161915031	
CAPÍTULO 2	12
CONVIVÊNCIA COM A SEMIARIDEZ : CAPTAÇÃO, MANEJO E USO DE ÁGUA DE CHUVA EM SANTA TEREZINHA - BA	
Reginaldo Pereira dos Santos Marcio Harrison dos Santos Ferreira Aurélio José Antunes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9161915032	
CAPÍTULO 3	19
CRESCIMENTO DA MAMONEIRA (<i>Ricinus communis</i> L.) IRRIGADAS COM ÁGUA CINZA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO SEMIÁRIDO	
Pablo Rodrigues da Costa Florencio Jéssica Araújo Leite Martildes Paulo Emanuel Batista Pereira Gean Carlos Pereira de Lucena Walker Gomes de Albuquerque	
DOI 10.22533/at.ed.9161915033	
CAPÍTULO 4	25
CRESCIMENTO DE DOIS ACESSOS DE <i>Jatropha curcas</i> L. SUBMETIDOS AO DÉFICIT HÍDRICO SIMULADO PELO POLIETILENOGLICOL 6000	
Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Yuri Lima Melo Patricia Ortega-Rodes Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.9161915034	
CAPÍTULO 5	35
CRESCIMENTO INICIAL DE <i>Caesalpinia ferrea</i> SOB DOSES DE FÓSFORO E MATÉRIA ORGÂNICA CULTIVADA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Elidayane da Nóbrega Santos Rita Magally Oliveira da Silva Marcelino Rayanne Maria Galdino Silva Josinaldo Lopes Araújo Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.9161915035	

CAPÍTULO 6 43

CYTOGENETICS CHARACTERIZATION OF *TACINGA* BRITTON & ROSE (OPUNTIOIDEAE-
CACTACEAE)

Lânia Isis Ferreira Alves
Fabiane Rabelo da Costa Batista
José Achilles de Lima Neves
José Clayton Ferreira Alves
Erton Mendonça de Almeida
Daniela Cristina Zappi

DOI 10.22533/at.ed.9161915036

CAPÍTULO 7 52

DE PLANOS DE DESENVOLVIMENTO DE ASSENTAMENTOS A PROJETOS DE VIDA
COMUNITÁRIOS: CASO DO PA NOVO CAMPO

Jaqueline de Araújo Oliveira Machado
José de Souza Silva

DOI 10.22533/at.ed.9161915037

CAPÍTULO 8 63

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEIS ESPÉCIES DA CAATINGA PRODUZIDAS EM RECIPIENTES
BIODEGRADÁVEIS

Thalles Luiz Negreiros da Costa
Bruna Rafaella Ferreira da Silva
João Gilberto Meza Ucella Filho
Anderson Aurélio de Azevêdo Carnaval
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

DOI 10.22533/at.ed.9161915038

CAPÍTULO 9 71

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FRUTOS NONI EM DOIS ESTÁDIOS DE
MATURAÇÃO

Larissa de Sousa Sátiro
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Mahyara de Melo Santiago
Giuliana Naiara Barros Sales
Tatiana Marinho Gadelha
Kátia Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9161915039

CAPÍTULO 10 79

DETERMINAÇÃO DO GRADIENTE TÉRMICO DE CAPRINOS E OVINOS DESLANADOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Bonifácio Benício de Souza
Dermeval Araújo Furtado
Luanna Figueirêdo Batista
Maycon Rodrigues da Silva
Luiz Henrique de Souza Rodrigues
Ribamar Veríssimo Macedo
Leonardo Flor da Silva
Fábio Santos do Nascimento
João Paulo da Silva Pires
Júlia Laurindo Pereira
Fabiola Franklin Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.91619150310

CAPÍTULO 11 86

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE/RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Gabriela Nogueira Cunha
Allan Viktor da Silva Pereira
Leonardo de França Almeida
Rogério Taygra Vaconcelos Fernandes
José Paiva Lopes Neto

DOI 10.22533/at.ed.91619150311

CAPÍTULO 12 92

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA URBANIZAÇÃO EM TRECHOS DO RIO JAGUARIBE - JP

Liz Jully Hiluey Correia
Ane Josana Dantas Fernandes
Alan Ferreira de Araújo
Edilma Rodrigues Bento Dantas
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio
Manoel Barbosa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.91619150312

CAPÍTULO 13 106

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM CULTIVO AGROECOLÓGICO DE SISAL

Erasto Viana Silva Gama
Carla Teresa dos Santos Marques

DOI 10.22533/at.ed.91619150313

CAPÍTULO 14 118

EFEITO DO ESTRESSE TERMICO SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS NO SEMIÁRIDO

Fabíola Franklin de Medeiros
Fábio Santos do Nascimento
Luanna Figueirêdo Batista
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
João Paulo da Silva Pires
Gabriel de Queiroz Rodrigues
Mateus Freitas de Souza
Luiz Henrique de Souza Rodrigues
Ribamar Veríssimo Macêdo
Maycon Rodrigues da Silva
Mayara Cândido da Silva Leite
Thays Raquel de Freitas Bezerra
Bonifácio Benicio de Souza

DOI 10.22533/at.ed.91619150314

CAPÍTULO 15 125

EFICIÊNCIA DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM JARDINS FLUTUANTES COMO FERRAMENTA DE REVITALIZAÇÃO DE ÁGUAS POLUÍDAS

Sabrina Lima Fechine de Alencar
Patrícia Hermínio Cunha Feitosa
Elis Gean Rocha
Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel

DOI 10.22533/at.ed.91619150315

CAPÍTULO 16 134

ELAS SOBRE ELAS: A DOCÊNCIA NO CAMPO PELO OLHAR DE DUAS PROFESSORAS DA ESCOLA DO ASSENTAMENTO PADRE ASSIS, SOSSEGO – PB

Túlio Carlos Silva Antunes
José Carlos Antunes de Medo
Fabiana Elias Silva Antunes

DOI 10.22533/at.ed.91619150316

CAPÍTULO 17 143

ENSINO DA FÍSICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM CASO SINGULAR

Gustavo de Alencar Figueiredo
Jefferson Antônio Marques
Fredy Enrique González

DOI 10.22533/at.ed.91619150317

CAPÍTULO 18 153

ENTRE MATERIALIDADES E VIVÊNCIAS: REFORMAS ESPACIAIS E PRÁTICAS SOCIAIS NA CIDADE

Aparecida Barbosa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.91619150318

CAPÍTULO 19	165
ESTABILIDADE DO ALGINATO DE CÁLCIO COMO MATRIZ IMOBILIZANTE DA <i>Chlorella</i> sp. NO TRATAMENTO DE EFLUENTE SECUNDÁRIO	
Maria Célia Cavalcante de Paula e Silva José Tavares de Sousa Howard William Pearson Maria Virginia da Conceição Albuquerque Lisandra da Silva Gomes Valderi Duarte Leite	
DOI 10.22533/at.ed.91619150319	
CAPÍTULO 20	175
ESTUDO E CONCEPÇÃO DE UM HELIÓGRAFO	
Bruno Pereira da Silva Júlio Manuel Tavares Diniz Wanderley Ferreira de Amorim Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.91619150320	
CAPÍTULO 21	181
ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE	
Gabriel Carlos Moura Pessôa José Joaquim de Souza Neto Matheus Patrick Araújo da Silva Wisla Kívia de Araújo Soares Francisco Tarcísio Lucena Zaqueu Lopes da Silva Ingrid Lélis Ricarte Cavalcanti Amanda Rezende Moreira Ewerton Ferreira de Sousa Karla Jarlita de Moura Silva Jotácia Estrela Bezerra Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.91619150321	
CAPÍTULO 22	188
FONTES DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICAS PARA PESQUISA SOBRE O SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Tatiane Lemos Alves Edmerson dos Santos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.91619150322	
CAPÍTULO 23	199
GERMINAÇÃO DE IMBIRATANHA SOB ESTRESSE SALINO E DÉFICIT HÍDRICO	
Vitória Régia Alves Cavalcante Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Matheus Martins Mendes Yuri Lima Melo Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.91619150323	
SOBRE O ORGANIZADOR	206

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FRUTOS NONI EM DOIS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Larissa de Sousa Sátiro

Universidade Estadual da Paraíba, Centro de ciências biológicas e saúde, Campina Grande – PB.

Franciscleudo Bezerra da Costa

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Ana Marinho do Nascimento

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia, Campina Grande – PB.

Jéssica Leite da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia, Campina Grande – PB.

Mahyara de Melo Santiago

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia, Campina Grande – PB.

Giuliana Naiara Barros Sales

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Tatiana Marinho Gadelha

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, Cajazeiras – PB.

Kátia Gomes da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

RESUMO: A busca por compostos que venham somar benefícios a saúde é constante, nesse

aspecto o noni, com sua rica variedade de substâncias, tem despertado a curiosidade quanto ao seu conteúdo de compostos bioativos presente no fruto. Nesse aspecto, objetivou-se quantificar os teores de clorofila, carotenoides, flavonoides, compostos fenólicos e coloração em frutos de noni em dois estádios de maturação. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências e tecnologia agroalimentar da universidade federal de campina grande, adotando um delineamento inteiramente casualizado. Os teores de clorofila, carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos evidenciaram uma variação significativa entre os estádios de maturação. Verificou-se que a maturação interfere na quantidade destes pigmentos nos frutos de noni, principalmente no estágio verde, onde foi observado que, os elevados teores de flavonoides e compostos fenólicos indicam que o fruto de noni possui propriedades funcionais.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidantes; Pigmentos; *Morinda citrifolia* (L).

ABSTRACT: The search for compounds that add health benefits is constant, in this aspect noni, with its rich variety of substances, has aroused curiosity as to its content of bioactive compounds. In this respect, noni has stood out thanks to its functional properties, thus this study aimed to quantify the levels of chlorophyll, carotenoids, flavonoids, phenolic compounds

and colorimetry in fruits of noni in two stages of maturation, the experiment was conducted at the Center for Science and agrifood technology of the federal university of Campina Grande, adopting a completely randomized design. The levels of chlorophyll, carotenoids, flavonoids and phenolic compounds showed a significant variation between maturation stages. It was found that the maturation affects the amount of these pigments in noni fruit, particularly in the green stage, it was observed that high levels of flavonoids and phenolic compounds indicate that noni fruit has functional properties.

KEYWORDS: Antioxidants; Pigments; *Morinda citrifolia* (L).

1 | INTRODUÇÃO

A *Morinda citrifolia* L., popularmente conhecida como noni foi recentemente introduzida no Brasil e tem sido bastante utilizada devido a todas as características benéficas a ele atribuídas e benefícios relacionados ao seu consumo (SILVA et al., 2012). Seus frutos são muito distintos facilita seu reconhecimento, as flores tubulares brancas formam aglomerados sobre a fruta jovem, o fruto do tipo sincárpico pode crescer cerca de 5-10 cm de comprimento e transformar a partir de um esverdeado para uma cor branco-amarelada translúcida quando completamente maduras (NELSON, 2003).

O fruto é considerado uma ótima fonte de antioxidante, estudos relatam a presença de Proxeronina, um composto que ativa as enzimas que catalisam o metabolismo celular (NERY, 2013). O seu uso é atribuído aos diversos efeitos benéficos, que segundo o conhecimento empírico são, atividade antibacteriana, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imunoestimulante (MATOSO et al., 2013).

Os pigmentos são responsáveis pela atribuição de cor aos alimentos, além de colorir, auxiliam em diversas funções do nosso organismo, estes podem ser classificados em três categorias, as clorofilas, os carotenoides e os flavonoides (ROCHA; REED, 2014).

Os pigmentos mais abundantes nos vegetais são as clorofilas, elas estão presentes nos cloroplastos que atribuem à cor verde, sendo essenciais para o processo fotossintético, que é imprescindível para manutenção e crescimento dos vegetais (CASSERATI, 2012). Estudos relatam que a clorofila possui propriedades antitumorais, efeitos desintoxicante e ação inibidora dos radicais livres (ROCHA; REED, 2014).

Os carotenoides também são excelentes fontes de antioxidantes, além de atribuírem as cores dos frutos e vegetais, atuando na proteção da célula e no sequestro de espécies reativas de oxigênio (CARVALHO et al., 2013). Vários estudos sugerem a capacidade antioxidante deste fruto, devido aos ativos fotoquímicos que nele vem sendo encontrado (BROWN, 2012).

Os flavonoides constituem uma importante classe dos polifenóis, estes além de proporcionarem cor aos vegetais garantem propriedades de defesa ao vegetal.

(RODRIGUES; SILVA; MACÊDO, 2017). Dentro dessa classe encontram-se os compostos fenólicos, substâncias abundantes na natureza que já foram detectados em diferentes vegetais, estes se apresentam na forma de pigmentos ou metabólitos secundários, destacam-se por sua elevada atividade antioxidante e são divididos em flavonoides e não-flavonoides (SILVA et al., 2010).

Vários fatores interferem na quantidade de compostos funcionais presentes nos vegetais, variações da composição química dos frutos do noni, em especial dos pigmentos ainda não foram totalmente esclerificadas. Com isso, o trabalho objetivou quantificar os teores de clorofila, carotenoides, flavonoides, compostos fenólicos e coloração em frutos noni em dois estádios de maturação.

2 | METODOLOGIA

Frutos de noni foram colhidos em plantas mantidas no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, Paraíba. Toda a matéria prima foi conduzida ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análises de Alimentos do CCTA, onde foram lavados e uniformizados de acordo com o estágio de maturação e tamanho, em seguida foi realizada a obtenção do extrato vegetal, a partir do fruto inteiro a fim de realizar as análises.

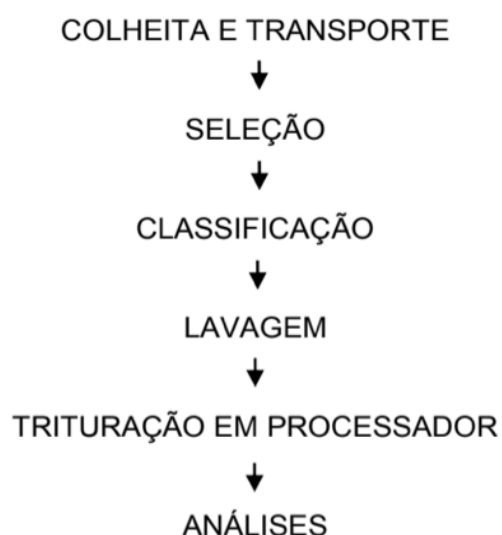


Figura 1 – Fluxograma de preparação do extrato das amostras dos frutos de noni.

Para a análise de colorimetria foram utilizados frutos partidos ao meio para a obtenção dos valores da casca e da polpa, as leituras foram realizadas em duplicata em dois lados opostos dos frutos. A análise foi determinada no sistema CIELAB utilizando-se um colorímetro (modelo CR 300 Tokyo) em dois parâmetros sendo eles: coordenada a^* e coordenada b^* conforme descrito por (MINOLTA, 1998).

Para a quantificação de Clorofilas e carotenoides foi utilizado o método descrito por Lichtenthaler (1985) com adaptações. Foi adotada uma alíquota de 500 µL de extrato de noni onde esta foi homogeneizada em almofariz com 0,2 g de carbonato de cálcio e 5 mL de acetona 80%, em ambiente escuro. O extrato foi vertido em tubos de centrifuga envolvidos com papel alumínio e centrifugado em uma centrifuga digital micro processada refrigerada, modelo (CT – 5000R) até decantação dos resíduos sólidos. Após centrifugação, as amostras foram lidas em espectrofotômetro (SP-110 METER), nos comprimentos de onda de 470 nm, 646 nm e 663 nm.

Os teores de flavonoides foram estimados pelo método descrito por Francis (1982), onde se pesou 1 g de amostra acrescido de 10 mL da mistura etanol: HCL, a amostra foi macerada em almofariz, com o macerado vertido para um tubo de ensaio envolvido com papel alumínio, permanecendo sob refrigeração por cerca de 24 horas. Após o repouso, as amostras foram filtradas com auxílio de papel filtro e as leituras obtidas em espectrofotômetro modelo (SP – 110 METER) na absorvância de 374nm.

Os compostos fenólicos foram estimados pelo método descrito por Waterhouse (2017), a partir da diluição de 0,5 g de extrato de noni para 50 mL de água destilada. A partir da diluição retirou-se uma alíquota de 500 µL, com adição de 100 µL do reagente Folin-Ciocalteu, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. Após o tempo de reação foi acrescentado 30 µL de carbonato de sódio 20%, seguido de nova agitação e repouso em banho-maria por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro (SP-110 METER) a 765nm.

Para as análises estatísticas adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, os tratamentos foram compostos por dois estádios de maturação, com um total de cinco repetições. A análise de variância (ANOVA) e o teste Tukey foram realizados com o auxílio do *software* Assistat Versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2017). Adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de colorimetria nos frutos de noni os valores da coordenada a^* observado para a polpa (Tabela 1) foram positivos, tendo os frutos verdes, e maduros obtido médias de 5.43 e 4.67. A coordenada a^* representa a intensidade de cor com valores variando de $-a$ (cor verde) a $+a$ (cor vermelha). Os valores positivos indicam a existência da cor vermelha na polpa de noni, no entanto, a polpa do noni apresenta a coloração branca, os resultados obtidos podem ter sido influenciados pela presença de sementes na polpa, que apresentam coloração amarronzada, o que explica os resultados positivos determinados.

Já os valores da coordenada a^* para a casca de noni (Tabela 1) foram negativos, sendo -9,72 para os frutos verdes e -0,51 nos maduros. Valores negativos da coordenada a^* caracterizam a presença da cor verde no fruto, foi observado um decréscimo valores

com o avanço do estágio de maturação, comportamento que pode ser atribuído ao a degradação da clorofila (Tabela 2), pigmento o qual é responsável pela coloração verde nos frutos. Nery et al. (2013) também obteve resultados negativos para a coordenada a^* em noni colhidos em diferentes estádios de maturação, indicando a predominância da cor verde, entretanto, foi observado variação nos valores sendo -8,96 nos frutos maduros e -5,15 nos verdes, contudo quando observado os frutos maduros nota-se um decréscimo, o que também foi observado nesta pesquisa.

Estádios Maturação	a^* polpa	a^* casca	b^* polpa	b^* casca
Verde	5,43a	-9,72a	27,79a	39,19a
Maduro	4,67b	-0,51b	9,07b	28,91b
CV (%)	25,4	-31,2	61,28	8,46

Tabela 1. Valores da coordenada a^* da polpa e casca, coordenada b^* da polpa e casca de frutos de noni colhidos em dois estádios de maturação.

Os resultados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade.

A coordenada b^* implica na variação de cores entre amarelo e azul, onde $+b$ corresponde à cor amarela e $-b$ a cor azul. Nos frutos de noni, tanto a polpa quanto a casca apresentaram valores positivos, sendo observados 27,79, na polpa do fruto do estágio verde e 9,07 no maduro. Para a casca foi determinado 39,19 para frutos do estágio verde e 28,91 no maduro. Os valores positivos indicam tendência à cor amarelada nos frutos de noni sendo observado um decréscimo desses valores com o avanço da maturação, isso pode ser atribuído a degradação dos carotenoides (Tabela 2). Nery et al. (2013) ao avaliar a coordenada b^* observaram um acréscimo com o avanço do estágio da maturação correspondente a 33,20 para o verde e 30,17 no maduro, diferentemente do comportamento definido neste trabalho, podendo os resultados ter sofrido influência das variações ocorridas na coloração durante a maturação.

Observou-se uma variação significativa nos teores de clorofila, os frutos no estágio verde de maturação foram os que obtiveram maiores teores, verificando-se uma degradação destes pigmentos com o avanço do estágio de maturação, configurando o processo natural de senescência do fruto (Tabela 2). Quanto aos teores de carotenoides, também foi observado uma diferença significativa entre os estádios de maturação nos frutos de noni (Tabela 2), comportamento similar ao que ocorreu com a clorofila, evidenciando a correlação dos carotenoides com a clorofila no processo fotossintético.

Estádios	Clorofila (mg 100g ⁻¹)	Carotenoides (mg 100g ⁻¹)
Verde	0,37 a	0,15 a
Maduro	0,12 b	0,08 b
CV (%)	14,1	14,1

Tabela 2. Teores de clorofila e carotenoides em frutos de noni em dois estádios de maturação. Os resultados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Costa et al. (2013) analisando as diferentes partes do fruto de noni encontraram teores de carotenoides para a polpa de 3,90 mg.100g⁻¹, para a casca 3,60 mg.100g⁻¹ e para a semente de 1,06 mg.100g⁻¹. Já Palioto et al. (2015) estudando a polpa de noni relataram teor de 0,45 mg.100g⁻¹ para carotenoides. Os valores encontrados por Costa et al. (2013) e Palioto et al. (2015) são superiores aos encontrados neste trabalho, fato que pode ter sido ocasionado pelas condições de clima, solo, entre outros fatores que influenciam na disponibilidade desse composto.

Observou-se uma variação significativa nos teores de compostos fenólicos quando comparado ao estágio verde com o maduro. Vale destacar o aumento significativo destes teores com o avanço do estágio de maturação do fruto, tendo os frutos no estágio maduro apresentado cerca de 90% a mais quando comparado aos frutos do estágio verde de maturação (Tabela 3).

Estádios	C. Fenólicos (mg.100g ⁻¹)	Flavonoides ¹ (mg.100g ⁻¹)
Verde	225,70 a	29,12 a
Maduro	430,02 b	23,53 b
CV (%)	17,96	18,90

Tabela 3. Teores de compostos fenólicos e flavonoides em frutos de noni em dois estádios de maturação.

Os resultados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Costa et al. (2013) estudando os teores de fenólicos sob diferentes tipos de extratos quantificaram para o extrato acetônico o valor de 109,81 mg.100g⁻¹, para o etanólico observou-se o teor de 20,33 mg.100g⁻¹ e para o aquoso de 12,75 mg.100g⁻¹. De acordo com Krishnaiah et al. (2013), quando avaliou a polpa de noni desidratada encontrou um teor de 431,8 mg.100g⁻¹ de compostos fenólicos.

Os flavonoides quantificados foi de 29,12 para os frutos verdes (Tabela 3), observou-se uma redução de aproximadamente 20,00% desses teores, em relação aos frutos maduros que apresentaram valores de 23,53 mg.100g⁻¹. Embora tenha havido uma redução, os teores quantificados são considerados elevados quando comparado a outros trabalhos. Segundo Palioto et al. (2015) flavonoides na polpa do noni foram de 13,01 mg.100 g⁻¹, sendo inferior ao encontrado neste trabalho.

4 | CONCLUSÕES

O estágio de maturação interfere na disponibilidade dos pigmentos clorofila e carotenoides em frutos de noni sendo esta interferência confirmada com os valores de colorimetria. Os elevados teores de flavonoides e compostos fenólicos em frutos noni indicam a presença de propriedades funcionais, sendo necessário estudos que testem a atividade antioxidante.

REFERÊNCIAS

- BROWN, A. C. **Anticancer activity of *Morinda citrifolia* (noni) fruit: a review.** *Phytotherapy Research*, Wiley Online Library, v. 26, n. 10, p. 1427–1440, 2012.
- CARVALHO, A. V.; RIOS, A. O.; MACIEL, R. A.; MORESCO, K. S., BECKMAN, J. C. **Determinação de carotenoides e atividade antioxidante de pimentas provenientes da região amazônica.** *Magistra*, v. 25, 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/971560/1/Artigopublicado5088781RV.PDF>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- CASSERATI, L. S. **Teores de clorofila e β -caroteno em cultivares e linhagens de alface.** 2012. 68f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2012.
- COSTA, B. A.; OLIVEIRA A. M. C.; SILVA, A. M. O.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. **Atividade antioxidante da polpa, casca e sementes do noni (*Morinda citrifolia* Linn).** *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 35, n. 2, p. 345-354, 2013.
- FRANCIS, F. J. **Analysis of anthocyanins.** In: MARKAKIS, P. (Ed). *Anthocyanins as Food colors*: Academic Press, New York, p. 181-207, 1982.
- KRISHNAIAH, D.; BONO, A.; SARBATLY, R.; ANISUZZAMAN S. M. **Antioxidant activity and total phenolic content of an isolated *Morinda citrifolia* L. methanolic extract from Poly-ethersulphone (PES) membrane separator.** *Journal of King Saud University*. v. 27, n. 1, p. 63-67, 2015.
- LICHTENTHALER, H. K. **Chlorophylls and carotenoides: pigmentos of photosynthetic biomembranes.** In: PACKER, L; DOUCE, R. (Ed). *Methods in Enzymology*. Academic Press, London, v.148. p. 350–382, 1987.
- MATOSO, L. M. L.; MELO, C. C. R.; MENEZES, L. M. C. S.; OLIVEIRA, L. E.; OLIVEIRA, K. K. D. **Características e a utilização do noni (*Morinda citrifolia*).** *Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista*, v. 6, n.1, p. 42-50, 2013.
- MINOLTA. **Precise color communication - color control from perception to instrumentation.** Japan: Minolta Co., Ltd., p.59, 1998.
- MOTSHAKERI, M.; GHAZALI, H. M. **Nutritional, phytochemical and commercial quality of Noni fruit: A multibeneficial gift from nature.** *Trends in Food Sci. Techn*, Cambridge, v. 45 p. 118-129, 2015.
- Nelson SC. **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry: *Morinda citrifolia* L.**, 2003. Accessed on October 12, 2018. Available: < https://www.docdeveloppementdurable.org/file/ArbresFruitiers/FICHES_ARBRES/Morinda%20citrifolianoni/Morinda%20citrifolia_noni.pdf>
- NERY, K. A.; ARAÚJO, R. O.; BRAGA, T. R.; OLIVEIRA M. M. T.; TORRES, L. B. V.; SILVA, L. R. **Caracterização física e físico-química de frutos do noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em Fortaleza-**

CE. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel-PR, v.6, n.1, p. 17-24, 2013.

PALIOTO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; ROCHA, C. L. M. S. C.; TONIN, L. T. D. **Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Campinas, v. 17, n. 1, p. 59-66, 2015

ROCHA, D. S.; REED, E. **Pigmentos naturais em alimentos e sua importância para a saúde.** Estudos, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 76-85, 2014.

RODRIGUES, L. S.; SILVA, A. R. A.; MACÊDO, A. A. M. **Noni (*Morinda citrifolia* Linn.): Determinação fitoquímica e potencial antioxidante pelo método DPPH.** Conexão Ciência e Tecnologia, Fortaleza-CE, v. 11, n. 4, p. 47-54, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Assistat versão 7.7 beta.** (2017). Campina Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em: < <http://www.assistat.com/index.html> >. Acesso em: 20 abr. 2017.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. **Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SILVA, L. R.; MEDEIROS, P. V. Q.; LEITE, G. A.; SILVA, K. J. P.; MENDONÇA, V.; SILVA, G. G. Caracterização do fruto de noni (*Morinda citrifolia* L.). **Revista Cubana de Plantas Mediciniais**, Cuba-Havana, v. 17, n. 1. p. 93-100, 2012.

WATERHOUSE, A. **Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine.** American journal of Enology and viticulture. p. 3-5, 2017. Disponível em: < <http://waterhouse.ucdavis.edu/faqs/folin-ciocalteau-micro-method-for-total-phenol-in-wine> >. Acesso em: 20 fev. 2017.