



Biological

**Sciences**

**Foudantions**

Patrícia Michele da Luz  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

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)

B615 Biological sciences foudantions [recurso eletrônico] / Organizadora  
Patrícia Michele da Luz. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora,  
2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-173-2

DOI 10.22533/at.ed.732191303

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. I. Luz,  
Patrícia Michele da.

CDD 574

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

**Patrícia Michele da Luz**  
(Organizadora)

# **Biological Sciences Foudantions**

**Atena Editora**  
**2019**

## APRESENTAÇÃO

A presente obra, que se oferece ao leitor, nomeada como “ Biological Sciences Foudantions ” de publicação da Atena Editora, aborda 11 capítulos envolvendo estudos biológicos de Norte a Sul do Brasil. Possuindo temas com vasta importância para compreendermos a importância do conhecimento interferindo na nossa vida.

Alguns estudos abrangem pesquisas realizadas com auxílio de geotecnologia, melhoramento genético e estudos citogenéticos, atividades enzimáticas, com diferentes classes de animais e plantas, relatando os distintos problemas distintos de saúde pública com visão de minimizar os efeitos causados por doenças transmitidas por insetos. Temos também pesquisas com áreas de qualidade de água subterrânea; ensino de microbiologia por jogos pedagógicos e sobre perfil epidemiológico de infecções para os pacientes oncológicos.

Apesar dos avanços tecnológicos e as atividades decorrentes, ainda temos problemas recorrentes que afetam nossa vida, causadores de riscos visíveis e invisíveis à saúde de todos dos humanos. Diante disso, lembramos a importância de discutir questões sobre a saúde pública da população, para aumentar a qualidade de vida.

Agradecemos sinceramente aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e todos os Organizadores da Atena Editora.

Por fim, esperamos que esta obra possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas pesquisas e assim, garantir a um melhor ambiente para futuras gerações, minimizando os efeitos de doenças.

Patrícia Michele da Luz

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE ESPACIAL DA PAISAGEM E A INCIDÊNCIA DA COCHONILHA-DO-CARMIM ( <i>DACTYLOPIUS OPUNTIAE</i> ) EM PALMA FORRAGEIRA NO ESTADO DE ALAGOAS	
Jackson Pinto Silva Claudio José dos Santos Junior Melchior Carlos do Nascimento Carla Ruth de Carvalho Barbosa Negrisoli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7321913031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ATIVIDADE ENZIMÁTICA E CARACTERIZAÇÃO CITOMORFOLÓGICA DE UM ISOLADO DE <i>BEAUVERIA BASSIANA</i> (BALS.) VUILLEMIN <i>IN VITRO</i>	
Gabryel Cezar da Silva Marinho Adna Cristina Barbosa de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7321913032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
CARACTERIZAÇÃO DO CICLO CELULAR EM CÉLULAS MERISTEMÁTICAS RADICULARES DE <i>Allium Cepa L.</i> DO BULBO GRANDE	
Vitória Réggia Ferreira Lopes Adna Cristina Barbosa de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7321913033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
CONTROLE BIOLÓGICO E MONITORAMENTO DO MOSQUITO <i>Aedes</i> NO CAMPO	
Adriano Rodrigues de Paula Anderson Ribeiro Leila Eid Imad Silva Eduardo Rodrigues de Paula Richard Ian Samuels	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7321913034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE BORRACHUDOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DA MESORREGIÃO NOROESTE RIO-GRANDENSE	
Sirlei Maria Hentges Tieli Cláudia Menzel Milton Norberto Strieder	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7321913035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>53</b>
IDENTIFICAÇÃO DE <i>Cryptococcus Sp.</i> EM EXCRETAS DE POMBOS – REGIÃO CENTRAL DE SÃO PAULO	
Karen Dias Costa Jorge Luís Freire Pinto Alípio Carmo Rildo Yamaguty Lima Marília Patrão Sandra Nunes Messias	

Fernando Luis Affonso Fonseca  
Flávia de Sousa Gehrke  
DOI 10.22533/at.ed.7321913036

**CAPÍTULO 7 ..... 61**

O USO DE JOGOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA

Márcia Regina Terra  
Rafaela Sterza da Silva  
Elisa Barbosa Leite da Freiria Estevão  
Dayanna Saeko Martins Matias da Silva  
Fernanda Gianelli Quintana  
Ednalva de Oliveira Miranda Guizi

DOI 10.22533/at.ed.7321913037

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA EM SAÚDE EM PACIENTES ONCOLÓGICOS

Bruno Oliveira de Veras  
Katharina Marques Diniz  
Fernanda Granja da Silva Oliveira  
Maria Betânia Melo de Oliveira  
Alexandre Gomes da Silva  
Márcia Vanusa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7321913038

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

PERSISTÊNCIA DE BLASTOSPOROS DE *Metarhizium Anisopliae* VISANDO O CONTROLE DE LARVAS DO MOSQUITO *Aedes Aegypti*

Simone Azevedo Gomes  
Aline Teixeira Carolino  
Josiane Pessanha Ribeiro  
Thais Berçot Pontes Teodoro  
Richard Ian Samuels

DOI 10.22533/at.ed.7321913039

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA CIDADE DE CAMPOS DO JORDÃO – SP

Daniela Rodrigues Norberto  
Alexandre Magno Batista Machado

DOI 10.22533/at.ed.73219130310

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

SCREENING OF L-ASPARAGINASE THE SALT-TOLERANT AND THERMOSTABLE MARINE *BACILLUS SUBTILIS* STRAIN SR61

Bruno Oliveira de Veras  
Yago Queiroz dos Santos  
Anderson Felipe Jácome de França  
Penha Patricia Cabral Ribeiro  
Elaine Costa Almeida Barbosa  
Krystyna Gorlach-Lira

DOI 10.22533/at.ed.73219130311

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 101**

## ANÁLISE ESPACIAL DA PAISAGEM E A INCIDÊNCIA DA COCHONILHA-DO-CARMIM (*DACTYLOPIUS OPUNTIAE*) EM PALMA FORRAGEIRA NO ESTADO DE ALAGOAS

### Jackson Pinto Silva

Mestre em Análise de Sistemas Ambientais. Graduado em Geografia. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFAL-Campus Maceió, E-mail: comunicacaoifal@gmail.com;

### Claudio José dos Santos Junior

Bolsista de Iniciação Científica. Estudante do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, E-mail: claudiosantos\_al@hotmail.com;

### Melchior Carlos do Nascimento

Geógrafo, Mestre em Ciência Florestal e Doutor em Geografia. E-mail: melchior.nascimento@igdema.ufal.br;

### Carla Ruth de Carvalho Barbosa Negrisoni

Bióloga, Doutora e Mestre em Entomologia E-mail: carlaruthdecarvalhobarbosa@gmail.com

**RESUMO:** A identificação dos ambientes propícios ao desenvolvimento dos insetos-praga pode permitir o planejamento de ações preventivas e mitigadoras na condução de projetos agropecuários. Isso é possível com o estabelecimento de faixas climáticas e sua locação em mapas, mediante a modelagem digital das atuais condições de temperatura e CO<sub>2</sub>, bem como de cenário futuro. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa é identificar as lavouras de palmas forrageiras em Alagoas susceptíveis à incidência da cochonilha-do-carmim por meio do uso de geotecnologias, avaliando a ocorrência nas áreas de intensa

atividade agrícola, pela presença e ausência do inseto e variáveis climáticas, além de mapear por meio de SIG. O estudo utilizou dados do inventário das amostragens de *D. opuntiae* pela ADEAL onde foram gerados dados qualitativos de incidência do inseto e mapas de ocorrência. A pesquisa utilizou dados climáticos do Instituto Nacional de Meteorologia durante o período de 2005-2016. O inseto ocorreu em cinco Unidades Locais Sanidade Animal Vegetal (ULSAV), durante o período de 2010 a 2016. As porcentagens de incidência do inseto foram de 17%, 17% e 28,9% em ordem crescente nas ULSAV's de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Santana do Ipanema, respectivamente. As variáveis climáticas não tiveram efeitos sobre a presença ou ausência nas regiões amostradas ao longo do período analisado. As lavouras de palma forrageira estão localizadas na região da bacia leiteira e semiárida alagoana.

**PALAVRAS-CHAVE:** cochonilha-do-carmim, risco fitossanitário, variáveis ambientais, ULSAV.

**ABSTRACT:** The identification of suitable environments for the development of insect pests can allow the planning of preventive and mitigating actions in conducting agricultural projects. This is possible with the establishment of tracks and your location in maps, by digital modeling of current temperature and CO<sub>2</sub>, as

well as future scenario. In this sense, the objective of the research is to identify the crops of fodder Palms in Alagoas susceptible to incidence of cochineal Carmine-through the use of GeoTechnologies, evaluating the occurrence in areas of intense agricultural activity, by the presence and absence of the insect and climatic variables, in addition to map through the SIG. The study used data from the inventory of sampling of *d. opuntiae* by ADEAL where qualitative data were generated insect incidence and maps. The research used climate data from the National Institute of meteorology during the 2005-2016 period. The bug occurred in five Local Animal Health Units (ULSAV), during the period from 2010 to 2016. The percentages of incidence of the bug were 17%, 17% and 28.9% in ascending order in the ULSAV's of Delmiro Gouveia, Mata Grande and Santana do Ipanema, respectively. Climatic variables had no effect on the presence or absence in the regions sampled over the analysis period. The forage palm plantations are located in the semi-arid region of dairy basin and Alagoas.

**KEYWORDS:** cochineal-Carmine, phytosanitary risk, environmental variables, ULSAV

## INTRODUÇÃO

A cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*) (Hemiptera: Dactylopiidae) é uma das diversas espécies do gênero *Dactylopius* que produzem o corante carmim, criadas em cactáceas podendo se transformar em praga se a lavoura não for conduzida tecnicamente ou se forem disseminadas livremente nas plantas (WARUBY et al., 2005). Caracterizado por liberar um líquido vermelho, parecido com sangue, ao ser esmagado, o inseto é utilizado pela indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e têxtil, para produção de corante vermelho, no entanto, sua população sem o devido manejo, pode fugir ao controle e passar a atacar palmas, podendo levar à morte (LOPES, 2009). Em 2011 A Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas (ADEAL) registrou a ocorrência do inseto no município de Ouro Branco, Sertão alagoano, em torno de 30 km do município pernambucano de Itaíba, localidade onde a praga já estava instalada (ADEAL, 2011). Como esse inseto é considerado uma das principais ameaças à palma forrageira, a Superintendência Federal da Agricultura em Alagoas (SFA/AL) tem desenvolvido ações para conter essa praga com inspeções nas propriedades da região para delimitar a área atingida e o início da sua contenção (ADEAL, 2011). Em Alagoas, a ADEAL cadastrou as propriedades e georreferenciou as áreas ocupadas com as lavouras, organizando palestras com os produtores sobre o perigo da praga e como identificá-la (ADEAL, 2011).

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L.) Mill (*Caryophyllales: Cactaceae*) consiste em uma importante lavoura do Sertão nordestino, resistente à seca e que ajuda à alimentação de animais, com 500 mil hectares plantados no Nordeste (MOURA et al. 2011). A palma é a segunda cultura mais plantada em Alagoas, só perdendo para a cana-de-açúcar (AMORIM, 2011). Dessa forma, a caracterização das zonas de produção, a distribuição geográfica das enfermidades, diagnóstico dos agentes etiológicos e controle de pragas são essenciais para se estabelecer estratégias

eficazes de prevenção (MAPA, 2006).

De acordo com a Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária (CIPF, 1997), conceitua-se que, praga quarentenária A2 é a que têm importância econômica potencial para uma área posta em perigo possui disseminação restrita e estão sob controle oficial. A cochonilha-do-carmim é, portanto uma praga quarentenária A2 presente no território alagoano (ADEAL 2017). A Instrução Normativa (IN) nº 23, de 29 de maio de 2007, atua no controle do trânsito de raquetes e dos focos por parte do produtor (MAPA, 2007). No Brasil cada Estado legisla sobre seus domínios geográficos (FAO, 2002).

A identificação dos ambientes propícios ao desenvolvimento dos insetos-praga permiti o planejamento de ações preventivas e mitigadoras na condução de projetos no setor agropecuário. Isso é possível com o estabelecimento de faixas climáticas e sua locação em mapas, mediante a modelagem digital das atuais condições de temperatura e CO<sub>2</sub>, bem como de cenário futuro, projetando a evolução dessas pragas ao longo do território nacional (FONSECA et al. 2011).

Nesse contexto, o geoprocessamento que consiste no conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais georeferenciadas, no qual há a utilização de diferentes sistemas: de digitalização, de conversão de dados, de modelagem digital do terreno, de processamento de imagens, e os de informação geográfica ou SIG. (SENA, 2012). O geoprocessamento possibilita a confecção de mapas para diferentes finalidades, através do manuseio de informações nos formatos vetorial e/ou matricial, que armazena dados geográficos (pontos, linhas e áreas como uma série de coordenadas e identificadores de cada dado) que podem ser descritos sob a forma de duas coordenadas geográficas e que armazena informação geográfica (APARÍCIO, 2001).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização e localização da área de estudo**

O estudo da pesquisa localiza-se na porção ocidental do estado de Alagoas, com uma área de 8.084,79Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 29,03% da área total territorial do Estado (27.933,1 Km<sup>2</sup>), com uma população de 392.812 pessoas (IBGE 2010) correspondendo a 12,58% da população alagoana. Limita-se com Pernambuco na porção setentrional, com a Bahia no extremo Oeste e com o rio São Francisco na porção Sudoeste correspondendo a todos os municípios que integram as microrregiões alagoanas de: Serrana do Sertão Alagoano (Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Pariconha), Alagoana do Sertão do São Francisco (Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado, Piranhas), Santana do Ipanema (Carneiros, Dois Riachos, Maravilha, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera, Senador Rui Palmeira); dois municípios da microrregião de Batalha

(Major Isidoro, Olivença), essas microrregiões fazem parte da mesorregião do Sertão e apenas dois municípios da microrregião de Palmeiras dos Índios (Estrela de Alagoas, Minador do Negrão) que fazem parte da mesorregião do Agreste.

O estudo foi realizado em áreas de cultivo de palma forrageira nos municípios do estado de Alagoas (Quadro 01) utilizando-se de dados dos levantamentos/inventário das amostragens da *D. opuntiaede*.

Município	Área Oficial (km <sup>2</sup> ) (2010)	P o p u l a ç ã o (2010)	IDH (2010)	PIB Per capita (2014)
<b>Agua Branca</b>	468,225	19.377	0,549	5.453,11
<b>Canapi</b>	602,778	17.250	0,506	4.343,83
<b>Carneiros</b>	101,853	8.290	0,526	4.824,24
<b>Delmiro Gouveia</b>	626,69	48.096	0,612	9.370,66
<b>Dois Riachos</b>	139,85	10.880	0,532	5.187,74
<b>Estrela de Alagoas</b>	260,772	17.251	0,534	4.772,90
<b>Inhapi</b>	372,02	17.898	0,484	5.104,70
<b>Major Isidoro</b>	448,849	18.897	0,566	6.964,54
<b>Maravilha</b>	332,374	10.284	0,569	5.895,45
<b>Mata Grande</b>	914,726	24.698	0,504	5.689,36
<b>Minador do Negrão</b>	167,604	5.275	0,563	6.731,07
<b>Olho D'água do Casado</b>	321,43	8.491	0,525	5.818,47
<b>Olivença</b>	175,708	11.047	0,493	5.207,72
<b>Ouro Branco</b>	196,561	10.912	0,547	5.258,18
<b>Palestina</b>	38,206	5.112	0,558	5.433,29
<b>Pão de Açúcar</b>	693,692	23.811	0,543	5.773,83
<b>Pariconha</b>	254,719	10.264	0,548	5.013,20
<b>Piranhas</b>	410,112	23.045	0,589	6.664,07
<b>Poço das Trincheiras</b>	284,256	13.872	0,526	4.631,68
<b>Santana do Ipanema</b>	437,875	44.932	0,591	8.679,38
<b>São José da Tapera</b>	494,498	30.083	0,527	7.127,35
<b>Senador Rui Palmeira</b>	341,992	13.047	0,518	4.873,74
<b>ALAGOAS</b>	27.848,14	3.120.494	0,631	18.205,44

**Quadro 01-** Representa os municípios do Estado de Alagoas onde é cultivada palma-forrageira.

## PROCEDIMENTOS

Foram realizadas inspeções a campo nos municípios com o plantio de palma forrageira (Figura 01) para confirmação da atual situação nas propriedades registradas com presença e ou ausência do inseto-praga, além de casos nos estados que fazem fronteira com Alagoas.

A partir dos dados qualitativos dos levantamentos desse inseto foram gerados mapas de ocorrência e dispersão em Alagoas. A presença da cochonilha-do-carmim

foi avaliada baseada nas informações entomológicas (presença e ausência do inseto nas áreas amostradas) e dos dados diários meteorológicos e climáticos capturados pelo Instituto Nacional de Meteorologia ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)) durante o período de um ciclo histórico entre 2005 a 2016.



**Figura 01** - Representação do estado de Alagoas com indicação dos pontos cujas áreas apresentam cultivo de variedades de palma forrageira.

Os cartogramas básicos e temáticos foram elaborados a partir da utilização da base de dados cartográfica planialtimétrica, em formato digital, na escala de 1:100.000, correspondente às folhas SUDENE circunscrita ao estado de Alagoas, bem como a Malha Municipal Digital (IBGE, 2013).

A distribuição espacial das ocorrências do inseto e demais informações socioeconômicas foram extraídas dos registros de campo produzidos pela ADEAL, adquiridos levantamento realizado, entre o período de 2005 a 2016.

Os cartogramas básicos e temáticos foram obtidos a partir da utilização do software ArcGis, versão 10.1, usado para vetorização, importação e elaboração dos cartogramas temáticos. Os trabalhos de campo foram realizados com auxílio de receptores GPS e câmara fotográfica.

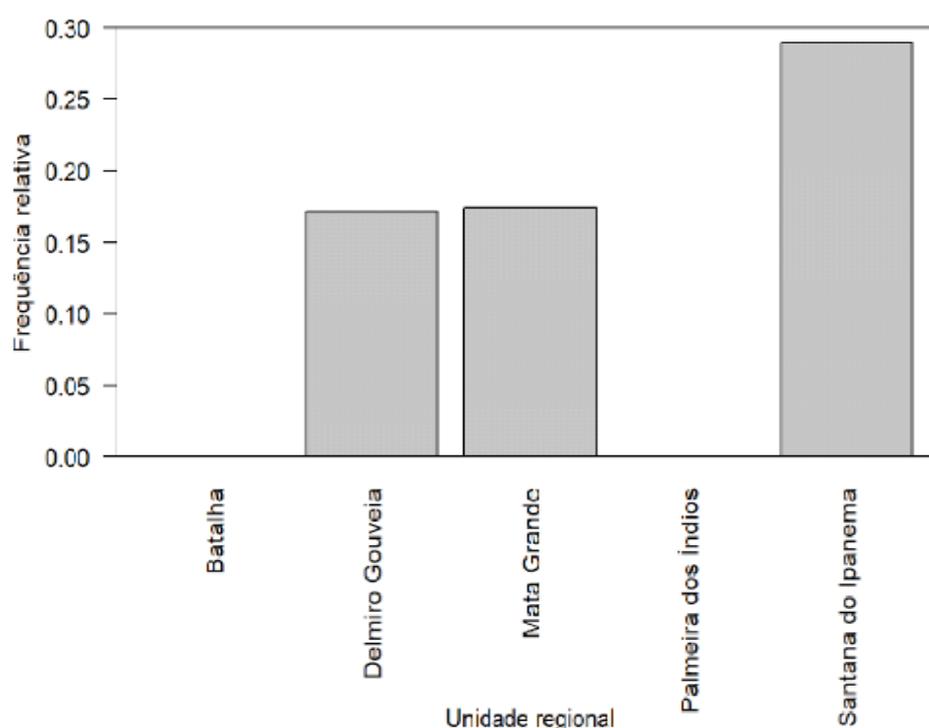
Os dados de registro de presença e ou ausência do inseto nas ULSAV's foram utilizadas o software livre R (R Core Team, 2017). Para a análise de variação na incidência do inseto de acordo com a região geográfica foram utilizados o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e se essa incidência do inseto está relacionada à determinadas combinações

de cultivares. Foram considerados os dados de combinações de cultivares com pelo menos 15 registros de coleta de dados. O efeito potencial das variáveis climáticas (temperatura e umidade, mínimas e máximas) sobre a probabilidade de presença do inseto foi avaliada pela análise de regressão logística. Antes da realização destas análises as correlações entre as variáveis climáticas foram medidas pelo coeficiente de correlação de Pearson e variáveis com valores de correlação acima de 0,7 foram eliminadas para evitar redundância nos testes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

ADEAL estabelece uma regionalização própria, ora respeitando as microrregiões oficiais estabelecidas pela Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG) ora não, para atender seus interesses de defesa e fiscalização que garanta a qualidade dos animais e vegetais que entram e saem de Alagoas, através de quinze Unidades Local Sanidade Animal e Vegetal (ULSAV) e cinco Barreiras de Fiscalização Fixas entre os Estados fronteiriços.

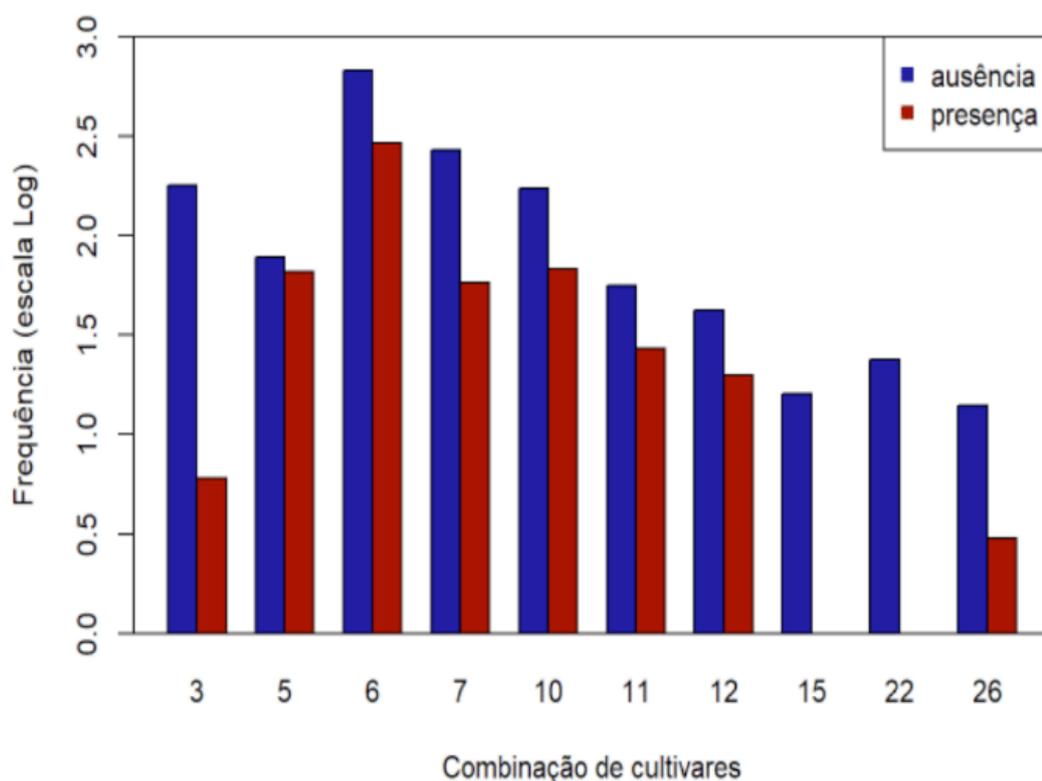
Os municípios da pesquisa identificados pelo cultivo de palma forrageira e que registraram ausência e presença da cochonilha-do-carmim, pertencem a quase todos os municípios das ULSAV's de Batalha, Palmeira dos Índios, Delmiro Gouveia, Mata Grande e Santana do Ipanema. A incidência do inseto foi de 17%, 17% e 28,9% em ordem crescente nas ULSAV's de Delmiro Gouveia, de Mata Grande e de Santana do Ipanema, com regiões mais afetadas pelo inseto do que outras apresentando diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (Figura 02).



**Figura 02** - Frequência relativa da incidência da cochonilha-do-carmim *D. opuntiae* nos municípios pertencentes às ULSAV's da ADEAL

Em Alagoas, no período entre 2005 a 2009 houve ausência do inseto nos municípios amostrados. Não parece existir um padrão claro de mudança na incidência de áreas com o inseto ao longo do tempo, apresentando picos de pouca oscilação, demonstrada nos anos de 2012, 2014 e 2015 com maior e menor número de áreas com presença relativa do inseto. A frequência relativa da incidência de áreas com presença do inseto oscilou na seguinte ordem: aumento, declínio, aumento, declínio e aumento durante os períodos compreendidos entre 2010-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 e 2015-2016.

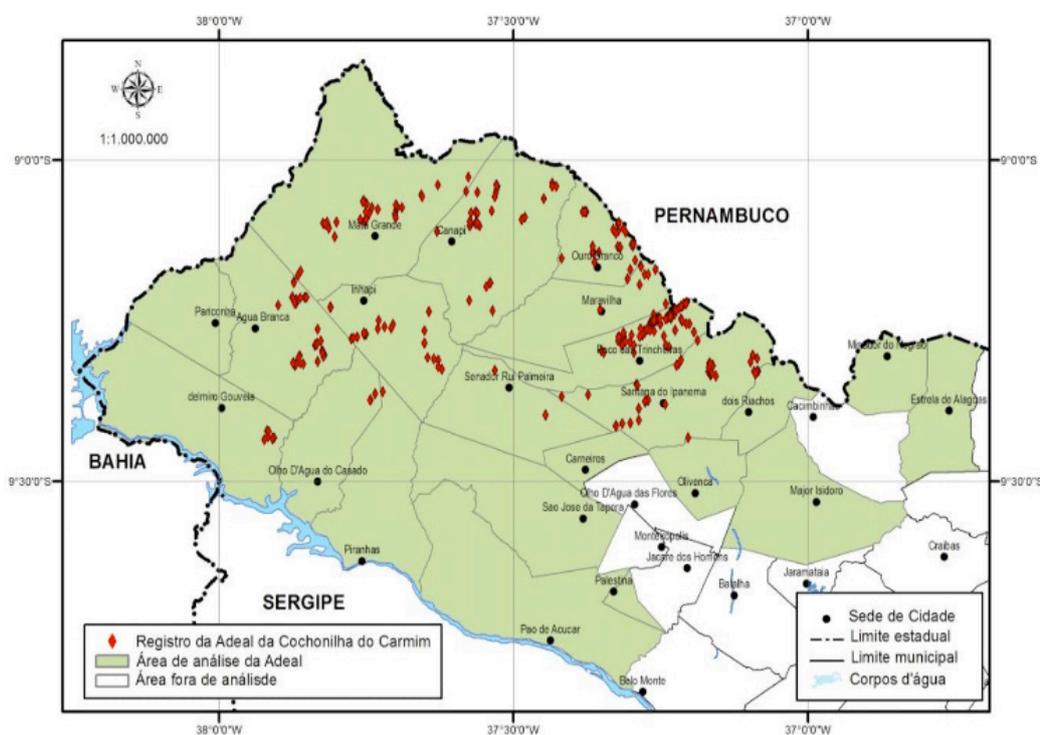
De um total de 36 combinações entre variedades de palma forrageira as que registraram em ordem decrescente de frequência de registros de presença e ausência do inseto foram 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 22 e 26, respectivamente. Dentre essas foram consideradas apenas 8 combinações que são as: 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12 e 26 com remoção das combinações 15 e 22 por conter valores menores do que 15 registros de presença do inseto. De acordo com o teste do Qui-quadrado em escala logarítmica de um total de 20 valores na tabela combinações, ou seja, 20% delas com cinco ou menos, considerado aceitável para o modelo R (escala *log*). Houve pouca diferença entre algumas cultivares mais comum quando comparamos com os menos comuns, com diferenças significativas entre as combinações de cultivares em relação aos registros de incidência do inseto, ou seja, com variedades de palmas forrageiras suscetíveis (6, 7, 10, 11 e 12) e resistentes (3, 5, 15, 22 e 26) ao ataque do inseto (Figura 03).



**Figura 03** - Frequência em escala logarítmica de combinações (3=*Nopolea cochenillifera* clone miúda, 5=*Opuntia ficus indica* clone grande, 6=*Opuntia ficus indica* clone gigante, 7=*Opuntia ficus indica* clone comprida, 10=*Nopolea cochenillifera* clone miúda + *Opuntia ficus indica* clone

gigante, 11=*Opuntia ficus indica* clone redonda + *Opuntia ficus indica* clone gigante, 12=*Opuntia ficus indica* clone redonda + *Nopolea cochenillifera* clone miúda + *Opuntia ficus indica* clone gigante, 15=*Opuntia ficus indica* clone grande + *Nopolea cochenillifera* clone miúda, 22=*Nopolea cochenillifera* clone miúda + *Opuntia stricta* clone orelha de elefante mexicana e 26=*Nopolea cochenillifera* clone miúda + *Nopolea cochenillifera* clone alagoas) entre cultivares de palma-forrageira em áreas com presença e ausência da cochonilha-do-carmim *D. opuntiae*, distribuídas nos municípios pertencentes às ULSAV's da Adeal.

Segundo a análise de regressão logística as temperaturas máximas e mínimas estão correlacionadas negativamente com a umidade mínima e máxima, respectivamente. Resultados indicam que as variáveis climáticas (temperatura máxima e mínima) não tem efeito sobre a presença ou ausência nas regiões amostradas com a cochonilha-do-carmim ao longo do período analisado.



**Figura 04** – Registro da ocorrência da cochonilha do carmim segundo os dados da ADEAL

A pesquisa identificou a presença da cochonilha-do-carmim em quase toda a mesorregião do Sertão alagoano nos municípios de Água Branca, Canapi, Carneiros, Delmiro Gouveia, Dois Riachos, Inhapi, Mata Grande, Maravilha, Olho d'Água do Casado, Olivença, Ouro Branco, Piranhas, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, Senador Rui Palmeira, destacando-se, principalmente, os municípios que estão mais próximos ao Estado de Pernambuco, onde a dispersão da praga tem sido mais significativa (Figura 04).

## CONCLUSÃO

O cultivo de palma forrageira ocorre em 22 municípios de Alagoas, onde estão agrupados em cinco ULSAV's da ADEAL. A presença, significativa, da cochonilha-do-

carmim (*D. opuntiae*) foi registrada no período entre 2010 a 2016 em 15 municípios alagoanos. As porcentagens de incidência de *D. opuntiae* é de 17%, 17% e 28,9% em ordem crescente nas variedades de palma forrageira nas ULSAV's de Delmiro Gouveia, de Mata Grande e de Santana do Ipanema, respectivamente.

As variáveis ambientais (temperatura e umidade) não favorecem a incidência ou não de *D. opuntiae* nas variedades de palma forrageira ao longo do período de 2005 a 2016 em Alagoas. Para um melhor entendimento sobre possível presença ou ausência da cochonilha-do-carmim relacionado às variáveis ambientais, sugerem-se estudos futuros como mais coletas de indicadores ambientais.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse de nenhuma ordem.

## REFERÊNCIAS

ADEAL. Disponível em: <http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/2011-1/01/cochonilha-do-carmim-e-identificada-em-alagoas> Acessado em: 18 de agosto de 2016.

ADEAL. Gerência de Defesa Vegetal da Adeal Capacita Extensionistas no Sertão de Alagoas. Disponível em: [www.fesaagropecuaria.al.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/gerenciamento-de-defesa-vegetal-da-adeal-capacita-extensionistas-no-sertao-de-alagoas](http://www.fesaagropecuaria.al.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/gerenciamento-de-defesa-vegetal-da-adeal-capacita-extensionistas-no-sertao-de-alagoas) Acesso em 12/05/2017

AMORIM, P. L. de. Caracterização morfológica e produtiva em variedades de palma forrageira / Philipe Lima de Amorim. – 2011 p.18 - 20.

APARICÍO, C. Utilização de **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Orbital para análise espacial de paisagem com incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana**. Dissertação de Mestrado apresentada no IB – USP, São Paulo 2001.

FONSECA, P.R.B.; FORTUNATO, R.P.; LIMA JUNIOR, I.S.; BERTONCELLO, T.F.; DEGRANDE, P.E. **Absorção foliar, caulinar e radicular dos inseticidas pymetrozine e flonicamid no controle do pulgão Aphis gossypii Glover 1877 em algodoeiro**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 78, 2011.

LOPES, E.B.; BRITO, C.H.; ALBUQUERQUE, I.C. et al. **Desempenho do óleo de laranja no controle da cochonilha**. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 252-258, jan/abr 2009.

MAPA – MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**, Brasília 2006.

MAPA – MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Instrução Normativa nº 23 de 29.05.2007**, Brasília.

MOREIRA, Maurício Alves. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4. ed. Viçosa: Ufv, 2011.

MOURA, M. S. B. de; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. Aptidão do Nordeste brasileiro ao cultivo da palma forrageira sob cenários de mudanças climáticas. In: **SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**, 3., 2011, Juazeiro.

SENA, FELIPE THIAGO NERES DE SOUSA; NETO, B. J. S.; LEITE, A. C. DE S. **uso do geoprocessamento como subsídio à análise ambiental: imagem srmt na geração dos mapas hipsométrico e de declividade das bacias difusas da barragem boa esperança no estado do Piauí.** IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 06- 09 de Maio de 2012.

WARUMBY, J.F.; ARRUDA FILHO, G.P.; CAVALCANTI, V.A.L.B. Pragas da palma. In: MENEZES, R.S.C; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B (Eds.). **A palma no Nordeste do Brasil.** 1. ed. Recife: UFPE; Editora Universitária, 2005. p.65-80.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-173-2



9 788572 471732