

ALESSANDRA NOBRE SOUZA

**EFEITO DA LECTINA DE *Dioclea violacea* (MART. EX BENTH)
NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) (DIPTERA,
CULICIDAE)**

CAMPO GRANDE

2016

ALESSANDRA NOBRE SOUZA

**EFEITO DA LECTINA DE *Dioclea violacea* (MART. EX BENTH)
NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) (DIPTERA,
CULICIDAE)**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Lígia Rodrigues Macedo

CAMPO GRANDE

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALESSANDRA NOBRE SOUZA

**EFEITO DA LECTINA DE *Dioclea violacea* (MART. EX BENTH)
NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) (DIPTERA,
CULICIDAE)**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Lígia Rodrigues Macedo

A banca examinadora, após a avaliação do trabalho, atribuiu ao candidato o conceito Aprovada

Campo Grande (MS), 04 de Outubro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

NOTA/CONCEITO

Prof.^a Dr.^a Maria Lígia Rodrigues Macedo
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Jacobowski
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Priscila Aiko Hiane
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Maria de Fatima Ceppa Matos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por fazer sentir a sua presença em minha vida. Louvo pelas bênçãos que sempre me concede, é NEle que me fortaleço e procuro proteção.

Ao meu esposo pelo apoio e paciência. Obrigada pelo ombro amigo, por partilhar das mesmas alegrias e tristezas, e por acreditar em mim.

Ao meu filho Breno e filha Alessankaren pelo amor incondicional.

A orientadora pelo apoio e orientações para pesquisa.

A coorientadora pela paciência, apoio na pesquisa e sincera amizade.

A minha família que ajudou a ultrapassar barreiras de tristeza e dor. A perda do meu avô me fez enxergar o verdadeiro significado da vida. Almejo um dia viver em um mundo sem dor, sofrimento e morte. E que um dia possamos encontrar novamente nossos entes queridos que já se foram. Obrigada a minha família pelo apoio e confiança que depositaram sobre mim.

A minha mãe querida que sempre acreditou no meu potencial e que me guiou na realização de meus sonhos.

A minha vizinha querida, linda e amorosa. Obrigada por ser minha melhor amiga, por ser minha conselheira e defensora. Te amo muito.

A minha amiga Suely que me ajudou com orações e com palavras lindas ditas de forma a me deixar querida e importante aos olhos dela e de Deus.

A todos os meus amigos do LPPFB que apoiaram, ajudaram e que deixaram boas lembranças dessa trajetória.

Aos meus Desbravadores do Clube Cia de Cristo que sempre me fizeram rir e acreditar no potencial das crianças.

A todos que fizeram parte da minha formação direta ou indiretamente.

Agradeço também à UFMS (Programa de Saúde e desenvolvimento da Região Centro-Oeste) e agências de fomento (CAPES, CNPq, Fundect/MS e FINEP) pela concessão de recursos que tornaram viáveis as pesquisas aqui desenvolvidas.

*“Tudo posso Naquele que me
fortalece.”
Filipenses 4:13*

RESUMO

Aedes aegypti é um vetor importante do vírus da febre amarela, dengue, chikungunya e zika. Inseticidas naturais estão sendo estudados como alternativa para controle dos mosquitos na tentativa de minimizar o desenvolvimento de resistências. O surgimento de populações de insetos resistentes devido à utilização de inseticidas sintéticos tem estimulado a procura por inseticidas naturais, incluindo lectinas (proteínas que reconhecem especificamente carboidratos). Lectinas promovem a aglutinação de eritrócitos e participam em muitos processos celulares, tais como o acolhimento de glicose de defesa, comunicação celular, fertilização e desenvolvimento. A semente de *Dioclea violacea*, uma videira da família Fabaceae distribuída na Argentina, Paraguai e Brasil, contém uma lectina cujo efeito biológico sobre o desenvolvimento do *Aedes aegypti* é desconhecido. Nesse trabalho foi analisado o efeito da lectina de *Dioclea violacea* na sobrevivência e desenvolvimento das larvas de *Aedes aegypti*. A lectina de *Dioclea violacea* foi isolada a parti do extrato bruto, o qual foi submetido a cromatografia de afinidade em coluna Sephadex G-50, dialisado e liofilizado. Os ensaios foram realizados em triplicata com larvas neonatas à emergência do adulto e com larvas de 3^o instar durante 96 horas. A atividade ovicida foi realizada em triplicata contendo 50 ovos de *Aedes aegypti* e observada durante 96 horas. Foi medida nos diferentes tratamentos as atividades enzimáticas de tripsina, quimotripsina, acetilcolinesterase e fosfatases. A exposição crônica das larvas em lectina de *Dioclea violacea* promoveu um atraso no desenvolvimento larval e provocou mortalidade de 26,66% e 62,66%, em 72 horas a concentrações de proteína de 0,05 e 0,1 mg / mL respectivamente. Após 216 horas, a mortalidade aumentou para 69,33% (0,05 mg / ml) e 94,66% (0,1 mg / mL). A lectina não tem capacidade de impedir a eclosão dos ovos, entretanto, mostrou-se um aumento na mortalidade em 24 horas de 48,9% sobre larvas neonatas tratadas desde sua eclosão. O teste de toxicidade aguda não afeta a sobrevivência, no entanto, reduz a atividade enzimática da tripsina, quimotripsina e acetilcolinesterase. Já a fosfatase ácida e alcalina teve sua atividade aumentada. Ainda observou-se a extrusão da membrana peritrófica em ambos os tratamentos. Conclui-se que a *Dioclea violacea* tem ação inseticida sobre larvas neonatas de *Aedes aegypti*, podendo ainda provocar estresse celular nos diferentes tratamentos.

Palavras-chave: inseticida vegetal, larvicida, lectina inseticida

ABSTRACT

Aedes aegypti is an important vector of yellow fever virus, dengue, chikungunya and zika. natural insecticides are being studied as an alternative for mosquito control in an attempt to minimize the development of resistance. The emergence of resistant insect populations through the use of synthetic insecticides has spurred the search for natural insecticides, including lectin (proteins which specifically recognize carbohydrates). Lectins promote agglutination of erythrocytes and participate in many cellular processes, such as glucose host defense, cell communication, fertilization and development. The *Dioclea violacea* a Fabaceae vine distributed in Argentina, Paraguay and Brazil, contain a lectin whose biological effect on the development of *Aedes aegypti* is unknown. In this paper we analyzed the effect of lectin *Dioclea violacea* in the survival and development of the larvae of *Aedes aegypti*. The lectin was isolated *Dioclea violacea* left the crude extract, which was subjected to affinity chromatography on Sephadex G-50 column, dialyzed and lyophilized. Assays were performed in triplicate with neonate larvae to the adult emergence and 3rd instar larvae for 96 hours. The ovicidal activity was performed in triplicate containing 50 eggs of *Aedes aegypti* and observed for 96 hours. It was measured on different treatments the enzymatic activities of trypsin, chymotrypsin, and phosphatase acetylcholinesterase. Chronic exposure of larvae lectin *Dioclea violacea* promoted a delay in larval development and caused mortality of 26.66% and 62.66%, in 72 hours the protein concentrations of 0.05 and 0.1 mg / ml respectively. After 216 hours, the mortality increased to 69.33% (0.05 mg / ml) and 94.66% (0.1 mg / ml). The lectin is unable to prevent the eggs hatch, however, showed an increase in mortality in 24 hours 48.9% of larvae neonate treated since its outbreak. The acute toxicity test does not affect survival, however, reduces the enzymatic activity of trypsin, chymotrypsin and acetylcholinesterase. Since acid and alkaline phosphatase had its increased activity. Still it observed extruding the peritrophic membrane in both treatments. It is concluded that the *Dioclea violacea* has insecticidal activity against larvae of *Aedes aegypti* neonate, and may also cause cellular stress in different treatments.

Keywords: vegetable insecticide, larvicide, insecticide lectin

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Casos prováveis de dengue, por semana epidemiológica de início de sintomas, Brasil, 2014 ^a , 2015 ^b e 2016 ^c . Fonte: Boletim epidemiológico da Secretaria de Vigilância e Saúde do Ministério da Saúde - 2016.....	11
Figura 2: Ciclo de vida do <i>Aedes aegypti</i> . Fonte: Mariana Ruiz Villarreal LadyofHats com modificações.....	14
Figura 3: Sistema digestório da larva. Fonte: CONSOLI e OLIVEIRA (1994), modificado. .	14
Figura 4: A: Detalhe da flor de <i>Dioclea violacea</i> . (David, 2000); B: Sementes de <i>Dioclea violacea</i> inteira e descascada; C e D: Semente de <i>Dioclea violacea</i>	19
Figura 5: Efeito crônico de DVL sobre a sobrevivência de larvas neonatas de <i>Ae. aegypti</i> . Larvas tratadas com água destilada (controle); DVL 0,05 mgP/mL e 0,1 mgP/mL. As médias dos tratamentos foram comparadas com os respectivos controles e tempos. Letras diferentes indicam uma diferença significativa entre os tratamentos (ANOVA, $p < 0.05$), seguida de pós-test Tukey.	27
Figura 6: Fotografias de larvas de <i>Ae. Aegypti</i> em tratamento crônico com água destilada (Ctrl) e com DVL na concentração de 0,05 mgP/mL (DVL) em tempos de 48, 96 e 120 horas. Barra = 1mm.....	28
Figura 7: Aspecto morfológico da larva de <i>Ae. aegypti</i> após 24 horas tratada com DVL 0,1 mgP/mL, demonstrando a extrusão da matriz peritrófica (seta). SR = Sifão respiratório, LA = Lobo anal.	29
Figura 8: Ovos eclodidos de <i>Ae. aegypti</i> após 96 horas. Barra = 1 mm.....	32
Figura 9: Efeito da DVL na atividade ovicida sobre ovos de <i>Ae. aegypti</i> (A); sobrevivência de larvas neonatas após eclosão (B). As médias dos tratamentos foram comparadas com os respectivos controles e tempos. Letras diferentes indicam uma diferença significativa entre os tratamentos (ANOVA, $p < 0.05$), seguida de pós-test Tukey.	32
Figura 10: Análise das enzimas digestivas do intestino médio de <i>Aedes aegypti</i> expostas cronicamente à DVL. Atividade enzimática de tripsina (A) e quimotripsina (B), expressa em quantidade de substrato (BAApNA e SAApfNA) hidrolisado por minuto. Letras iguais indicam diferença não significativa entre grupos ($p > 0,05$). T-Student.	34
Figura 11: Efeito agudo de DVL em larvas de <i>Aedes aegypti</i> de 3 ^o instar. Sobrevivência (A) e peso larval (B). Grupo controle e grupo tratado com DVL 0,1 mgP/mL. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$). ANOVA seguido de pós teste de Tukey.....	36

- Figura 12: Larva de 3^o *instar* em tratamento agudo com DVL 0,1 mgP/mL por 48 horas. Seta: extrusão da membrana peritrófica, SR: sifão respiratório, LA: lobo anal. 36
- Figura 13: Atividade da tripsina dos intestinos médios de larvas de *Aedes aegypti* de 3^o *instar* controle (IMC) e grupo tratado com DVL 0,1 mgP/mL (IM DVL 4 ugP). Expressa em quantidade de substrato BApNA hidrolisado. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$). T-Student. 38
- Figura 14: Inibição *In vitro* (BApNA como substrato) de tripsina de IM de larvas de *Aedes aegypti* controle e grupos DVL 0,5 ugP e 1 ugP. Letras diferentes indicam diferença significativa ($p < 0,05$); ANOVA seguida de pós-teste Tukey. 39
- Figura 15: Atividade *In vitro* da DVL sobre tripsina de origem bovina de IM de larvas de *Aedes aegypti* de 3^o *instar* controle e grupos DVL 0,5 ugP e 1ugP. Letras iguais indicam diferença não significativa. ANOVA seguida de pós-teste Tukey. 39
- Figura 16: Atividade de quimotripsina de IM de larvas de *Aedes aegypti* controle e grupo DVL 0,1ugP. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$); T-Student. 40
- Figura 17: Inibição da Atividade da DVL sobre quimotripsina dos intestinos médios de larvas de *Aedes aegypti* com 0,5 ugP e 1 ugP. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$); ANOVA seguida de pós-teste Tukey. 40
- Figura 18: Efeito da DVL 0,1 mgP/mL sobre a fosfatase alcalina de larvas de *Aedes aegypti*. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$). T-Student. 41
- Figura 19: Efeito da DVL 0,1mgP/mL sobre as fosfatases ácidas de larvas de 3^o *instar* de *Aedes aegypti*. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,001$). T-Student. 42
- Figura 20: Efeito da DVL sobre a atividade de acetilcolinesterase em larvas de 3^o *instar*, tratadas com água (controle), e DVL 0,1 mgP/mL. As barras indicam a atividade enzimática expressa em nmol de ácido ditionitrobenzóico liberado por minuto. Letras diferentes indicam diferença significativa (T-Student, $p < 0,05$). 43
- Figura 21: (A) Fotomicrografia do intestino anterior, médio e posterior de larvas de *Aedes aegypti* (controle 48h) corada com Hematoxilina Eosina (100X). (B) Fotomicrografia do intestino posterior de larvas de *Aedes aegypti* (controle 72h) corada com Hematoxilina Eosina (400X). (C) . (D) Fotomicrografia do intestino posterior de larvas de *Aedes aegypti* (DVL 72h) corada com Hematoxilina Eosina (400X). 44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
%	Porcentagem
<i>Ae.</i>	<i>Aedes</i>
AChE	Acetilcolinesterase
AZA	Azadiractina
BApNA	N α -Benzoil-L-arginina-4-nitroanilida
BSA	Albumina de Soro Bovino
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
CHIKV	Vírus causador da febre chikungunya
DENV	Vírus causador da dengue
DTNB	Ácido ditionitrobenzóico
DV	<i>Dioclea Violacea</i>
DVL	Lectina de <i>Dioclea violácea</i>
Fig.	Figura
IM	Intestino médio
IMC	Intestino médio de larvas controle
mg	Miligrama
mgP / mL	Miligramas de proteína por mililitro
min	Minutos
mL	Mililitro
mM	Milimolar
MS	Ministério da Saúde
nm	Nanômetro
WHO	Organização Mundial da Saúde
pNPP	p-nitrofenilfosfato
SAAPFNA	N-Succinil-Alanina-Alanina-Prolina-Fenilalanina-p-nitroanilida
rpm	Rotação por minuto
ZIKV	Vírus causador da ZIKA
µgP	Micrograma de proteína

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 <i>Aedes aegypti</i> : Aspecto epidemiologia e importância em saúde.....	10
2.2 <i>Aedes aegypti</i> : Aspecto biológico	13
2.3 Lectinas.....	16
2.4 <i>Diocleia violacea</i>	18
3. OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo geral	20
3.2 Objetivos específicos.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4.1 Extração e purificação da lectina de <i>Diocleia violacea</i>	21
4.1.1 Obtenção da farinha de sementes de <i>Diocleia violacea</i>	21
4.1.2 Obtenção do extrato bruto de lectina de <i>Diocleia violacea</i>	21
4.1.3 Cromatografia de afinidade Sephadex G-50	21
4.2 Quantificação de proteínas	22
4.3 Manutenção das colônias de <i>Aedes aegypti</i>	22
4.4 Larvas de <i>Aedes aegypti</i>	23
4.5 Sobrevivência de larvas de <i>Aedes aegypti</i>	23
4.6 Bioensaio Crônico	23
4.7 Bioensaio Agudo	24
4.8 Ensaio de atividade enzimática.....	24
4.9 Atividade trípica	24
4.10 Atividade quimotríptica.....	24
4.11 Atividade acetilcolinesterase	25
4.12 Fosfatases ácidas e alcalinas.....	25
4.13 Microscopia de luz.....	25

4.14 Atividade ovicida.....	26
4.15 Análise estatística	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Efeito crônico da DVL sobre desenvolvimento de <i>Aedes aegypti</i>	27
5.2 Atividade ovicida.....	30
5.3 Análise do efeito de atividades enzimáticas do bioensaio crônico <i>in vivo</i>	33
5.3.1 Atividade de tripsina e quimotripsina.....	33
5.4 Efeito agudo de DVL no desenvolvimento de <i>Aedes aegypti</i>	35
5.4.1 Análise do Efeito de atividades enzimáticas do bioensaio agudo.	37
5.4.2 Alterações histológicas em larvas de <i>Aedes aegypti</i> expostas por 48 horas em DVL.....	43
6. CONCLUSÕES.....	45
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXO.....	56
Anexo A: Certificado de aceite do projeto perante a comissão de ética no uso de animais/ufms.....	57

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABEDI, Z. H.; BROWN, A. W. A. Peritrophic Membrane as Vehicle for DDT and DDE Excretion in *Aedes aegypti* Larvae. *Annals of the entomological society of america*. Department of Zoology, University of Western Ontario, London, Canada, 54:530-542. 1961.
- ALEXANDER, D. R. The role of phosphatases in signal transduction. *The New Biol*, v. 2, n. 12, p. 1049-62, Dec 1990.
- AOYAMA, H.; CAVAGIS, A. D.; TAGA, E.M.; FERREIRA, C. V. Endogenous lectin as a possible regulator of the hydrolysis of physiological substrates by soybean seed acid phosphatase. *Phytochemistry*, v.58, p.221-225, 2001.
- ARRUDA, W.; OLIVEIRA, G. M. C.; SILVA, I. G. Toxicidade do extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*. *Rev Soc Bras Med Trop* 36: 17-25, 2003.
- ARRUDA, E. J.; ROSSI, A. P. L.; PORTO, K. R. A.; OLIVEIRA, L. C. S.; ARAKAKI, A. H.; SCHEIDT, G. N.; ROEL, A. R. Evaluation of Toxic Effects with Transition Metal Ions, EDTA, SBTI and Acrylic Polymers on *Aedes aegypti* (L.,1762) (Culicidae) and *Artemia salina* (Artemidae). *Braz. Arch. Biol. Technol.* v.54 n.3: pp. 503-509, May/June 2011.
- ASAKURA, K. Phosphatase activity in the larva of the euryhaline mosquito, *Aedes togoi* (Theobald), with special reference to sea-water adaptation. *J. Exp Mar Biol Ecol*, v. 31, n.3, p. 325-37, 1978.
- AZEVEDO, R. S. S. A; OLIVEIRA, C. S.; VASCONCELOS, P. F. C. Risco do chikungunya para o Brasil. *Revista Saúde Pública*, v 49:58, 2015.
- BARÓN, O.L.; URSIC-BEDOYA, R.J.; LOWENBERGER, C.A.; OCAMPO, C.B. Differential gene expression from midguts of refractory and susceptible lines of the mosquito, *Aedes aegypti*, infected with Dengue-2 virus. *Journal of Insect Science* 10:41, 2010. available online: insectscience.org/10.41
- BARREIROS, A. L. B. S. Constituintes químicos bioativos de *Dioclea violacea*. Tese (doutorado). Programa de pós-graduação em química. Instituto de química. Universidade Federal da Bahia. Salvador - 2005.
- BEZERRA, M. J. B.; RODRIGUES, N. V. F. C.; PIRES, A. F.; BEZERRA, G. A.; NOBRE, C. B.; ALENCAR, K. L. L.; SOARES, P. M. G.; NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; MARTINS, J. L.; GRUBER, K.; SAMPAIO, A. H.; DELATORRE, P.; ROCHA, B. A. M.; ASSREUY, A. M. S.; CAVADA, B. S. Crystal structure of *Dioclea violacea* lectin and a comparative study of vasorelaxant properties with *Dioclea rostrata* lectin. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 45 : 807– 815, 2013.
- BOROVSKY, D.; MEOLA, S. M. Biochemical and Cytoimmunological Evidence for the Control of *Aedes aegypti* Larval Trypsin With Aea-TMOF. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* 55:124–139. March 2004.
- BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem.* 72:248-54, 1976.

BRAGA, I.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Epidemiologia e Serviços de Saúde, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007.

CANDIDO, L. P.; CAVALCANTI, M. T.; BESERRA, E. B. Bioactivity of plant extracts on the larval and pupal stages of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 46(4):420-425, Jul-Aug, 2013.

CAVADA, B. S.; BARBOSA, T.; ARRUDA, S.; GRANGEIRO, T. B.; BARRAL-NETTO, M. Revisiting proteus: do minor changes in lectin structure matter in biological activity? Lessons from and potential biotechnological uses of the Diocleinae subtribe lectins. Current Protein and Peptides Science, v 2, p. 1-13, 2001.

CAVRINI, F.; GAIBANI, P. G.; PIERRO, A. M.; ROSSINI, G. LANDINI, M. P. ; SAMBRI, V. Chikungunya: an emerging and spreading arthropod-borne viral disease. J Infect Dev Ctries 3(10):744-752, 2009.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/zika/pdfs/mosquitolifecycle.pdf>> Acesso em 26 de agosto de 2016.

CHRISTELLER, J. T.; LAING, W. A.; MARKWICK, N. P.; BURGESS, E. P. J. Midgut protease activities in 12 phytophagous lepidopteran larvae: Dietary and protease inhibitor interactions. Insect Biochem and Molec Biol. 22(7):735-46, 1992.

CLEMENTS, A. N. The biology of mosquitoes. Development, nutrition and reproduction. Chapman e Hall, London, p.509, 1992.

CLEMONS, A.; HAUGEN, M.; FLANNERY, E.; TOMCHANEY, M.; KAST, K.; JACOWSKI, C. ; LE, C. ; MORI, A.; HOLLAND, W. S.; SARRO, J.; SEVERSON, D.; DUMAN-SCHEEL, M. *Aedes aegypti*: an Emerging Model for Vector Mosquito Development. Cold Spring Harb Protoc. Author manuscript; available in PMC , November 8, 2010.

COELHO, G. E. Challenges in the control of *Aedes aegypti*. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo 54(Suppl. 18):S13-S14, October, 2012.

COELHO, J. S.; SANTOS, N. D.; NAPOLEAO, T. H.; GOMES, F.S.; FERREIRA, R. S.; ZINGALI, R. B.; COELHO, L. C. B. B.; LEITE, S. P.; NAVARRO, D. M. A. F.; PAIVA, P. M. G. Effect of *Moringa oleifera* lectin on development and mortality of *Aedes aegypti* larvae. Chemosphere. 77(7):934-8, 2009.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 228 p. 1994. ISBN 85-85676-03-5. Available from SciELO Books.

CZAPLA, T. H.; LANG, B. A. Effect of plant lectins on the larval development of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and Southern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Economic Entomology 83: 2480–2485, 1990.

EDWARDS, M. J.; JACOBS-LORENA, M. Permeability and disruption of the peritrophic matrix and caecal membrane from *Aedes aegypti* and *Anopheles gambiae* mosquito larvae. *Journal of Insect Physiology* 46, 2000.

ELLMAN, G. L.; COURTNEY, K. D.; ANDRES, J. R. V.; FEATHERSTONE, R. M. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem Pharmacol.* 7(2):88-95, 1961.

ERLANGER, B. F.; NOKOWSKY, N.; COHEN, W.; The preparation and properties of two chromogenic substrates of trypsin. *Arch Biochem Biophys.* 95 : 271 - 8, 1961.

FERREIRA, I. T. R. N.; VERAS, M. A. D. S. M.; SILVA, R. A. Participação da população no controle da dengue: uma análise da sensibilidade dos planos de saúde de municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, p. 2683-2694, 2009. ISSN 0102-311X.

FERREIRA, L. C. F. Avaliação do efeito de novaluron, um inibidor da síntese de quitina, Sobre a formação de larvas de *aedes aegypti* (linnaeus, 1762). Dissertação (mestre em ciências). Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, 2009.

FITCHES, E.; WOODHOUSE, S. D.; EDWARDS, J. P.; GATEHOUSE, J. A. *In vitro* and *in vivo* binding of snowdrop (*Galanthus nivalis agglutinin*; GNA) and jackbean (*Canavalia ensiformis*; Con A) lectins within tomato moth (*Lacanobia oleracea*) larvae; mechanisms of insecticidal action. *Journal of Insect Physiology*, v. 47, n. 7, p. 777-787, 2001. ISSN 0022-1910. Disponível em: <
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022191001000683> >.

FITCHES, E.; GATEHOUSE, J. A. A comparison of the short and long term effects of insecticidal lectins on the activities of soluble and brush border enzymes of tomato moth larvae (*Lacanobia oleracea*). *Journal of Insect Physiology* 44, 1213–1224, 1998.

FONTOURA, N. G., BELLINATO, D. F., VALLE, D., LIMA, J. B. P.. The efficacy of a chitin synthesis inhibitor against field populations of organophosphate-resistant *Aedes aegypti* in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, Vol. 107(3): 387-395, May 2012.

FORATTINI, O. P. *Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia*. São Paulo: Edusp; v. 2, 2002.

FREITAS, C. D. T.; RAMOS, M. V.; SOUZA, D. P.; MARINHO, J. D. B.; TEIXEIRA, F. M.; OLIVEIRA, J. S. Correlações entre atividade inseticida e resistência a proteólise de duas lectinas vegetais glicose/manose. *Comunicata Scientiae*, Bom Jesus, v. 2, n. 1, p. 34-41, 2011.

FUNASA. Dengue. Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor. Manual de Normas Técnicas. Brasília, 2001.

GOVINDARAJAN, N.; MATHIVANAN, T.; ELUMALAI, K.; KRISHNAPPA, K.; ANANDAN, A. Mosquito larvicidal, ovicidal, and repellent properties of botanical extracts against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res*, 109:353–367, 2011.

GUSMÃO, D. S.; PÁSCOA, V.; MATHIAS, L.; VIEIRA, I. J. C.; BRAZ-FILHO, R.; LEMOS, F. J. A. Derris (*Lonchocarpus*) urucu (*Leguminosae*) Extract Modifies the Peritrophic Matrix Structure of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 97: 371-375, 2002.

HARPER, M. S.; HOPKINS, T. L.; CZAPLA, T. H. Effect of wheat germ agglutinin on formation and structure of the peritrophic membrane in european corn borer (*Ostrinia nubilalis*) larvae. *Tissue and Cell*, v. 30, n. 2, p. 166-176, 4, 1998. ISSN 0040-8166.

IOC – Instituto Oswaldo Cruz. FIOCRUZ. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/opportunista.html>>. Acesso em: 31 de agosto de 2016.

IOOS, S.; MALLET, H.-P. ; GOFFART, I. L.; GAUTHIER, V.; CARDOSO, T.; HERIDA, M. Current Zika virus epidemiology and recent epidemics. *Médecine et maladies infectieuses* 44, 302–307, 2014.

JONSSON, C. M.; AOYAMA, H. Alteração da atividade enzimática em organismos aquáticos por poluentes de origem agrícola: uma abordagem geral e sobre a suscetibilidade da fosfatase ácida. *Quim. Nova*, Vol. 33, No. 4, 920-928, 2010.

KARUNARATNE, S. H. P. P.; WEERARATNE, T. C.; PERERA, M. D.; SURENDRAN, S. N. Insecticide resistance and, efficacy of space spraying and larviciding in the control of dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Sri Lanka. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 107, n. 1, p. 98-105, Sep 2013.

KAUR, M.; SINGH, K.; RUP, P. J.; SAXENA, A. K.; KHAN, R. H.; ASHRAF, M. T.; KAMBOJ, S. S.; SINGH, J. A tuber lectin from *Arisaema helleborifolium* Schott with antiinsect activity against melon fruit fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) and anti-cancer effect on human cancer cell. *Arch. Biochem. Biophys.* 445, 156–165, 2006.

KOODALINGAM, A.; MULLAINADHAN, P.; ARUMUGAN, M. Effects of extract of soapnut *Sapindus emarginatus* on esterases and phosphatases of the vector mosquito, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Acta Tropica* 118 : 27–36, 2011.

KOODALINGAM, A. MULLAINADHAN, P.; RAJALAKSHMI, A.; DEEPALAKSHMI, R.; AMMU, M. Effect of a Bt-based product (Vectobar) on esterases and phosphatases from larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 104 : 267–272, 2012.

LEVI, T.; BEM-DOV,E.; PREETI, S.; BOROVSKY, D.; ZARITSKY, A. Growth and development of *Aedes aegypti* larvae at limiting food concentrations. *Acta Tropica* 133: 42–44, 2014.

LUMSDEN, W. An Epidemic of Virus Disease in Southern Province, Tanganyika Territory, in 1952-53 II. General description and epidemiology. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 49(1):33-57, 1955.

MACEDO, M. L. R.; FREIRE, M. G. M.; CABRINIA, E. C.; TOYAMAB, M.; H.; NOVELLOB, J. C.; MARANGONI, S. A trypsin inhibitor from *Peltophorum dubium* seeds active against pest proteases and its effect on the survival of *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Biochimica et Biophysica Acta* 1621:170–182, 2003.

MACEDO, M. L. R.; OLIVEIRA, CAIO F. R.; OLIVEIRA, C. T. Insecticidal activity of plant lectins and potential application in crop protection. *Molecules*, 20, 2014-2033, 2015; doi:10.3390/molecules20022014.

MACEDO, M. L., FREIRE, M. G. M., NOVELLO, J. C.; MARANGONI, S. *Talisia esculenta* lectin and larval development of *Callosobruchus maculatus* and *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Biochim Biophys Acta*, 1571:83–88, 2002.

MACEDO, M.L.R.; BEZERRA, C.S.; OLIVEIRA, E.M.; DEMARTINI, D.R.; CARLINI, C.R.; SILVA, C.P.; Vicilin-derived peptides are transferred from males to females as seminal nuptial gift in the seed-feeding beetle *Callosobruchus maculatus*. *J. Insect Physiol.* 57, 801–808. 2011.

MARCONDES, C. B. Controle de artrópodes – Princípios gerais, p. 327-342. In: *Entomologia Médica e Veterinária*. São Paulo: Atheneu, 432p, 2001.

MASON, P. J.; HADDOW, A. J. An epidemic of virus disease in southern province, tanganyika territory, in 1952-53 an additional note on chikungunya virus isolations and serum antibodies by . *Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene*. Vol. 51. No. 3. May, 1957.

MATSUMURA, F.; BROWN, A. W. A. Biochemical study of malathion tolerant strain of *Aedes aegypti*. *Mosquito News*, 21, 192-194, 1961.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . Secretaria de Vigilância em Saúde: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 5, 2016. *Boletim Epidemiológico*, 47: 8, 2016. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim epidemiológico de monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika. Brasil: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Semana Epidemiológica 27*, 2016. Volume 47 n° 31 – 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Febre pelo vírus Zika: uma revisão narrativa sobre a doença. *Boletim epidemiológico*. Secretaria de Vigilância em Saúde – Brasil. Volume 46 n° 26 - 2015.

MOHAMMED, A.; CHADEE, D. D. Effects of different temperature regimens on the development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) mosquitoes. *Acta tropica*, 119(1):38-43, 2011.

MOREIRA, M. F.; SANTOS, A. S.; MAROTTA, H. R.; MANSUR, J. F.; RAMOS, I. B.; MACHADO, E. A.; SOUZA, G. H. M. F.; EBERLIN, M. N.; KAISER, C. R.; KRAMER, K. J.; MUTHUKRISHNAN, S.; VASCONCELLOS, A. M. H. A chitin-like component in *Aedes aegypti* eggshells, eggs and ovaries. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 37, 1249–1261, 2007.

MOREIRA, R. A.; CORDEIRO, E. F.; RAMOS, M. V.; GRANGEIRO, T. B.; MARTINS, J. L.; OLIVEIRA, J. T. A.; CAVADA, B. S. Isolation and partial characterization of a lectin from seeds of *Dioclea violacea*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 8, 23-29, 1996.

- MOTA, D. N.; AMORIM, M. I. M.; SILVA, A. S.; SILVA, D. G.; BATISTA, H. M. T.; SANT'ANNA, A. L.; BIONE, H. M. T.; CAVALCANTE, E. G. R. Experience Report: Dengue Control Workshops to Promote Intersectoral Responsibility and Popular Participation. *International Archives of Medicine Section: Global Health & Health Policy* ISSN: 1755-7682. Vol. 9, 2016. Disponível em: <<http://imed.pub/ojs/index.php/iam/article/view/1455>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2016.
- MURUGAN, K.; MURUGAN, P.; NOORTHEEN, A. Larvicidal and repellent potential of *Albizzia amara* Boivin and *Ocimum basilicum* Linn against dengue vector, *Aedes aegypti* (Insecta:Diptera:Culicidae). *Bioresource Technology* 98 : 198–201, 2007.
- NAPOLEÃO, T. H.; PONTUAL, E. V.; LIMA, T. A.; SANTOS, N. D. L.; SÁ, R. A.; COELHO, L. C. B. B.; NAVARRO, D. M. A. F.; PAIVA, P. M. G. Effect of *Myracrodruon urundeuva* leaf lectin on survival and digestive enzymes of *Aedes aegypti* larvae. *Parasitol Res* 110:609–616, 2012.
- NATHAN, S. S.; CHOI, M. Y.; SEO, H. Y.; PAIK, C. H.; KALIVANI, K.; KIM, J. D. Effect of azadirachtin on acetylcholinesterase (AChE) activity and histology of the brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal). *Ecotoxicol. Environ. Safety* 70, 244–250, 2008.
- OLIVEIRA, C. F. R.; LUZ, L. A.; PAIVA, P. M. G.; COELHO, L. C. B. B.; MARANGONI, S.; MACEDO, M. L. R. Evaluation of seed coagulant *Moringa oleifera* lectin (cMoL) as a bioinsecticidal tool with potential for the control of insects. *Process Biochem.* 46, 498–504, 2011.
- OLIVEIRA, C. T.; KUNZ, D.; SILVA, C. P.; MACEDO, M. L. Entomotoxic properties of *Dioclea violacea* lectin and its effects on digestive enzymes of *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera). *Journal of Insect Physiology* 81 : 81–89, 2015.
- PEREIRA, A. V.; NASCIMENTO JUNIOR, N. G.; TREVISAN, L. F. A.; RODRIGUES, O. G.; LIMA, E. Q.; MELO, M. A.; PEREIRA, M. S. V.; SILAN, L. N. M. P. Efeito ovicida e larvicida do extrato de *Azadirachta Indica* sobre mosquito *Aedes aegypti*. *Agropecuária Técnica*, v. 30, n. 2, p. 107–111, 2009.
- PÉREZ, O.; RODRÍGUEZ, J.; BISSET, J. A.; LEYVA, M.; DÍAZ, M.; FUENTES, O.; RAMOS F.; GONZÁLEZ, R.; GARCÍA, I. Manual de indicaciones técnicas para insectarios. Ciudad de la Habana: Ciências médicas, p.59, 2004.
- PINHEIRO, V. C. S. ; TADEI, W. P. Frequency, diversity and productivity study on the *Aedes aegypti* most preferred containers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 44: 245-250, 2002.
- PEUMANS, W. J.; VAN DAMME, E. J. M. Lectins as plant defense proteins. *Plant Physiol.*, v.109, p.347-352, 1995.
- PONNUSAMY, L.; BÖRÖCZKY, K.; WESSON, D.M.; SCHAL, C.; APPERSON, C. S. Bacteria stimulate hatching of yellow fever mosquito eggs. *PLoS ONE* 6(9): e24409. September 2011.
- PONTUAL, E. V.; NAPOLEÃO, T. H.; ASSIS, C. R. D.; XAVIER, H. S.; BEZERRA, R. S.; NAVARRO, D. M. A. F.; COELHO, L. C. B. B.; PAIVA, P. M. G. Effect of *Moringa*

oleifera flowers extract on larval trypsin and acetylcholinesterase activities in *Aedes aegypti*. Archives of Insect Biochemistry and Physiology. Vol.79, n. 3, 135-152. March 2012.

PONTUAL, E. V.; SANTOS, N. D. L.; MOURA, M. C.; COELHO, L. C. B. B.; NAVARRO, D. M. A. F.; NAPOLEÃO, T. H.; PAIVA, P. M. G. Trypsin inhibitor from *Moringa oleifera* flowers interferes with survival and development of *Aedes aegypti* larvae and kills bacteria inhabitant of larvae midgut. Parasitol Res. 113:727–733, 2014.

POVINELI, K. L.; FINARDI FILHO, F. The multiple functions of plant lectins. Nutrire; rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP. , v.24, p.135-156, dez., 2002.

PRAJAPATI, V.; TRIPATHI, A. K.; AGGARWAL, K. K.; KHANUJA, S. P. S. Insecticidal, repelente and oviposition-deterrent activity of selected essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. Bioresour. Technol. 96, 1749-1757, 2005.

PRASAD, E.R.; DUTTA-GUPTA, A.; PADMASREE, K. Insecticidal potential of Bowman-Birk proteinase inhibitors from red gram (*Cajanus cajan*) and black gram (*Vigna mungo*) against lepidopteran insect pests. Pestic. Biochem. Physiol. 98 (1) : 80–88, 2010.

RATH, S. S.; PRASAD, B. C.; SINHA, B. R. R. P. Food utilization efficiency in fifth instar larvae of *Antheraea mylitta* (Lepidoptera: Saturniidae) infected with *Nosema* sp. And its effect on reproductive potential and silk production. Journal of Invertebrate Pathology, 83 : 1–9, 2003.

REVATHI, K.; CHANDRASEKARAN, R.; THANIGAIVEL, A.; KIRUBAKARAN, S. A.; SATHISH-NARAYANAN, S.; SENTHIL-NATHAN, S. Effects of *Bacillus subtilis* metabolites on larval *Aedes aegypti* L. Pesticide Biochemistry and Physiology 107 : 369–376, 2013.

RIBEIRO, M. D.; PELLEGRINO, P. C.; ALMEIDA, L. B.; ALMEIDA, M. M.; NETTO, J. C. D.; FERREIRA, A. A.; MORRAYE, M. A. Estudo descritivo da ocorrência de dengue e suas relações com o clima e a ação da vigilância em saúde no município de Franca, São Paulo, Brasil, 2007 a 2011. Investigaçao, 14(1):138-144, 2015.

ROBINSON, M. C. An epidemic of virus disease in Southern Province, Tanganyika Territory, in 1952-53. I. Clinical Features. Trans. R Soc Trop Med Hyg. 49(1):28-32. 1955.

SANTOS, N. D. L.; MOURA, K. S.; NAPOLEÃO, T. H.; SANTOS, G. K. N.; COELHO, L. C. B. B.; NAVARRO, D. M. A. F.; PAIVA, P. M. G. Oviposition-stimulant and ovicidal activities of *Moringa oleifera* lectin on *Aedes aegypti*, PLoS ONE, v. 7, e44840, pp. 1-8. T53-T58, 2012.

SASAKI, D. Y.; ANTUNES, A. F. ; FREIRE, M. G. M. ; MACEDO, M. L. R. Potencial bioinseticida de um inibidor de tripsina de sementes de *Capparis flexuosa*, Persp. Online: Biol. saúde 3, 16 e 27, 2013.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Guia de Vigilância Epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.

SELITRENNIKOFF, C. P. Antifungal proteins. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 67, p. 2883-2894, 2001.

SHADE, R. E.; PRATT, R. C.; POMEROY, M. A. Development and Mortality of the Bean Weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae), on Mature Seeds of Tepary Beans, *Phaseolus acutifolius*, *Common Beans* and *Phaseolus vulgaris*. *Environmental Entomology*, v. 16, n. 5, p. 1067 - 1070, 1987. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/esa/envent/1987/00000016/00000005/art00006> >. Acesso em: 26 de agosto de 2015.

SHARON, N.; LIS, H. History of lectins: from hemagglutinins to biological recognition molecules. *Glycobiology* vol. 14 no. 11 pp. 53R–62R, 2004.

SILVA, C. B.; DALARMI, L.; DIAS, J. F. G.; ZANIN, S. S. W.; KATLIN, S. R.; JULIANA, D. K. et al. Effects of volatile oils of the *Microlobius foetidus* on trypsin, chymotrypsin and acetylcholinesterase activities in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 8(5):148-56, 2014.

SILVA, G. T. S. T. ; SIMIONATTO E.; OLIVEIRA, M. G. ; OLIVEIRA, T. D.; NETO D. M.; PIMENTEL, T. Teor de fenóis e estudo da atividade antioxidante da espécie *Dioclea violácea* Mart. *Anais do Encontro de Iniciação Científica - Enic*, v. 1, n. 1, 2012.

SILVA, V. C.; PINHEIRO, N. L.; SCHERER, P. O.; FALCAO, S. S.; RIBEIRO, V. R.; MENDES, R. M. M.; CHAGAS, R.; ALMEIDA, M. C.; MALLETT, J. R. S. Histology and ultrastructure of *Aedes albopictus* larval midgut infected with *Bacillus thuringiensis* var. israelensis. *Microscopy Research and Technique*, v. 71, p. 663-668. 2008.

SILVA, M. C.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; MARCOS, F. C. A.; ABREU, C. M. P. Extração da lectina da folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e o efeito de cátions divalentes na atividade hemaglutinante. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 30(Supl.1): 103-107, maio 2010.

SIMAS, N. K.; LIMA, L. C.; CONCEIÇÃO, S. R.; KUSTER, R. M.; OLIVEIRA FILHO, A. M. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue – atividade larvicida de *myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 1, 46-49, 2004.

SINGH, K.; KAUR, M.; RUP, P. J; SINGH, J. Exploration for anti-insect properties of lectin from seeds of soybean (*Glycine max*) using *Bactrocera cucurbitae* as a model. *Phytoparasitica* 34(5):463-473. 2006

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Atividade ovicida de extratos aquosos de Meliáceas sobre a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotipo B em tomateiro. *Scientia Agricola*, v.57, n.3, p.403-406, jul./set. 2000.

SPRAWKA, I.; GOLAWSKA, S.; CZERNIEWICZ, P.; SYTYKIEWICZ, H. Insecticidal action of phytohemagglutinin (PHA) against the grain aphid, *Sitobion avenae*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 100 : 64–69, 2011.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.867-871, mai-jun., 2002.

TAUIL, P. L. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 39(3):275-277, mai-jun, 2006.

TAUIL, P. L. Urbanization and dengue ecology. *Cad Saude Publica* 17 Suppl: 99-102, 2001.

TELLAM, R. S.; WIJFFELS, G.; WILLADSEN, P. Peritrophic matrix proteins. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*. Oxford, v. 29, p. 87-101, 1999.

VALOTTO, C. F. B.; CAVASIN, G.; SILVA, H. H. G.; GERIS, R.; SILVA, I. G. Alterações morfo-histológicas em larvas de *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) (Diptera, Culicidae) causadas pelo tanino catéquico isolado da planta do cerrado *Magonia pubescens* (Sapindaceae). *Revista de Patologia Tropical*. Vol. 39 (4): 309-321. out.-dez. 2010.

VAN DAMME, E. J. M.; PEUMANS, W. J.; BARRAL, A.; ROUGÈ, P. Plant lectins: a composite of several distinct families of structurally and evolutionary related proteins with diverse biological roles. *Critical Review in Plant Sciences*, v. 17, n. 6, p. 575-692, 1998. ISSN 0735-2689, 1998.

VASCONCELOS, I. M.; OLIVEIRA, J. T. A. Antinutritional properties of plant lectins. *Toxicon* 44 : 385–403, 2004.

VIANA, D.V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Revista Brasileira Epidemiológica*, 16(2): 240-5, 2013.

VIVAN, M. P. Uso do cinamomo (*Melia azedarach*) como alternativa aos agroquímicos no controle do carrapato bovino (*Boophilus microplus*). Florianópolis, 2005. 72p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

WAKEFIELD, M. E.; BELL, H. A.; FITCHES, E. C.; EDWARDS, J. P.; GATEHOUSE, A. M. R. Effects of *Galanthus nivalis agglutinin* (GNA) expressed in tomato leaves on larvae of the tomato moth *Lacanobia oleracea* (Lepidoptera: Noctuidae) and the effect of GNA on the development of the endoparasitoid *Meteorus gyrator* (Hymenoptera: Braconidae). *Bulletin Entomological Research*, v. 96, n. 1, 43–52, Feb. 2006 (doi:10.1079/BER2005396).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control - New edition. Geneva, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. Geneva, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticides. These instructions supersede WHO/VBC/75. 583, 1981.

ZANLUCA, C.; MELO, V. C. A.; MOSIMANN, A. L. P.; SANTOS, G. I. V.; SANTOS, C. N. D.; LUZ, K. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 110(4): 569-572, June 2015.

ZARA, A. L. S.A.; SANTOS, A. M.; FERNANDES-OLIVEIRA, E. S.; CARVALHO, R. G.; COELHO, G. E. Estratégias de Controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, 25(2):391-404, abr-jun 2016.

ZHANG, W. L.; PEUMANS, W. J.; BARRE, A.; ASTOUL, C. H.; ROVIRA, P.; ROUGÉ, P.; PROOST, P.; TRUFFA-BACHI, P.; JALALI, A. A. H.; VAN DAMME, E. J. M. Isolation and characterization of a jacalin-related mannose-binding lectin from salt-stressed rice (*Oryza sativa*) plants. Planta, v. 210, n. 6, p. 970-978, May 2000. ISSN 0032-0935. Disponível em: <Go to ISI>://WOS:000087521900016 >.

ZUCARELI, V.; AMARO, A. C. E; SILVÉRIO, E. V.; FERREIRA, G. Métodos de superação da dormência e temperatura na germinação de sementes de *Dioclea violacea*. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1305-1312, 2010.