UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE BIOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

POTENCIAL LARVICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS REGIONAIS NO CONTROLE DE LARVAS DE *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Viviane Ferreira de Medeiros

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

NATAL / RN

2007

Viviane Ferreira de Medeiros

POTENCIAL LARVICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS REGIONAIS NO CONTROLE DE LARVAS DE *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

ORIENTADORA: Prof. Dra. Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes

Departamento de Microbiologia e Parasitologia / CB / UFRN

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Biociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

NATAL / RN

JUNHO 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Catalogação da publicação na fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede.
Divisão de Serviços Técnicos.

RN/UF/BCZM CDU

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE BIOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

POTENCIAL LARVICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS REGIONAIS NO CONTROLE DE LARVAS DE *Aedes aegypti*

Viviane Ferreira de Medeiros

Dissertação apresentada por Viviane Ferreira de Medeiros ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, do Centro de Biociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, julgada adequada e aprovada, pelos Membros da Banca Examinadora para o Exame de Qualificação do Curso de Mestrado em Ciências Biológicas.

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA:

_____

Profa. Dra.Maria de Fátima Freire de M. Ximenes

DMP / CB / UFRN

_____

Prof. Dr.Valter Ferreira de Andrade Neto

DMP / CB / UFRN

_____

Prof. Dr. Fábio Santos de Souza

UFPB

Natal/RN, 21 de junho de 2007

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças para continuar sempre e me confortar nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Sônia e Severino, por estarem sempre ao meu lado me ajudando nesta caminhada em todos os momentos de minha vida, servindo como exemplo de vida a ser seguido, custeando os meus estudos, mesmo nos momentos financeiramente mais difíceis.

A minha irmã Carolina, porque hoje é mais que uma irmã, uma amiga também, que posso contar em todos os momentos de minha vida, sejam alegres, tristes, de dor, de alegrias, hoje não saberia viver sem ela.

A minha avó e avô "*in memoriam*", que sempre acreditaram no meu potencial, me deram o carinho e o colo que sempre precisei e sempre estavam ao meu lado me abraçando e me fazendo uma garota cada vez mais feliz.

A minha família por sempre acreditar em mim me incentivando a seguir em frente.

Ao meu namorado Thiago, companheiro em todos os momentos da minha vida, pelo seu amor carinho e incentivo.

Aos meus amigos Jailma, Socorro, André, Alídia, Catarina que me ajudaram muito na conclusão deste trabalho, me mostrando que sempre existe uma luz no fim do túnel, sem contar o carinho que cada um demonstra a mim. Aos amigos que também me ajudaram

Kelly, Gracielle, Kiev, Najara, Jetle, Milena, Ingrid, Marianne, Kleptura, Márcia, Luciano, Talles, Larissa, pelas palavras de incentivo.

À professora Fátima por ter aceitado me orientar, me incentivando e me dando confiança durante toda esta caminhada, servindo de exemplo pela profissional que é e acima de tudo pela amizade adquirida ao longo desta etapa.

Aos professores do programa de pós-graduação em Ciências Biológicas em especial a professora Dra. Sathyabama Chellappa que durante a sua disciplina demonstrou não só ser uma professora e sim uma educadora que sabe escutar e incentivar cada vez mais os seus alunos.

Aos professores Valter e Hugo que me ajudaram na elaboração deste trabalho com sugestões ao longo das etapas desta dissertação.

A todos do laboratório de Biologia de Insetos Vetores e Parasitos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia desta Universidade, Analuisa, Gláucia, Virginia, Paula, Vanessa, Elyenilson, Eliúde, pois todos colaboraram de alguma forma para a elaboração deste trabalho.

À Universidade Federal do Rio Grande do Norte e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas por ter me proporcionado este título.

Aos funcionários da UFRN, que também contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho.

À CAPEs pela concessão da bolsa de mestrado permitindo assim recursos para uma melhor dedicação à pesquisa.

A mente que se abre a
Uma nova idéia jamais
Voltará ao seu tamanho
Original.
“Albert Einstein”

RESUMO

A Dengue, dentre as doenças virais de transmissão vetorial, é a que mais causa impacto na morbidade e mortalidade da população mundial. O surgimento de resistência aos inseticidas tem causado dificuldades no controle do inseto vetor (*Aedes aegypti*) e estimulado à busca de vegetais com ação larvicida. A biodiversidade da caatinga é pobremente conhecida e o seu potencial de uso menos ainda. Algumas plantas desse bioma são comercializadas em feiras livres do Nordeste do Brasil, com base em suas propriedades fitoterápicas. Os vegetais usados neste estudo foram selecionados por meio de um questionário aplicado entre vendedores de ervas e populares da região do Seridó do Rio Grande do Norte; ovos de culicídeos foram adquiridos com armadilhas de postura, e colocados em recipiente com água para eclosão das larvas. Trinta larvas foram usadas em cada grupo (um grupo controle e cinco grupos experimentais), com quatro repetições. Os vegetais foram submetidos aos processos de decocção, infusão e maceração na concentração padrão de 200g do vegetal de estudo em 1l de H_2O e analisados após ½ , 1, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas para verificação da dose letal média (LD_{50}) dos grupos com trinta larvas. A LD_{50} foi analisada em diferentes concentrações (50g/l, 100g/l, 150g/l, 200g/l e 300g/l) de *Aspidosperma pyrifolium Mart.* Foram analisados 48 extratos de casca, folha e caule pertencentes a sete espécies vegetais *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro), *Mimosa verrucosa* Benth (Jurema-branca), *Mimosa hostilis* (Mart.) Benth. (Jurema-preta), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Ximenia americana* L (Ameixa), *Bumelia sartorum* Mart (Quixabeira), *Zizyphus joazeiro* Mart (Joazeiro). Os extratos provenientes dos três métodos foram submetidos à liofilização, para avaliar e quantificar as substâncias

extraídas em cada processo. Os resultados mostraram que *Aspidosperma pyrifolium* Mart. e *Myracrodruon urundeuva* Allemão são as espécies que mais se destacam como larvicidas após 24 horas de experimento, em todos os processos de extração usados nos bioensaios. A espécie *Zizyphus joazeiro* Mart não demonstrou atividade larvicida em nenhum dos ensaios. Em relação ao método de extração, a decocção foi o método mais eficaz na taxa de mortalidade das larvas de *A. aegypti*.

ABSTRACT

Dengue, amongst the virus illnesses one can get by vectorial transmission, is the one that causes more impact in the morbidity and mortality of world's population. The resistance to the insecticides has caused difficulties to control of vector insect (*Aedes aegypti*) and has stimulated a search for vegetables with larvicidal activity. The biodiversity of Caatinga is barely known and it is potential of use even less. Some plants of this biome are commercialized in free fairs northeast of Brazil, because of its phytotherapics properties. The vegetables in this study had been selected by means of a questionnaire applied between grass salesmen and natives of the Serido region from Rio Grande do Norte state; culicids eggs had been acquired with traps and placed in container with water for the larva birth. Thirty larvae had been used in each group (a "group control" and five experimental groups), with four repetitions four times. The vegetables had been submitted to the processes of decoction, infusion and maceration in the standard concentration of 100g of the vegetable of study in 1l of H_2O and analyzed after ½, 1, 2, 4, 8, 12, 24 and 48 hours for verification of the average lethal dose (LD50) from the groups with thirty larva. The LD50 was analyzed in different concentrations (50g/l, 100g/l, 150g/l, 200g/l e 300g/l) of *Aspidosperma pyrifolium Mart*. 48 extracts of rind, leaf and stem of the seven vegetal species: *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Mimosa verrucosa Benth*, *Mimosa* hostilis (Mart.)

Benth., *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Ximenia americana* L, *Bumelia sartorum* Mart Zizyphus joazeiro Mart, had been analyzed. The extracts proceeding from the three methods were submitted to the freeze-drying, to evaluate and to quantify substances extracted in each process. The results had shown that *Aspidosperma pyrifolium* Mart. and *Myracrodruon urundeuva* Allemão are the species that are more distinguished as larvicidal after 24 hours of experiment, in all used processes of extraction in the assays. The *Zizyphus joazeiro* Mart species has not shown larvicidal activity in none of the assays. In relation to the extraction method, the decoction was the most efficient method in the mortality tax of the *A. aegypti* larvae.

SUMÁRIO

Viviane Ferreira de Medeiros.....I
Viviane Ferreira de Medeiros.....II
Viviane Ferreira de Medeiros.....5
RESUMO.....10
ABSTRACT.....12
CAPITULO 1.....13
1. INTRODUÇÃO 15
1.1. Utilização de produtos vegetais com ação biológica.....22
1.2. Características da área de Caatinga.....25
2. OBJETIVO GERAL.....26
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....26
REFERENCIAS.....27
CAPITULO 2.....35
ARTIGO 1.....36
CAPITULO 3.....65
1. DISCUSSÃO GERAL.....66
2. CONCLUSÕES.....70
REFERÊNCIAS.....71
CAPITULO 4.....74
ANEXOS.....75

CAPITULO 1

1. INTRODUÇÃO

A Dengue é, dentre as doenças virais de transmissão vetorial, a que mais causa impacto em termos de morbidade e mortalidade na população mundial nos últimos anos, exigindo esforços e investimentos cada vez mais intensos dos serviços de saúde pública (GUBLER, 2002). O vírus dengue pertence à família Flaviviridae, que inclui aproximadamente 70 espécies, sendo que cerca de 30 deles causam doenças ao homem. Alguns exemplos dessa família incluem os vírus da febre amarela, encefalite do Oeste do Nilo, encefalite de St. Louis, Encefalite japonesa e Rocio. Esses vírus têm sido isolados nos mosquitos do gênero *Aedes,* subgênero S*tegomyia* e espécies Aedes *aegypti, Aedes albopictus e Aedes polynesiensis* (WENGLER, 1991).

Os flavivírus podem ser transmitidos por três espécies de mosquito, o *Aedes aegypti (A. aegypti), Aedes albopictus* (*A. albopictus)* e o *Aedes mediovittatus (gymnometopa)* (TORRES, 1990). Entretanto, populações de A*e. albopictus* existentes no Brasil demonstram, experimentalmente, susceptibilidade e capacidade de veicular horizontalmente os 4 sorotipos do vírus do dengue e de transmitir verticalmente, por via transovariana, os sorotipos 1 e 4 desse vírus (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Os vetores da Dengue são mosquitos culicídeos do gênero *Aedes*. A principal espécie transmissora é *Aedes aegypti* (Linné, 1762) embora outras espécies como *Aedes albopictus*, *Aedes scutellaris* e *Aedes polyniensis* tenham sido apontados principalmente na Ásia e na Oceania. Nas Américas não se verificou, até o momento, transmissão de Dengue em áreas em que se constata apenas a presença de *Aedes albopictus*. A fonte de infecção e o hospedeiro vertebrado é o homem, embora tenha sido descrito, tanto na Ásia como na

África, um ciclo selvagem envolvendo macacos (BRASIL, 2006, ROZENDAAL, 1997; RUEDA, 2004; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

O *Aedes aegypti* apresenta distribuição nas regiões tropicais e subtropicais, limitadas entre as latitudes de 45ºN e 35ºS. Alguns fatores abióticos como chuva, temperatura, altitude, topografia, umidade, condicionam a sobrevivência desses vetores. É considerada espécie domiciliada, sendo sua convivência com o homem favorecida pela utilização de recipientes artificiais para o desenvolvimento de suas formas imaturas, condição ecológica que torna esta espécie essencialmente urbana (WHO, 2004).

Em relação à biologia dos vetores, os mosquitos adultos não apresentam grande dispersão, os machos, fitófagos, costumam permanecer próximos aos criadouros, onde ocorre o acasalamento, as fêmeas realizam a hematofagia em período diurno, com pico de atividade no período entre 16 e 18h (SILVA et al., 2002). Contudo, SILVA et al. (1998) demonstraram que o *A. aegypti* também se desenvolve em água poluída. Nesse caso a postura é feita nas paredes dos recipientes, imediatamente acima da superfície da água, onde os ovos podem ser vistos como pequenos pontos escuros. O desenvolvimento do mosquito ocorre por metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, quatro estádios larvais, pupa e adulto (MARZOCHI, 1994; GUBLER, 1998; SILVA et al., 1998; SILVA et al., 1999; FORATTINI; BRITO, 2003).

O ovo de *Aedes aegypti* é a fase mais resistente do ciclo biológico, suportando condições desfavoráveis e se mantendo viável até 492 dias após a postura, o que contribui para a dispersão passiva deste mosquito (RODHAIN, 1996; SILVA et. al., 1998).

Atualmente, o *A. aegypti* é encontrado numa larga faixa do continente americano, desde o Uruguai até o sul dos Estados Unidos e houve registro de surtos importantes da

Dengue em vários países como Venezuela, Cuba, Brasil e Paraguai (Figura 01). Além de transmitir a Dengue o mosquito também transmite a febre amarela urbana (CHIARAVALOTTI NETO et al. 2002).

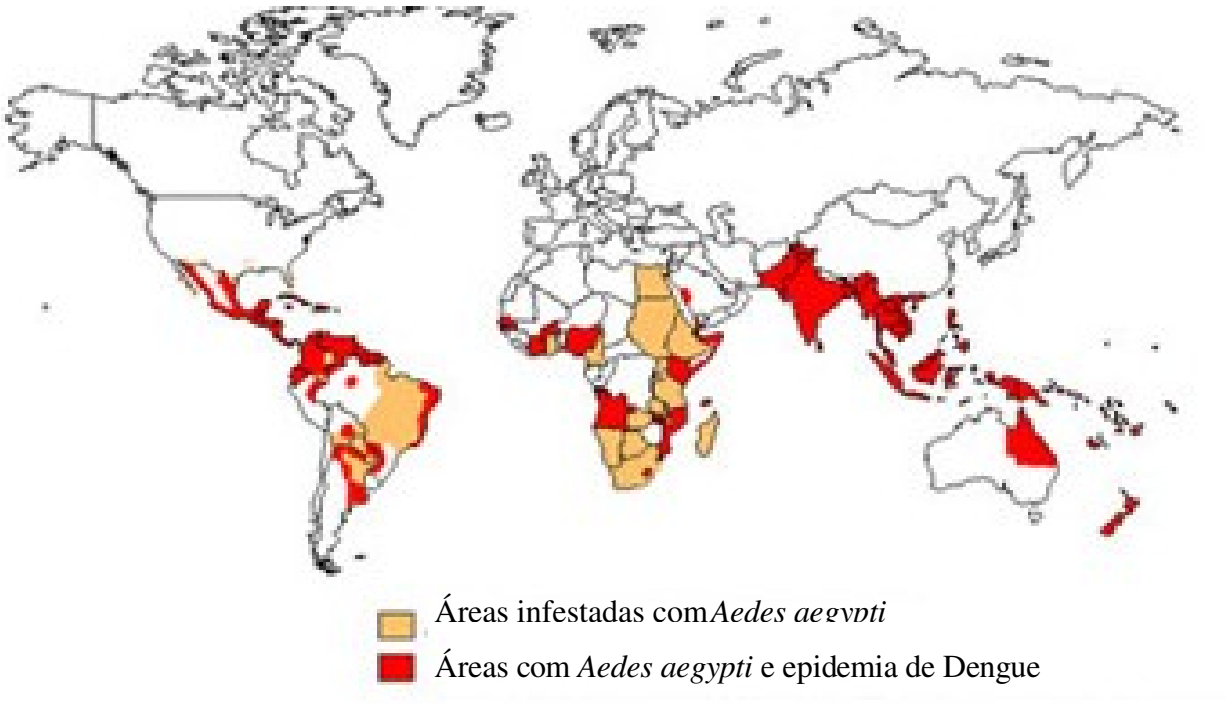

Fig. 01 Distribuição do mosquito *Aedes aegypti* e a atividade epidêmica da Dengue em 2005 Fonte: Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, USA) Adaptado de http://www.anvisa.gov.br/paf/viajantes/mapa_dengue.gif

O mosquito é conhecido no Brasil desde o século XVII, o *Aedes aegypti*, transmissor da Dengue e febre amarela urbana, é provavelmente, originário da África Tropical, tendo sido introduzido nas Américas, no período colonial, provavelmente na época do tráfego de escravos, por ser vetor de doenças foi erradicado do País no ano de 1955 (FORATTINI, 2002; BRASIL, 2005).

A doença é considerada a arbovirose mais importante no mundo com uma estimativa de 50 milhões de infecções ano. O ressurgimento da doença em diferentes

países é associado ao crescimento sem precedentes da população urbana, ao abastecimento de água e tratamento de resíduos inadequados, aumento da densidade e distribuição dos mosquitos vetores, disseminação do vírus, ineficiência das medidas de controle e deterioração das condições de saúde pública (GUBLER, 1998; TORRES, 2005, LIGON, 2005).

A Dengue tem sido objeto de uma das maiores campanhas de saúde pública realizadas, o *Aedes aegypti*, que havia sido erradicado de várias partes do continente americano nas décadas de 50 e 60, ressurgiu na década de 70 (Figura 02), por falhas na vigilância epidemiológica e pelas mudanças sociais e ambientais propiciadas pela urbanização acentuada dessa época.

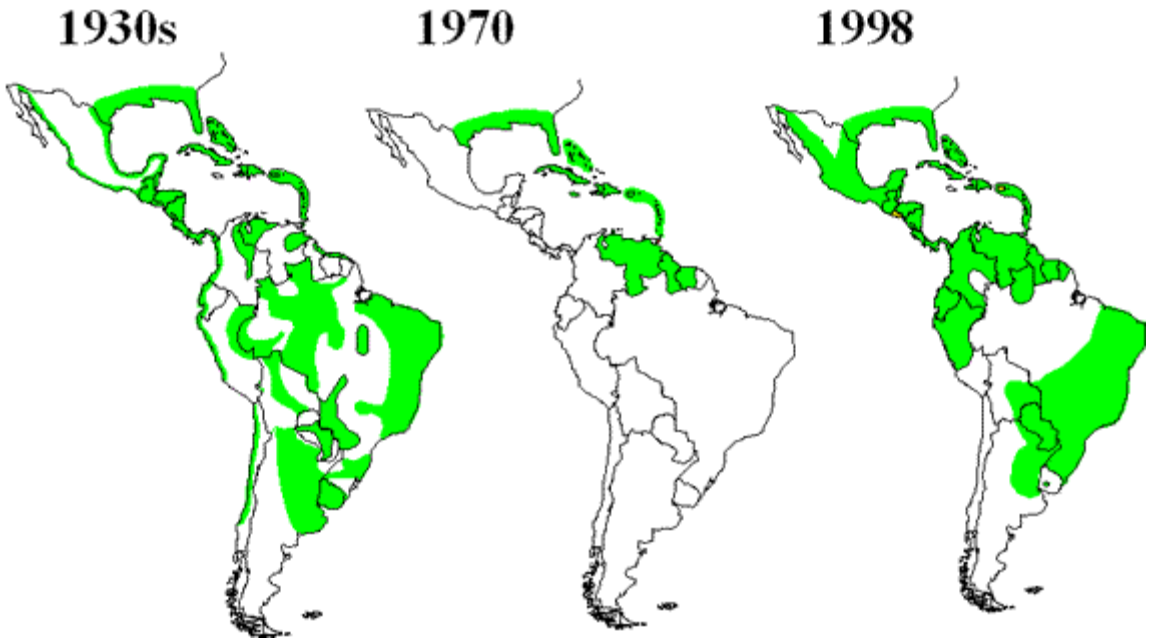

Figura 02 – Reintrodução do Ae*des aegypti* no Brasil na década de 1970 (Gubler, 2002). Adaptado de Gubler D.J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Clinical Microbiology Reviews July 1998; 11(3): 480–496.

Embora a febre amarela venha sendo controlada por meio de vacina, nenhuma vacina está disponível para a Dengue, restando como única alternativa para diminuir a incidência da doença, o controle do mosquito (CICCIA et.al., 2000). A descoberta de novos métodos de controle do *Aedes aegypti* é fundamental, por ser este inseto, vetor de Dengue e Febre Amarela, ambas endêmicas na América do Sul e Central, Ásia e África. No Brasil a situação da Dengue vem assumindo proporções alarmantes nos últimos vinte anos, o que torna urgente medidas que minimizem a ação do inseto vetor.

A ocorrência de Dengue epidêmica no Brasil não é esporádica, desde 1986, vários estados brasileiros convivem com grandes epidemias. Os casos notificados no país no final da década de 1990 chegaram a corresponder a 80% das notificações registradas nas Américas, sendo descritos em 24 estados mais o Distrito Federal (SCHATZMAYR, 2000). E, em apenas três meses de 2002, somente no Estado do Rio de Janeiro, 166.395 casos foram notificados, sendo 1.408 de dengue hemorrágica, além de 53 óbitos (LENZY; COURA, 2004). Atualmente existem três sorotipos do vírus presentes no território nacional (MARCONDES, 2001; BRASIL, 2005; GUBLER, 1998; CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; DONALISIO, 2002). Entre os anos de 2004 e 2005, dos quatro sorotipos identificados, DEN – 1, DEN – 2 e DEN – 3 foram registrados no Brasil (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE 2005).

No Brasil, no primeiro semestre de 2003 foram registrados 247.140 casos de Dengue, a região Nordeste apresentou o maior número de casos (127.935), seguido pelo Sudeste. Em 2004 foram notificados 112.918 casos, dos quais 81 de Febre Hemorrágica da Dengue (FHD), com três óbitos, por conseguinte uma taxa de mortalidade de 3,7%. Nos anos de 2005 e 2006 foram notificados 38.989 novos casos de Dengue no Brasil nos

primeiros meses de 2005, com sete casos confirmados de FHD. Para o mesmo período na região Sudeste foram notificados 5.148 casos, no Nordeste 10.480, na região Centro-Oeste 5.987, na região Norte 17.142 e no Sul 296 casos da doença, (BRASIL, 2006).

No Rio Grande do Norte destacam-se como fatores intervenientes à questão, a ausência, baixa cobertura ou inadequação de saneamento básico; apenas 28% das moradias possuem esgotamento sanitário; 80% da área estadual apresenta precariedade na forma de coleta e destinação dos resíduos sólidos, ampliando a vulnerabilidade de áreas territoriais e agravando a situação de saúde das populações (BRASIL, 2005).

As dificuldades em erradicar um mosquito domiciliado, que se multiplica em recipientes variados produzidos nos lixos das cidades (garrafas, latas, pneus, etc.) têm exigido um esforço substancial do setor de saúde, com gasto estimado em R$ 1 milhão por dia (BRASIL, 2005).

O método mais utilizado para a eliminação do mosquito é o controle químico, porém dificuldades no controle desses insetos têm sido encontradas, em função do surgimento de resistência a vários grupos de inseticidas (BROGDON et al. 1998).

Tradicionalmente, os inseticidas mais utilizados têm sido os organoclorados e/ou fosforados por serem bem estáveis. Ambos têm amplo espectro de atividade e exterminam indiscriminadamente insetos considerados pestes como também aqueles benéficos ao homem. Além disso, os insetos resistentes são selecionados ao longo do tempo, significando a aplicação de maiores quantidades, causando danos ecológicos e poluição do meio ambiente (MARCORIS, 2003).

Os programas de vigilância epidemiológica da Dengue utilizam principalmente inseticidas químicos, onde se destacam os organosfosforados e piretróides que requerem monitoramento constante (LUNA et al. 2004).

As primeiras substâncias inseticidas usadas pelo homem foram originárias de plantas. DIOSCORIDES (40-90 dC), por exemplo, mencionou a utilidade do ópio e acônito, entre outras (MCINDOO, 1945), tendo sido usados não só na terapêutica, mas também como inseticidas. Outras plantas inseticidas e repelentes mencionadas nos escritos clássicos incluem absinto, louro, cedro, alho, figo, carvalho, asafétida, cassia, romã, entretanto, o uso de extratos vegetais em ampla escala comercial como inseticida começou aproximadamente em 1850, com a introdução da nicotina (*Nicotiana tabacum*), do derris ou rotenona (*Lonchocarpus* sp) e do piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). Hoje, aproximadamente 2000 espécies de plantas são conhecidas por possuir alguma atividade relativa ao controle de insetos (CROSBY, 1966).

Formas alternativas de controle de insetos vetores vêm sendo avaliadas, destaca-se o controle biológico com o *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*), com possibilidade de uso integrado com os produtos sintéticos (ANDRADE; MODOLO, 1991; POLANCZYK et al., 2003; PRAÇA et al., 2004)

Em estudos realizados por Luna et al. (2004) no município de Curitiba, foi verificado que os mosquitos da espécie *A. aegypti*, tornaram-se resistentes à cipermetrina, sendo necessária a sua substituição.

De acordo com Regazzi (2003), a prolongada utilização do mesmo produto químico nas ações antivetoriais e a decorrente possibilidade de serem selecionados os indivíduos

resistentes, não induziram a realização periódica de avaliação de eficácia por parte dos programas de controle, tanto em relação à presença de resistência propriamente, como no que se refere à duração do efeito residual do temefós sobre larvas de *A. aegypti.* Entretanto, a duração do efeito residual e a metodologia de fácil aplicação na avaliação da eficácia de larvicidas constituem-se um importante indicador para a determinação do intervalo de tempo entre os ciclos de tratamento dos depósitos no controle do *A. aegypti* (Organização Mundial de Saúde, 1980).

Em Fortaleza, Ceará, foi observada a primeira amostra de larvas resistentes ao inseticida temefós, este fato foi verificado após o uso continuado de um mesmo inseticida, aplicado contra as diversas fases larvais do inseto (OLIVEIRA-FILHO, 2001). Neste mesmo ano, o Ministério da Saúde substituiu o larvicida que vinha sendo utilizado pelo *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).

As evidências reforçam a importância e necessidade de se investigar novas formas de combate ao vetor, visto que a possibilidade de seleção, ao longo do tempo, de vetores resistentes aos inseticidas pode resultar em sérios problemas no controle da transmissão dos diferentes vírus transmitidos por culicídeos, em particular nos países em desenvolvimento e nas regiões mais pobres.

1.1. Utilização de produtos vegetais com ação biológica

Plantas, como organismos que co-evoluem com insetos e outros microorganismos, são fontes naturais de substâncias inseticidas e antimicrobianas, produzidas pelo vegetal

em resposta a um ataque patogênico. Inúmeras substâncias acumulam-se no vegetal para sua defesa contra microorganismos, algumas delas sendo denominadas de fitoalexinas (GRAYER; KOKUBUN, 1985). As plantas sintetizam e emitem inúmeros compostos voláteis (ácidos, aldeídos e terpenos) para atração de polinizadores e defesa contra herbívoros (PICHERSKY; GERSHENZON, 2002).

Segundo FERREIRA, et.al (2001), os inseticidas derivados de produtos naturais foram muito utilizados até 1940, sendo utilizado principalmente o alcalóide nicotina, extraído das folhas de *Nicotiana tabacum* e *Nicotiana rustica* (Solanaceae), associado à nornicotina e anasina. O surgimento dos inseticidas sintéticos, desenvolvidos a partir da II Guerra Mundial, acabaram substituindo por completo os agentes naturais.

Terpenos e fenilpropanóides voláteis, sintetizados por espécies vegetais podem ter, dependendo do inseto em análise, propriedades atrativas (alimentação, polinização) e/ou detergentes e inseticidas (KAINULAINEN, 1998). Óleos essenciais obtidos de plantas têm sido considerados fontes em potencial de substâncias biologicamente ativas. Ênfase tem sido dada às propriedades antimicrobiana, antitumoral e inseticida de compostos voláteis, além de sua ação sobre o sistema nervoso central (KELSEY et al. 1984). Os óleos essenciais obtidos, por exemplo, de *Mentha pulegium* e *M. spicata* são muito eficazes como inseticidas (KELSEY et al., 1984). Pequenas quantidades já são suficientes para causar a morte de inúmeros insetos. Os monoterpenos pulegona, mentona e carvona, os principais constituintes do óleo de menta, foram considerados tóxicos para larvas de *Drosophila melanogaster* (FRANZIOS et al. 1997).

Trabalhos recentes têm demonstrado a eficácia de extratos brutos vegetais e seus compostos isolados em *A. aegypti*. Arruda et al.(2003) avaliaram a toxicidade do extrato

bruto etanólico da casca do caule de *Magonia pubescens* (Sapindaceae) em larvas de *A. aegypti* e verificaram que este extrato induzia alterações, principalmente no intestino médio. Tais alterações incluíam destruição total ou parcial das células, alta vacuolização citoplasmática, aumento de espaço peritrófico e hipertrofia celular.

No Brasil várias espécies de plantas vêm sendo investigadas e testadas com potencial larvicida para diversas espécies, como, por exemplo, *Magonia pubescens* (Sapindaceae), característica do Cerrado da região Centro-Oeste. Essa planta tem atividade larvicida em todas as fases do desenvolvimento de *Aedes aegypti (*SILVA, et al 2004).

Sivagname; Kalyanasundaram (2004) analisaram o efeito do extrato metanólico de *Atlantia monophylla* (Rutaceae) em três espécies de mosquitos, *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (Díptera: Culicidae), *Anopheles stephensi Liston,* 1901 (Díptera: Culicidae) e *A. aegypti*. Os autores observaram o efeito larvicida pronunciado em *A. aegypti*, com CL_{50} 0,09 mg/L e uma maior atividade pupicida em *A. stephesi*, com CL_{50} 0,05 mg/L.

Rodrigues *et al*. (2005) avaliaram, em *A. aegypti,* a atividade larvicida do extrato hexânico da madeira do caule de *Cybistax antisyphilitica* (Bignoniaceae), fracionando o extrato bruto até o isolamento da substância de maior eficácia, uma quinona identificada como 2-hidroxi-3-(3-metil-2-butenil)-1.4-naftoquinona (lapachol), com CL_{50} 26,3 µg/mL

Com base na importância relatada em trabalhos anteriores sobre o controle natural do mosquito e também com a perspectiva de incorporar recursos alternativos para o controle do *A. aegypti*, dentro de um manejo racional do meio ambiente se faz necessários estudos com componentes biológicos com potencial larvicida, que contribuam para o

controle do inseto sem proporcionar danos ao meio ambiente (RAHUMAN *et al.* 2000; DAVID *et al.* 2000)

1.2. Características da área de Caatinga

O Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada, denominada “caatinga”. Fitogeograficamente, a caatinga ocupa aproximadamente 11% do território nacional, abrangendo os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais. Na cobertura vegetal das áreas da região Nordeste, a caatinga representa cerca de 800.000 km^2, o que corresponde a 70% da região. Ao se analisar os recursos hídricos, aproximadamente 50% das terras recobertas com a caatinga são de origem sedimentar, ricas em águas subterrâneas. Os rios, em sua maioria, são intermitentes e o volume de água, em geral, são limitados, sendo insuficiente para a irrigação. A altitude da região varia de 0-600m. A temperatura varia de 24 a 28ºC, a precipitação média de 250 a 1000 mm, com déficit hídrico elevado durante todo o ano. A vegetação é constituída, especialmente, de espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo geralmente caducifólias, perdendo suas folhas no início da estação seca, e de cactáceas e bromeliáceas. Fitossociologicamente, a densidade, freqüência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (LACERDA; BARBOSA, 2006).

Segundo LEAL et.al (2003) a falta de informação objetiva sobre a flora citada, as características das plantas que a compõem e os fatores ambientais que as condicionam

têm sido substituídos pelo conhecimento subjetivo de alguns poucos estudiosos, com experiência suficiente para definir conjuntos coerentes, mas imprecisamente caracterizados. Uma conseqüência desta base de conhecimento é a dificuldade de transmissão de seus resultados. As classificações em que dela resultem são aceitas mais pela autoridade de quem as propõe que pelos argumentos científicos que ela encerra. Se o conhecimento avançou e hoje existem mais dados concretos sobre a flora e sua distribuição, ele ainda não é completo e não permite que se prescinda da experiência de campo, intraduzível em termos de composição florística e características objetivas das plantas e do meio.

Dessa forma este bioma deve ser mais explorado em pesquisas científicas a fim de se obter maiores informações sobre os organismos que o compõe, visto que é o único bioma exclusivamente brasileiro, rico em espécies não encontradas em nenhuma outra região do planeta (endêmicas) e ainda pobremente conhecidas.

2. OBJETIVO GERAL

Identificar espécies do bioma caatinga com potencialidade de uso no controle de *Aedes aegy*pti.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento de plantas potencialmente tóxicas ou com uso medicinal, com base em informações fornecidas por populares da região do Seridó.

- Avaliar diferentes formas de extração de componentes químicos das plantas identificadas por meio dos questionários e a serem utilizadas nos bioensaios.
- Testar extratos das plantas com potencial larvicida comprovado em diferentes concentrações a fim de se obter uma curva dose resposta.
- Analisar o potencial larvicida para *Aedes aegypti*, dos extratos brutos com ação comprovada e as variações no pH e Oxigênio Dissolvido (O.D.) nos bioensaios.

REFERENCIAS

ANDRADE CFS, MODOLO M. Susceptibility of *Aedes aegypti* larvae to temephos and *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* in integrated control. **Rev Saúde Publica** v. *25* p.184-187, 1991.

ARRUDA, W.; OLIVEIRA, G. M. C.; SILVA, I. G. Toxicidade do extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina tropical,** v.36, p. 17-25, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD). 2ªed. Brasília:Fundação Nacional de Saúde, 2005.

BRASIL: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Casos de** Dengue: Brasil – por região geográfica e ano; Nordeste. [200_] . Disponível em < http:// sis.funasa.gov.Br/dw/dm01/HTML_P/020102/1.htm> Acesso em: 30 de jul.2006.

BROGDON W. G.; MCALLISTER. **Insecticide resistance and vector control.** *Emerging Infectious Disease* v.4 p.605-613, 1998.

CHIARAVALOTTI NETO, DIBO M. R.; BARBOSA A. A. C.; BATTIGAGLIA M. *Aedes albopictus* na região de São José do rio Preto: Estudo da sua infestação em área ocupada pelo *Aedes aegypti* e discussão de seu papel como possível vetor da Dengue e febre amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v.*35* p.351-357, 2002.

CICCIA, G., COUSSIO J., MONGELLI, E. Inseticidal activity *Aedes aegypti* larvae of some medicinal South American plantas. **Journal of Ethnopharmacology**, p. 185 – 189, 2000.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. ***Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Rio de Janeir**o: FIOCRUZ, p. 228, 1994.

CROSBY, D. G., In Natural Pest Control Agents**, American Chemical Society**, Washington, p.1-16, 1966.

DAVID, J. P.; REY D.; PAUTOU, M. P.; MEYRAN, J. C. Differrential toxity of leaf litter to Dipteran larvae of mosquito developmental sites. **Journal of invertebrate pathology** v.75, p. 9-18, 2000.

DONALISIO. M. R; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle do vetor da dengue. Revista **Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 259-272, 2002.

FERREIRA, J. T., CORREA A. G., VIEIRA P. C. **Produtos Naturais no Controle de Insetos**. 1ª ed. Editora UFSCar, 2001.

FRANZIOS, G.; MIROTSOU, M.; HATZIAPOSTOLOU, E.; KRAL, J.; SCOURAS, Z. G.; MAVRAGANI-TSIPIDOU, P.; *J.* **Agric. Food Chem**. V.*45*, p.2690, 1997.

Forattini OP, Brito M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegytpi*. **Revista de Saúde Pública.** v.6, p.6-7, 2003.

GRAYER, R. J.; KOKUBUN, T.; **Phytochemistry 2001**, v.*56*, p.253, .1985.

GUBLER DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. ***Clinical Micorbiology*** *Reviews 11*: p. 480-496, 1998

GUBLER DJ. **Epidemic Dengue/Dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century**. Trends Microbiol v. 10 p.100-103, 2002.

KAINULAINEN, P.; TARHANEN, J.; TIILIKKALA, K.; HOLOPAINEN, J. K.; *J.* **Agric. Food Chem**, v. *46*, p.3780, 1998.

KELSEY, R. G.; REYNOLDS, G. W.; RODRIGUEZ, E. Em **Biology and Chemistry of plant trichomes***;*.1 ed.; Plenum Press: New York, 1984.

LACERDA, A. V., BARBOSA, F. M. Matas Ciliares no domínio das Caatingas, 1ªed. Editora Universitária, 2006.

LEAL I. R, TABARELLI M. e SILVA J. M. C, Ecologia e conservação da Caatinga. Recife, Editora Universitária da UFPE, 2003.

LENZI, M.F.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v.37, p.343-350, 2004

LIGON, B. L. Dengue fever and dengue hemorrhagic fever: a review of the history, transmission, treatment and prevencion. **Seminars in Pediatric infectious Diaseases,** v. 68, p. 329-333,2005.

LUNA, J. D.; S, M. F.; ANJOS, A. F.; KUWABARA, E. F; NAVARRO-SILVA, M. A. Susceptibility of Aedes aegypti to temephos and cypermethrin insecticides. **Revista de Saúde Públic**a. Brazil, v.38, p. 1-2, 2004.

MARCONDES, C.B. **Entomologia Médica e Veterinária**, 1ªed. São Paulo, Editora ATHENEU, 2001.

MARCORIS, M. L. G. **Avaliação ao nível de susceptibilidade de linhagens de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) aos inseticidas utilizados para o seu controle**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2002.

MARZOCHI KBF. Dengue in Brazil- situation, transmission and control – A proposal for ecological control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** *v. 89*, p. 235-245, 1994.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAUDE. **Comitê de Expertos en Biologia de los Vectores y Lucha Antivectoria**l, Ginebra, 1980 *5.* ° ed. (Serie de Informes Técnicos, 655).

OLIVEIRA-FILHO AM, COSTA EG, MELO MTV, SANTOS CE, GRIFFO, HG, LUSTOSA ELB, RIBEIRO ZM. **Resistência a temefós em linhagens de *Aedes aegypti* provenientes do Ceará**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 34 (supl I): 291, 2001.

PICHERSKY, E.; GERSHENZON, J.; *Curr. Opin.* **Plant Biology,** v.*5*, p. 237, 2002.

POLANCZYK RA, GARCIA MO, ALVES SB. Potencial de Bacillus thuringiensis Berliner no controle de Aedes aegypti. **Rev Saúde Pública** v. 37, p. 813-816, 2003.

PRAÇA LB, BATISTA AC, MARTINS ES, SIQUEIRA CB, DIAS DGS, GOMES ACMM, FALCÃO R, MONNERAT RG. Estirpes de *Bacillus thurnigiensis* efetivas contra insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera e Diptera. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.39, p. 11-16, 2004.

RAHUMAN A. A. GOPALAKRISHNAN B. GHOUSE S. ARUMMUGAM S.; HIMALAYAN B. Effect of *Feronia limonia* on mosquito larvae**. Fitoterapia** v.*71*, p.553-555, 2000.

REGAZZI ACF. **Avaliação do Efeito Residual e da Mortalidade de Larvas de *Aedes aegypti* Expostas ao *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* e ao temefos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2003.

RODHAIN F. Ecology of *Aedes aegypti* in Africa and Asia. **Bull Soc. Pathol Exot** 89: p.103-106.

RODRIGUES, A. M. S.; DE PAULA, J, E.; ROBLOT, F.; FOURNET, A, ESPINDOLA, L. S. Larvicidal activity of Cybistrax antisyphilitica against Aedes aegypti larvae. **Fitoterapia,** v.76, p.755-757, 2005.

ROZENDAAL, J. A. Vector control: methods for use by individual and communities. Geneva, p.398, 1997.

RUEDA, L. M. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with Dengue virus transmission. **Zootaxa**, v. 589, p. 1-60, 2004.

SCHATZAMAYR, H. G. Dgue sitution in Brazil by year 2000. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** v. 95, p. 179-181, 2000.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Dengue. **Boletim da semana 14,** p.13, 2005.

SILVA HHG, SILVA IG, LIRA KS. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) em laboratório. **Rev Patol Trop** v.27, p.53-63, 1998.

SILVA HHG, SILVA IG, LIRA KS. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) em laboratório. **Revista de Patolologia Tropical** v.*27*, p. 53-63, 1999.

SILVA IG, SILVA HHG, GUIMARÃES VP, ELIAS CN, LIMA CG. Atividade de espécies de culicíneos sinantrópicos em uma cidade brasileira com transmissão de dengue. **Entomol Vect** v.9, p.15-24, 2002.

SILVA, H. H. G.; SILVA, I.G.; SANTOS, R.M.G.; RODRIGUES FILHO, E.; ELIAS, C.N. Atividade larvicida de taninos isolados de M*agoniua pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Díptera, Culicidade). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v. 37, p. 396-399, 2004.

SIVAGNANAME, N.; KALYANASUNDARAM, M. Laboratory evaluation of methanolic extract of *Atlantia ophylla* (Family: Rutaceae) against immature stages of mosquitoes and non-target organisms. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** v. 99, p. 115-118, 2004.

TORRES, E.M. **Dengue.**1ª ED. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, , 2005, p.334.

TORRES, E.M. *Dengue hemorrágico em crianças*. Havana: Ed. José Martí, 1990, p. 180.

WENGLER, G. Family Flaviviridae. En; FRANCKI, R.I.B., ed Classification and nomenclature of viruses; fifth report of the International Commitee on Taxonomy of Viruses. ***Ach virol,*** v.2, p.230-231, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Dengue bulletin**: Situation of Dengue/Dengue haemorrhagic fever in SEA countries, 2004.

CAPITULO 2

ARTIGO 1

1. **POTENCIAL LARVICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA NO CONTROLE DE *Aedes aegypti.***

2. **AUTORES: MEDEIROS, V. F; XIMENES, M. F. F.M**

3. **REVISTA: JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY**

4. IMPACTO INTERNACIONAL

5. A SER SUBMETIDO

POTENCIAL LARVICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA NO CONTROLE DE *Aedes aegypti.*

MEDEIROS, V. F; XIMENES, M. F. F.M*

Laboratório de Biologia de Vetores, Departamento de Microbiologia e Parasitologia. UFRN, Natal, RN, Brasil

RESUMO

A Dengue, dentre as doenças virais de transmissão vetorial, é a que mais causa impacto na morbidade e mortalidade da população mundial, o método mais utilizado para a eliminação do vetor da Dengue (*Aedes aegypti*) é o controle químico, porém dificuldades no controle desses insetos têm sido encontradas, em função da seleção dos animais

resistentes. Fazem-se necessários estudos para descobrir novos larvicidas para controle do inseto. Os vegetais foram selecionados por um questionário aplicado entre vendedores de ervas e populares da região do Seridó -RN, Brasil, os ovos foram capturados com armadilhas de postura. Trinta larvas foram usadas em cada grupo experimental (um grupo controle), com quatro repetições. Os vegetais foram submetidos aos processos de decocção, infusão e maceração na concentração padrão de 200g/1l de H2O e analisados após ½ , 1, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas para verificação dose letal média (LD_{50}). Também foi analisada a taxa de LD_{50} em diferentes concentrações (50g/l, 100g/l, 150g/l, 200g/l e 300g/l de *Aspidosperma pyrifolium Mart.* Foram analisados 48 extratos de diferentes partes de vegetais pertencentes a 7 espécies vegetais *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro), *Mimosa verrucosa* Benth (Jurema-branca), *Mimosa hostilis* (Jurema-preta) , *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Ximenia americana L* (Ameixa), *Bumelia sartorum* Mart (Quixabeira), *Zizyphus joazeiro* Mart (Joazeiro). Os extratos provenientes dos três métodos foram submetidos à liofilização, para avaliar e quantificar as substâncias extraídas em cada processo, e também submetidos a testes de pH e Oxigênio Dissolvido (O.D.). Os resultados mostram que o *Aspidosperma pyrifolium Mart., Myracrodruon urundeuva* são as espécies que mais se destacam na taxa de mortalidade das larvas depois de 24 horas de experimento, em extratos obtidos pelos processo de extração submetidos na concentração padrão estabelecida, as larvas submetidas aos extratos de o *zyphus joazeiro* Mart não apresentou índice de mortalidade. Em relação ao método de extração, a decocção foi o mais eficaz na extração de todas as plantas estudadas. O O.D. mostrou um aumento significativo, variando em média de 4,5 para 6,0, sendo assim, este não é o fator

preponderante para mortalidade das larvas. O valor do pH, também não apresentou uma grande variação comparando-se com o grupo controle, deste modo não sendo responsável pela mortalidade das larvas.

PALAVRAS – CHAVE: larvicida, Dengue, *Aedes aegypti*, caatinga

Correspondência para: Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes
Departamento de Microbiologia e Parasitologia
Centro de Biociências - UFRN
Campus Universitário – 59072-970
Natal-RN-Brasil
Fones: 84- 32153437; 3215 3439
Fax: 3211 9210
e-mail: ximenes@cb.ufm.br

INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença infecciosa causada por um arbovírus que ocorre, principalmente, em áreas tropicais e subtropicais do mundo, inclusive no Brasil. É considerada, pela Organização Mundial de Saúde (2000), uma das mais importantes arboviroses que afetam o homem em termos de morbidade e mortalidade. Entretanto, no Brasil, a febre amarela silvestre apresenta uma taxa de mortalidade significativamente mais alta que a Dengue (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; DONALISIO, 1999; FUNASA, 2005).

Em relação à biologia dos vetores, os mosquitos adultos não apresentam grande dispersão, os machos, fitófagos, costumam permanecer próximos aos criadouros, onde ocorre o acasalamento, as fêmeas realizam a hematofagia em período diurno, com maior pico no período entre 16 h e 18 h (SILVA et al., 2002). Contudo, SILVA et al. 1998, demonstraram que o *A.aegypti* também se desenvolve em água poluída. Nesse caso a postura é feita nas paredes dos recipientes, imediatamente acima da superfície da água, onde os ovos podem ser vistos como pequenos pontos escuros. O desenvolvimento do mosquito ocorre por metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, quatro estádios larvais, pupa e adulto (MARZOCHI, 1994; GUBLER, 1998; SILVA et al., 1998; FORATTINI; BRITO, 2003).

As dificuldades em se erradicar um mosquito domiciliado, que se multiplica em recipientes variados tais como garrafas, latas, pneus, que compõem o lixo das cidades, têm exigido um esforço substancial do setor de saúde, com gasto estimado em R$ 1 milhão por dia (BRASIL, 2005).

Os principais métodos de controle do *Aedes aegypti* são baseados na utilização de produtos químicos e biológicos, além da melhoria de saneamento (LUNA et.al. 2004).

O mecanismo de ação dos inseticidas varia de acordo com a classe ao qual pertencem, os organoclorados, por exemplo, podem aumentar a concentração de íons cálcio intracelular e a liberação de acetilcolina nos terminais pré-sinápticos, inibir a ação do GABA (Ácido gama aminoburítico), além de alterar como os piretróides, a permeabilidade ao sódio na membrana do axônio impedindo a repolarização normal após um impulso nervoso (CHAMBERS; CARR, 1995).

As espécies *Culex quinquefasciatus, Aedes aegypti* e *A. darlingi* desenvolveram resistência múltipla a diversos inseticidas, (OLIVEIRA FILHO, 2002). Mais de 113 espécies de Anofelinos e Culicíneos apresentaram algum tipo de resistência a inseticidas sintéticos, tornando urgente o desenvolvimento de meios alternativos para o controle destes vetores (FONTAINE, 1980). Consequentemente, formas alternativas de controle de vetores vêm sendo avaliadas. O controle biológico com o *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*), com possibilidade de uso integrado com os produtos sintéticos (ANDRADE; MODOLO, 1991; POLANCZYK et al., 2003; PRAÇA et al., 2004) destaca-se entre as demais alternativas.

Várias espécies de plantas brasileiras com potencial larvicida vêm sendo testadas (SIVAGNAME & KALYANASUNDARAM, 2004; ARRUDA et al. 2003), como por exemplo, *Magonia pubescens* (Sapindaceae), característica do Cerrado da região Centro-Oeste. Essa planta vem sendo estudada e tem apresentado atividade larvicidas para todas as fases do desenvolvimento de *Aedes aegypti (*SILVA, et al 2004).

Rodrigues et al. (2005) avaliaram, em *A. aegypti,* a atividade larvicida do extrato hexânico da madeira do caule de *Cybistax antisyphilitica* (Bignoniaceae), fracionando o extrato bruto até o isolamento da substância de maior eficácia, uma quinona identificada como 2-hidroxi-3-(3-metil-2-butenil)-1.4-naftoquinona (lapachol), com CL_{50} 26,3 µg/mL.

Wandscheer *et al*. (2004) compararam a atividade inseticida de extratos etanólicos do fruto de *Melia zedarach* e *Azadirachta indica* em duas temperaturas diferentes, 25ºC e 30ºC, contra larvas do mosquito da Dengue. Ambos os extratos apresentaram atividade larvicida significativa, apesar do extrato de *A. indica* ter sido, de forma geral, mais eficaz que o extrato de *M. zedarach*, nas condições testadas. A menor concentração letal (CL_{50} 0017g%) foi verificada com *A. indica* a uma temperatura de 30ºC.

Segundo LEAL et.al. (2003) a escassez de informações sobre a flora da Caatinga, as características das plantas que a compõem e os fatores ambientais que as condicionam têm sido substituídos pelo conhecimento subjetivo de alguns poucos estudiosos, com experiência suficiente para definir conjuntos coerentes, mas imprecisamente caracterizados. Uma conseqüência desta base de conhecimento é a dificuldade de reprodução e aplicação de seus resultados.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo comprovar a eficácia de plantas do bioma Caatinga, visando a obtenção de alternativa de controle do *Aedes aegypti*, com possibilidade de uso pela população, aliado ao baixo custo, facilidade de obtenção e impacto ambiental reduzido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Plantas: O material vegetal foi selecionado com base em um questionário aplicado entre residentes e comerciantes de ervas da região do Seridó. Os vegetais foram coletado na região do Seridó, no Estado do Rio Grande do Norte e levado ao laboratório de Bioecologia de Parasitos e Vetores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde foi armazenado e utilizado nos experimentos.

Questionários: Trinta questionários de resposta aberta foram aplicados como instrumento de investigação acerca do uso e propriedades de vegetais da caatinga, no período de agosto de 2005 a janeiro de 2006, tendo como público alvo moradores da região do Seridó no Rio Grande do Norte.

Preparação dos Extratos: Os extratos foram obtidos pelos processos de decoccão, infusão e maceração. Na decocção, foi utilizado 200g de casca do vegetal em 1L de água à temperatura ambiente, em seguida submetido à fervura por 7 minutos. O material foi reservado até que atingisse a temperatura ambiente e imediatamente usado. Para infusão utilizou-se 1L de água em ebulição que foi colocado em recipiente de vidro contendo 200g de casca da árvore a ser avaliada. Após 15 min o material foi filtrado e reservado até que atingisse a temperatura ambiente e usado em seguida. Na maceração foram usados 200g de vegetais cortados e colocados em recipientes plásticos com aproximadamente 30 x 20cm contendo 1L de água, o material foi armazenado por um período de 18 horas, filtrado e imediatamente utilizado.

Obtenção de Larvas: Os ovos de *A. aegypti* foram obtidos com o auxílio de armadilhas de postura (ovitraps), contendo em seu interior um atrativo à base de feno (*Cynodon* sp) e uma

palheta como substrato para postura. As armadilhas foram distribuídas em áreas previamente selecionadas, instaladas às segundas-feiras e retiradas às sextas-feiras. Os ovos presentes nas palhetas foram contados com o auxílio de um estereomicroscópio e então colocados em recipientes plásticos de aproximadamente 20x10cm com água mineral, mantidos em gaiolas de metal e tela de nylon à temperatura ambiente de 28±2ºC até a eclosão. As larvas permaneceram nesses recipientes até completarem o terceiro estádio de desenvolvimento, em seguida foram recolhidas e utilizadas nos testes. As larvas usadas no grupo controle foram sacrificadas e todas as palhetas submetidas à eclosão foram imersas em hipoclorito de sódio para a destruição dos ovos porventura existentes.

Bioensaios com os extratos: Os bioensaios foram realizados com 30 larvas de *Aedes aegypti* no 3º estádio de desenvolvimento, em recipientes com 500 ml de extratos provenientes dos processos de decocção, infusão ou maceração. Todos os experimentos foram realizados em comparação a 30 larvas de mesma idade imersas apenas em água (Grupo Controle). As larvas de terceiro instar foram selecionadas a partir de experimento prévio e da constatação de sua maior tolerância em relação às demais. Quatro réplicas de cada bioensasio foram realizadas. Para o *Aspidosperma pyrifolium Mart*. também foram realizados testes para verificar a melhor concentração com potencial larvicida (fig. 07) sendo testadas as concentrações 50g/l, 100g/l , 150g/l, 200g/l e 300g/l e um grupo controle. A Dose Letal Média (LD_{50}) foi analisada após ½, 1, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas de experimento. O efeito larvicida de 48 extratos provenientes dos processos de decocção, infusão e maceração das sete espécies vegetais selecionadas (Tabela 1) foram analisados, foram identificadas como mortas as larvas que não reagiram à estimulação mecânica por pinça metálica.

Testes de Oxigênio dissolvido e pH: A medição foi realizada em laboratório com auxílio do oxímetro modelo PO2 Monitor TM 300 T e pHmêtro modelo MB10

Liofilização: Foi realizada no laboratório de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com a utilização do Liofilizador TERRONI, FAUVEL, LB 1500 TT.

Análise Estatística: Para análise dos dados foram utilizados testes paramétricos (software GraphPad Instat 3.05) e considerado o nível de significância menor ou igual a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais métodos de controle do *Aedes aegypti* são baseados na utilização de produtos químicos e biológicos, além da melhoria de saneamento (LUNA et.al. 2004.

O mecanismo de ação dos inseticidas varia de acordo com a classe ao qual pertencem, os organoclorados, por exemplo, podem aumentar a concentração de íons cálcio intracelular e a liberação de acetilcolina nos terminais pré-sinápticos, inibir a ação do GABA (Ácido gama aminoburítico), além de alterar como os piretróides, a permeabilidade ao sódio na membrana do axônio impedindo a repolarização normal após um impulso nervoso (CHAMBERS & CARR, 1995).

O questionário aplicado revelou que entre os vegetais da caatinga os mais utilizados com fins medicinais são *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro) correspondendo a 87% dos respostas, *Mimosa verrucosa* Benth (Jurema-branca) 37%, *Mimosa hostilis* (Jurema-preta) 23%, *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) 37%, *Ximenia americana L* (Ameixa) 50%, *Bumelia sartorum* Mart (Quixabeira) 23%, *Zizyphus joazeiro* Mart (Joazeiro)

23%, *Bauhinia forficata* Linné (Mororó) 13%, *Cydonia oblonga* (Marmeleiro) 7%, *Caesalpinia pyramidalis,* (Catingueira) 17%, *Mentha villosa* Huds (Hortelã rasteira) 4%, *Moringa oleifera* (Moringa) 4%, porém 7 plantas que foram mais citadas nos questionário foram utilizadas para a obtenção dos extratos(Tabela 1).

Os bioensaios realizados com larvas de diferentes idades e plantas na concentração de 200g/l demonstraram que as larvas de 3º ínstar foram mais tolerantes ou "resistentes" em comparação às demais, como também constatado por Green *et. al.,* (1991), com óleo de *Tagetes minuta*.

Os extratos dos 7 vegetais provenientes dos processos de decocção, infusão e maceração submetidos ao processo de liofilização (Tabela 2) mostram resultados satisfatórios, visto que a extração de pequena quantidade do produto pode viabilizar a mortalidade das larvas como pode ser observado no *Aspidosperma pyrifolium.* Isto pode ser observado em estudos realizados com o óleo essencial de *Ocimum* basilicum purpurascens apresentou CL50 de 67 mg/ml, atividade maior que o relatado para linalool, composto em maior porcentagem do óleo (CL50 de 100 ppm) (SIMAS et al. 2004)

A primeira alteração causada pelos extratos de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* nas larvas de *A. aegypti* estão relacionados com sua movimentação. As larvas do grupo controle apresentaram grande mobilidade, cuja locomoção foi percebida por meio das contrações do corpo, reagindo rapidamente a qualquer toque. Porém, nas larvas submetidas aos extratos de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* verificou-se que a perda da mobilidade teve início após duas horas de tratamento. O estado letárgico de algumas larvas foi observado após 1h de

exposição ao *Aspidosperma pyrifolium.* A redução da mobilidade de larvas de *A. aegypti*, também foi observada por Arruda et al. (2003) em relação à *Magonia pubescens*. Espécimes de *Culex nigripalpus* apresentaram redução de sua mobilidade e se tornaram letárgicas após 72 horas de infecção por baculovírus (MOSER et al., 2001); O *Bacillus thuringiensis* também provocou esse efeito de letargia em larvas *A. aegypti* e *C. quinquefasciatus* após meia hora de exposição e após 2h em *Anopheles albimanus,* .

Dos extratos analisados na concentração de 200g/L pelos três métodos de extração, somente o *Aspidosperma pyrifolium* resultou em 100% de mortalidade das larvas em um intervalo de 24 horas (ANOVA, $p< 0,05$) em relação às outras espécies vegetais estudadas. O ensaio em diferentes concentrações para o *Aspidosperma pyrifolium* (Fig. 1) mostrou que entre as concentrações de 50g/L e 100g/L não houve diferença significativa (ANOVA $p>0,05$), porém a comparação entre a concentração de 50g/L com as concentrações de 150g/l, 200g/l e 300g/l mostra uma importante diferença no índice de mortalidade das larvas ($p< 0,001$). Comparando-se as concentrações de 150g/L, 200g/L e 300g/L verifica-se que não há diferença no potencial larvicida ($p>0,05$). Portanto, a *Aspidosperma pyrifolium* possui uma ação larvicida eficaz, mesmo quando utilizada em concentrações inferiores à concentração padrão de 200g/L, o que nos permite concluir que o extrato pode ser utilizado como medida de controle do vetor em fase larval. O *Aspidosperma pyrifolium* é popularmente utilizado como abortífero e no tratamento de doenças estomacais. Alguns estudos mostram que esta planta produz uma grande quantidade de alcalóides, como por exemplo, a aspidospermina e ramiflorina (CRAVEIRO; MATOS; SERUR, 1983; MARQUES; LEITÃO FILHO; REIS, 1996).

Os extratos usados no presente estudo, na concentração de 200g/L, apresentaram atividade larvicida relevante, com mortalidade média igual ou superior a 50% após 24h de experimento (Tabela 3), pelos métodos de decocção e maceração da casca de *Mimosa hostilis*, decocção da raiz de *Mimosa verrucosa*, decocção e infusão da casca e da raiz de *Myracrodruon urundeuva*.

O nível de atividade larvicida (≤50% de mortalidade a 200g/L) apresentado pelos 36 extratos mostrados na Tabela 3 indica que em concentrações maiores pode haver uma maior eficácia na mortalidade das larvas de *Aedes aegypti.* É possível que a combinação de uma ou mais partes do vegetal possa maximizar a eficácia da ação larvicida (CICCIA *et. al*., 2000; KAO *et. al.* 2001), bem como o uso de outros solventes na extração do princípio ativo mortal às larvas. Após 24 horas de inicio dos bioensaios, as cascas de vegetais que obtiveram melhores resultados pelo método de decocção (Fig. 2) foram *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* e. Porém, podemos observar que por este método existem diferenças significativas da atividade larvicida do *Aspidosperma pyrifolium* em relação a todas as outras espécies estudadas (ANOVA, $p<0.001$). Entre a *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* e *Myracrodruon urundeuva* não se observou diferenças significativas ($p>0.05$) em relação ao potencial larvicida das três espécies citadas. A análise comparativa entre a ação larvicida das raízes das espécies *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis*, *Myracrodruon urundeuva* mostrou que embora todas apresentem um potencial larvicida elevado, a ação da primeira é consideravelmente mais elevada que as demais espécies vegetais ($p< 0.001$).

O método de infusão mostrou melhores resultados para casca de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* e *Myracrodruon urundeuva,* porém *Aspidosperma pyrifolium* em relação às sete espécies vegetais estudadas. Podemos verificar que apesar de *Ximenina americana* não apresentar um alto potencial larvicida nas primeiras 24 horas, apresentou um resultado significativo ($p<0,05$), visto que algumas larvas não resistem à ação do larvicida do extrato. É provável que a concentração padrão utilizada para este vegetal não seja a ideal como agente larvicida eficiente. Em relação à raiz, se verificou que sua melhor atividade larvicida está presente em *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Myracrodruon urundeuva***.** A *Mimosa hostilis* mostrou uma queda na atividade larvicida por este método de extração quando se comparou com a ação larvicida pelo mesmo método utilizando a casca do vegetal.

O processo de maceração mostrou-se significativamente eficaz na mortalidade das larvas apenas para o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e a aroeira (*Myracrodruon urundeuva)*. Os vegetais, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis*, também mostraram diferenças significativas em relação à mortalidade das larvas submetidas aos bioensaios embora com menor potencial larvicida.

O *Zizyphus joazeiro* não apresentou potencial larvicida pelos três métodos de extração usando água como solvente em folhas, raízes ou cascas, enquanto que a *Bumelia sartorum* (quixabeira) nas mesmas condições mostrou atividade larvicida muito baixa apenas com raízes e cascas.

A porção vegetal que apresentou resultados mais relevantes, ou seja, em 87% dos 48 extratos analisados foi a casca, o que indica que esta é a melhor porção a ser utilizada

na preparação dos extratos larvicidas, podendo ser usada como alternativa de controle eficaz na redução da infestação por *Aedes aegypti*. Com base nesses resultados a população que vive no semi-árido nordestino, onde tais plantas são endêmicas e a incidência de Dengue é elevada, pode ser orientada a usar a casca de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro) *Mimosa verrucosa* Benth (Jurema-branca), *Mimosa hostilis* (Jurema-preta), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Ximenia americana L* (Ameixa), *Bumelia sartorum* Mart (Quixabeira), *Zizyphus joazeiro* Mart (Joazeiro) e submetidas a processos de maceração, decocção e infusão, em locais que acumulam água como ralos de pias e caixas de esgoto.

Nas primeiras quatro horas de experimento somente *Aspidosperma pyrifolium*, *Ximenia americana* e *Myracrodruon urundeuva* resultaram na mortalidade de larvas, para todos os métodos de extração e partes vegetais.

Para avaliação da toxicidade dos vegetais com maior eficácia na taxa de mortalidade das larvas foram realizadas medições de pH e Oxigênio Dissolvido dos extratos de *Aspidosperma Pirilfolium* nos quais as larvas foram introduzidas. Uma pequena redução no valor do pH em média de 5.6 para 5,3, foi encontrada, porem esta mesma redução foi verificada no grupo controle, o que nos leva a concluir que este fator não influenciou a mortalidade das larvas.

Os resultados para o oxigênio dissolvido mostraram um aumento em média de 3,79mg/l para 4,7mg/l, tanto no grupo controle quanto no experimental, sendo assim este fator provavelmente também não influenciou a mortalidade das larvas e este aumento pode

ter sido causado pela agitação das larvas ao longo do experimento. É provável que os extratos possam atuar em nível celular ocasionando a letalidade das larvas

Os resultados obtidos no presente estudo poderão contribuir com o controle e a redução da infestação por *Aedes aegypti* em áreas urbanas ou rurais levando-se em consideração a eficácia na mortalidade de larvas, a facilidade de obtenção e preparo dos extratos vegetais, além de trazer informações inéditas sobre o uso de plantas da caatinga com potencial para o desenvolvimento de produtos biotecnológicos. Além disso, esse estudo confirma a importância do saber popular como base do conhecimento científico.

Tabela 1 - Vegetais utilizados nos experimentos e propriedades atribuídas por populares.

Nome Cientifico	Família	Nome popular	Forma utilizada	Propriedades Atribuídas
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Apocynaceae	Pereiro	Chá	Abortivo, contra dor no estômago
Mimosa verrucosa Benth	Fabaceae	Jurema Branca	Chá	Propriedade afrodisíaca e repelente

Mimosa hostilis	Fabaceae	Jurema Preta	Chá	Propriedades alucinógenas
Myracrodruon urundeuva	Anacardiaceae	Aroeira	Chá	Cicatrizante e antiinflamatório
Ximenia americana L.	Olacaceae	Ameixa	Chá e infusão	Antiinflamatório
Bumelia sartorum Mart.	Sapotaceae	Quixabeira	Chá	propriedades adstringentes
Zizyphus joazeiro Mart.	Rhamnaceae	Joazeiro	Chá, mascar as folhas	Vitamina C, ácido betulínico

Tabela 2 – Extrato obtido após os processos de decocção, infusão, maceração e liofilização (mg).

Nome cientifico/Popular	Parte da planta	Método	liofilização (mg)/g
Aspidosperma pyrifolium.	Casca	Decocção	0,086
Pereiro	Casca	Infusão	0,084
	Casca	Maceração	0,095
	Raiz	Decocção	0,075
	Raiz	Infusão	0,073
	Raiz	Maceração	0,081
Ximenina americana	Casca	Decocção	0,054
Ameixa	Casca	Infusão	0,056
	Casca	Maceração	0,083
	Raiz	Decocção	0,052
	Raiz	Infusão	0,055
	Raiz	Maceração	0,079
Mimosa hostilis	Casca	Decocção	0,278
Jurema - preta	Casca	Infusão	0,213

	Casca	Maceração	0,029
	Raiz	Decocção	0,175
	Raiz	Infusão	0,176
	Raiz	Maceração	0,201
Mimosa verrucosa	Casca	Decocção	0,085
Jurema - branca	Casca	Infusão	0,067
	Casca	Maceração	0,102
	Raiz	Decocção	0,099
	Raiz	Infusão	0,097
	Raiz	Maceração	0,126
Zizyphus joazeiro	Casca	Decocção	0,201
Juazeiro	Casca	Infusão	0,212
	Casca	Maceração	0,254
	Raiz	Decocção	0,099
	Raiz	Infusão	0,116
	Raiz	Maceração	0,201
	Folha	Decocção	0,083
	Folha	Infusão	0,066
	Folha	Maceração	0,045
Bumelia sertorum	Casca	Decocção	0,089
Quixabeira	Casca	Infusão	0,072
	Casca	Maceração	0,069
	Raiz	Decocção	0,075
	Raiz	Infusão	0,068
	Raiz	Maceração	0,092
	Folha	Decocção	0,052
	Folha	Infusão	0,047
	Folha	Maceração	0,063
Myracrodruon urundeuva	Casca	Decocção	0,223
Aroeira	Casca	Infusão	0,216
	Casca	Maceração	0,235
	Raiz	Decocção	0,188
	Raiz	Infusão	0,167
	Raiz	Maceração	0,133

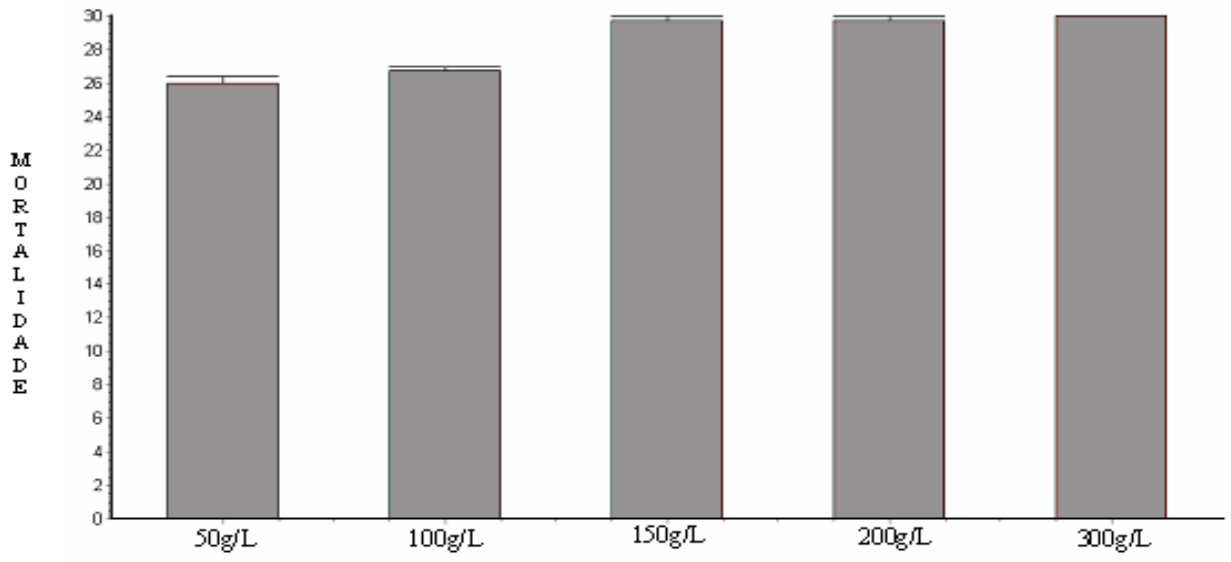

Fig. 1 – Valores médios da mortalidade de larvas *Aedes aegypti* **após 8h em diferentes concentrações de** *Aspidosperma pyrifolium* **por decocção.**

Tabela 3 – Mortalidade de larvas de *Aedes aegypti* após 24h submetidas a diferentes processos de extração em uma concentração de 200g/L.

Nome cientifico/Popular	Parte da Planta	Método	Mortalidade (%) após 24h Média	Desvio padrão
Aspidosperma pyrifolium.	Casca	Decocção	100	0
(Pereiro)	Casca	Infusão	100	0
	Casca	Maceração	100	0
	Raiz	Decocção	100	0
	Raiz	Infusão	100	0
	Raiz	Maceração	100	0
Ximenina americana	Casca	Decocção	24	5,3
Ameixa	Casca	Infusão	20,75	2,4
	Casca	Maceração	19,75	1,7
	Raiz	Decocção	1,65	1,9
	Raiz	Infusão	20,75	2,9
	Raiz	Maceração	21,5	3
Mimosa hostilis	Casca	Decocção	83,5	6,1
Jurema - preta	Casca	Infusão	45,25	6,2
	Casca	Maceração	50,5	19,1
	Raiz	Decocção	26,25	1,5
	Raiz	Infusão	9,175	1,7
	Raiz	Maceração	5,05	1,9
Mimosa verrucosa	Casca	Decocção	83,5	6,1
Jurema - branca	Casca	Infusão	45,25	6,2
	Casca	Maceração	2,55	1,7
	Raiz	Decocção	70,25	2,8
	Raiz	Infusão	41,25	5,1
	Raiz	Maceração	0	0
Zizyphus joazeiro	Casca	Decocção	0	0
Juazeiro	Casca	Infusão	0	0
	Casca	Maceração	0	0
	Raiz	Decocção	0	0
	Raiz	Infusão	0	0
	Raiz	Maceração	0	0
	Folha	Decocção	0	0
	Folha	Infusão	0	0
	Folha	Maceração	0	0
Bumelia sertorum	Casca	Decocção	3,4	0
Quixabeira	Casca	Infusão	2,55	1,7
	Casca	Maceração	1,7	1,9
	Raiz	Decocção	3,4	0
	Raiz	Infusão	2,55	1,7
	Raiz	Maceração	1,7	1,9
	Folha	Decocção	0	0
	Folha	Infusão	0	0

	Folha	Maceração	0	0
Myracrodruon urundeuva Aroeira	Casca	Decocção	85	4,3
	Casca	Infusão	82,5	5
	Casca	Maceração	37,5	4,2
	Raiz	Decocção	83,25	5,3
	Raiz	Infusão	80,75	1,5
	Raiz	Maceração	41,5	3

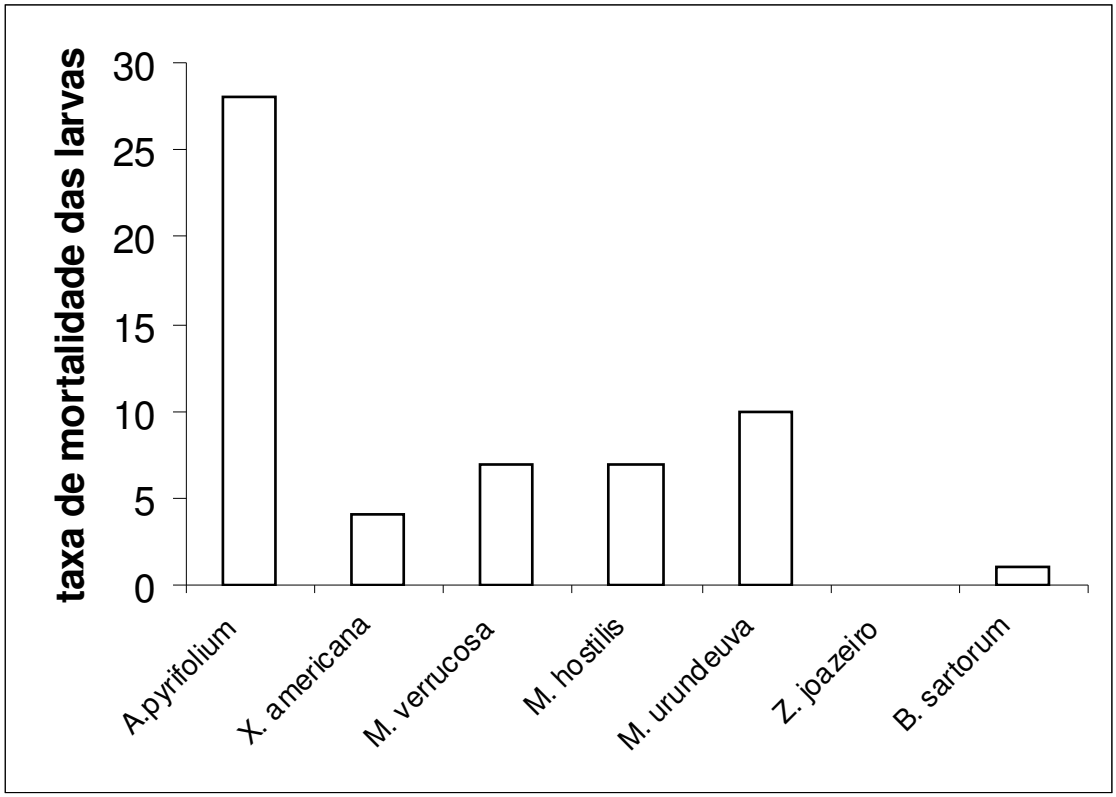

Fig. 2 – Médias da mortalidade de larvas *A. aegypti* após 24h submetidas a diferentes extratos vegetais por decocção.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE CFS, MODOLO M. Susceptibility of Aedes aegypti larvae to temephos and Bacillus thuringiensis var israelensis in integrated control. **Revista Saúde Publica** v.25, p. 184-187, 1991.

ARRUDA, W.; OLIVEIRA, G. M. C.; SILVA, I. G. Toxicidade do extrato etanólico de Magonia pubescens sobre larvas de Aedes aegypti. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina tropical,** v.36, p. 17-25, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD). 2ªed. Brasília:Fundação Nacional de Saúde, 2005.

CICCIA, G., COUSSIO J., MONGELLI, E. Inseticidal activity Aedes aegypti larvae of some medicinal South American plantas. **Journal of Ethnopharmacology**, p.185 – 189, 2000.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L**. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994, p. 228.

CHAMBERS & CAR, R. L. Biochemical mechanisms contributing to species differences in insecticidal toxicity. **Toxicology**, v. 105. p. 291-304, 1995.

CRAVEIRO, A.A.; MATOS, F.J.A. AND SERUR, L.M. **Phytochemistry,** v. 22, p.1526, 1983.

DONALISIO. M. R; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle do vetor da dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 259-272, 2002.

FONTAINE, R. E. Progress in Mosquito Control. Californ. **Agricultura,** v. 34, p. 4-5, 1980.

FORATTINI OP, BRITO M. Reservatórios domiciliares de água e controle do Aedes aegytpi. **Rev Saúde Pública** v. 6, p.6-7, 2003.

GREEN MM, SINGER JM, SUTHERLAND DJ, HIBBEN CB. Larvicidal activity of Tagetes minuta (Marigold) toward Aedes aegypti.J **Am Control Assoc** v 7, p. 282-286, 1991.

GUBLER DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. **Clinical Micorbiology Reviews** v.11, p. 480-496, 1998.

KAO, S.T.; YEH, C.C.; HSIEH, C.C; YAHG, M.D.; LEE, M.R.; LIU, H.S.; LIN, J. G. The chinese medicine Bu-Zhong-Yi-Qi-Tang inhibited proliferatin of hepatoma cell lines by inducing apoptosis via G0/G1 arrest. **Life Sciences**, v.6, p. 1485-1496, 2001.

LEAL I. R, TABARELLI M. e SILVA J. M. C, **Ecologia e conservação da Caatinga.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

LUNA, J. D.; S, M. F.; ANJOS, A. F.; KUWABARA, E. F; NAVARRO-SILVA, M. A. Susceptibility of Aedes aegypti to temephos and cypermethrin insecticides, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.38, p. 1-2, 2004.

MARQUES, et.al. **Phytochemistry,** v.41 p.963,.1996.

MARZOCHI KBF. Dengue in Brazil- situation, transmission and control – A proposal for ecological control**. Mem Inst Oswaldo Cruz** v.89, p. 235-245, 1994.

MOSER BA, BECNEL JJ, WHITE SE, AFONSO C, KUTISH G. Morphological and molecular evidence that Culex nigripalpus baculovirus is an unusual member of the family Baculoviridae. **J Gener Virol** v. 82, 283-297, 2001.

OLIVEIRA-FILHO AM, COSTA EG, MELO MTV, SANTOS CE, GRIFFO, HG, LUSTOSA ELB, RIBEIRO ZM. Resistência a temefós em linhagens de *Aedes aegypti* provenientes do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v. 34 (supl I), p.291, 2001.

POLANCZYK RA, GARCIA MO, ALVES SB. Potencial de Bacillus thuringiensis Berliner no controle de Aedes aegypti. **Revista de Saúde Pública** v. 37, p. 813-816, 2003.

PRAÇA LB, BATISTA AC, MARTINS ES, SIQUEIRA CB, DIAS DGS, GOMES ACMM, FALCÃO R, MONNERAT RG. Estirpes de Bacillus thurnigiensis efetivas contra insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera e Diptera. **Pesq Agropec Bras** v.39, p. 11-16, 2004.

RODRIGUES, A. M. S.; DE PAULA, J, E.; ROBLOT, F.; FOURNET, A, ESPINDOLA, L. S. Larvicidal activity of Cybistrax antisyphilitica against Aedes aegypti larvae. **Fitoterapia**, v. 76, p.755-757, 2005.

SILVA, HHG. SILVA IG. LIRA KS. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de Aedes aegypti (Linnnaeus,1972) em laboratório. **Revista de Patologia Tropiocal** v.27, p. 51-67, 1988.

SILVA IG, SILVA HHG, GUIMARÃES VP, ELIAS CN, LIMA CG. Atividade de espécies de culicíneos sinantrópicos em uma cidade brasileira com transmissão de dengue. **Entomology Vect** 9: 15-24, 2002.

SILVA, H. H. G.; SILVA, I.G.; SANTOS, R.M.G.; RODRIGUES FILHO, E.; ELIAS, C.N. Atividade larvicida de taninos isolados de Magoniua pubescens St. Hil. (Sapindaceae) sobre Aedes aegypti (Díptera Culicidade). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, p. 396-399, 2004.

SIMAS, et.al. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue - atividade larvicida de Myroxylon balsamum (óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. **Química Nova** v.27, p. 46-49, 2004.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**, 5ªed. Rio de janeiro. Editora Campus, 1981.

WANDSCHEER, C. B.; DUQUE, J. E.; da SILVA, M. A. N.; FUKUYAMA, Y.; WOHLKE, J. L.; ADELMANN, J.; FONTANA, J. D. Larvicidal action of ethanolic extracts from fruit encocarps of Melia azedarach and Azadirachta indicaagainst the dengue mosquito Aedes aegypti. **Toxicon**, v. 44, p. 829-835, 2004.

CAPITULO 3

1. DISCUSSÃO GERAL

Os principais métodos de controle do *Aedes aegypti* são baseados na utilização de produtos químicos e biológicos, além da melhoria de saneamento (LUNA *et.al*. 2004)

O mecanismo de ação dos inseticidas varia de acordo com a classe ao qual pertencem, os organoclorados, por exemplo, podem aumentar a concentração de íons cálcio intracelular e a liberação de acetilcolina nos terminais pré-sinápticos, inibir a ação do GABA (Ácido gama aminoburítico), além de alterar como os piretróides, a permeabilidade ao sódio na membrana do axônio impedindo a repolarização normal após um impulso nervoso (CHAMBERS; CARR, 1995).

Devido ao grande uso de inseticidas, o desenvolvimento de resistência é um processo que ocorre com muita freqüência, pois os indivíduos resistentes são selecionados

ao longo do tempo e consequentemente gerando populações maiores. e consequentemente a necessidade de mudança periódica dos inseticidas utilizados ou a substituição por métodos físicos e biológicos pelo maior tempo possível (DONALÍSIO; GLASSER, 2002).

A primeira alteração causada pelos extratos de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* nas larvas de *A. aegypti* estão relacionados com sua movimentação. As larvas do grupo controle apresentaram grande mobilidade e sua locomoção em meio líquido realizou-se através das contrações do corpo e da movimentação das escovas, reagindo rapidamente a qualquer toque, o que está de acordo com Forattini; Brito (2003). Porém, nas larvas submetidas aos extratos de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* verificou-se que a perda da mobilidade teve início com duas horas de tratamento e o estado letárgico de algumas larvas foi estabelecido já foi observado para o *Aspidosperma pyrifolium* após 1 hora de exposição. Mas as larvas submetidas a, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* começaram a apresentar diminuição de seus movimentos com 4 horas de exposição e ficaram totalmente letárgicas com 24 horas.

A redução da mobilidade das larvas de *A. aegypti*, resultado obtido neste trabalho, está de acordo com os de Arruda *et al.* (2003) em relação à *Magonia pubescens*. O mesmo fato também ocorreu com larvas de *Culex nigripalpus* infectadas por um baculovirus, que se tornaram letárgicas após 72 horas (Moser et al., 2001); com *A. aegypti* e *C. quinquefasciatus* após meia hora de exposição ao *Bacillus thuringiensis* e com larvas de *Anopheles albimanus,* após duas horas. Esses trabalhos evidenciam que a redução da mobilidade larval é o primeiro sinal da atividade larvicida (RUIZ et al., 2004).

Os bioensaios realizados com larvas de diferentes idades e plantas na concentração de 200g/L demonstraram que as larvas de 3º ínstar foram mais tolerantes ou "resistentes" em comparação às demais, como também constatado por GREEN et. al., (1991), com óleo de *Tagetes minuta*. Este fato resultou na seleção de larvas de terceiro instar em todos os ensaios.

Dos extratos analisados na concentração de 200g/L pelos três métodos de extração, somente o *Aspidosperma pyrifolium* resultou em 100% de mortalidade das larvas em um intervalo de 24 horas (ANOVA, $p < 0,05$) em relação às outras espécies vegetais estudadas. O ensaio em diferentes concentrações para o *Aspidosperma pyrifolium* (Fig. 1) mostrou que entre as concentrações de 50g/L e 100g/L não houve diferença significativa (ANOVA $p > 0,05$), porém comparação entre a concentração de 50g/L com as concentrações de 150g/L, 200g/L e 300g/L mostra uma importante diferença no índice de mortalidade das larvas ($p < 0,001$). Comparando-se as concentrações de 150g/L, 200g/L e 300g/L verifica-se que não há diferença no potencial larvicida ($p > 0,05$). Portanto, o *Aspidosperma pyrifolium* possui uma ação larvicida eficaz, mesmo quando utilizada em concentrações inferiores à concentração padrão de 200g/L, o que nos permite concluir que o extrato pode ser utilizado como medida de controle do vetor em fases iniciais de desenvolvimento.

O nível de atividade larvicida (≤50% de mortalidade a 200g/L) apresentado pelos 36 extratos mostrados na Tabela 2 indica que em concentrações maiores pode haver uma maior eficácia na mortalidade das larvas de *Aedes aegypti.* É possível que a combinação de uma ou mais partes do vegetal possa maximizar a eficácia da ação larvicida (CICCIA et. al.,

2000; KAO et. al. 2001), bem como o uso de outros solventes na extração do princípio ativo mortal às larvas.

Podemos observar que pelo processo de decocção existem diferenças significativas da atividade larvicida do *Aspidosperma pyrifolium* em relação a todas as outras espécies estudadas (ANOVA, $p<0.001$). A análise comparativa entre a ação larvicida das raízes das espécies *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis*, *Myracrodruon urundeuva* mostrou que embora todas apresentem um potencial larvicida elevado, a ação da primeira é consideravelmente mais elevada que as demais espécies vegetais ($p< 0.001$), sendo assim podemos concluir que esta é a mais eficaz na mortalidade das larvas por este processo de extração.

O método de infusão mostrou melhores resultados para casca de *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* e *Myracrodruon urundeuva,* porém *Aspidosperma pyrifolium* apresentou melhores resultados em relação às sete espécies vegetais estudadas. Foi verificado que apesar de *Ximenia americana* não apresentar um alto potencial larvicida nas primeiras 24 horas, algumas larvas não resistem à ação do larvicida do extrato, sendo assim é provável que a concentração padrão utilizada para este vegetal não seja a ideal como agente larvicida eficiente. Em relação à raiz, se verificou que sua melhor atividade larvicida está presente em *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Myracrodruon urundeuva***.** A *Mimosa hostilis* mostrou uma queda na atividade larvicida por este método de extração quando se comparou com a ação larvicida pelo mesmo método utilizando a casca do vegetal.

O processo de maceração mostrou-se significativamente eficaz na mortalidade das larvas apenas para o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e a aroeira (*Myracrodruon urundeuva)*. Os vegetais *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis*, também mostraram diferenças significativas em relação à mortalidade das larvas submetidas aos bioensaios embora com menor potencial larvicida.

O *Zizyphus joazeiro* não apresentou potencial larvicida pelos três métodos de extração usando água como solvente em folhas, raízes ou cascas, enquanto que a *Bumelia sartorum* (quixabeira) nas mesmas condições mostrou atividade larvicida muito baixa apenas com raízes e cascas.

A porção vegetal que apresentou resultados mais relevantes, ou seja, em 87% dos 48 extratos analisados foi a casca, o que indica que esta é a melhor porção a ser utilizada na preparação dos extratos larvicidas, podendo ser usada como alternativa de controle eficaz na redução da infestação por *Aedes aegypti*.

O pH e Oxigênio Dissolvido não influenciaram na taxa de mortalidade das larvas, sendo assim os extratos podem estar atuando a nível celular ocasionando a letalidade das larvas.

2. CONCLUSÕES

- A seleção e identificação das propriedades larvicidas de algumas plantas da caatinga pode resultar na seleção de componentes químicos com potencial biotecnológico.

- Os extratos da *Aspidosperma pyrifolium*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis* foram os que se mostraram mais eficazes como larvicidas.
- O *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro) possui uma ação larvicida eficaz, mesmo quando utilizada em concentrações inferiores à concentração padrão utilizada de 200g/L, o que nos permite concluir que o extrato pode ser utilizado como medida de controle do vetor.
- Em relação ao nível de atividade larvicida (≤50% de mortalidade a 200g/L) apresentado pelos 36 extratos, pelos métodos de decocção, infusão e maceração, indica que em concentrações mais elevadas pode haver uma maior eficácia na mortalidade das larvas de *Aedes aegypti.*
- A porção vegetal que apresentou resultados mais relevantes, ou seja, em 87% dos 48 extratos analisados foi a casca, sendo assim é a melhor porção a ser utilizada na preparação dos extratos larvicidas, podendo ser usada como alternativa de controle eficaz na redução da infestação por *Aedes aegypti*.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, W.; OLIVEIRA, G. M. C.; SILVA, I. G. Toxicidade do extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina tropical,** v.36, p. 17-25, 2003.

CICCIA, G., COUSSIO J., MONGELLI, E. Inseticidal activity Aedes aegypti larvae of some medicinal South American plantas. **Journal of Ethnopharmacology**, p.185 – 189, 2000.

CHAMBERS & CAR, R. L. Biochemical mechanisms contributing to species differences in insecticidal toxicity. **Toxicology**, v. 105. p. 291-304, 1995.

DONALISIO. M. R; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle do vetor da dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 259-272, 2002.

FORATTINI OP, BRITO M. Reservatórios domiciliares de água e controle do Aedes aegytpi. **Rev Saúde Pública** v.6, p. 6-7, 2003.

GREEN MM, SINGER JM, SUTHERLAND DJ, HIBBEN CB. Larvicidal activity of Tagetes minuta (Marigold) toward Aedes aegypti.J **Am Control Assoc** v 7, p. 282-286, 1991.

KAO, S.T.; YEH, C.C.; HSIEH, C.C; YAHG, M.D.; LEE, M.R.; LIU, H.S.; LIN, J. G. The chinese medicine Bu-Zhong-Yi-Qi-Tang inhibited proliferatin of hepatoma cell lines by inducing apoptosis via G0/G1 arrest. **Life Sciences**, v.6, p. 1485-1496, 2001.

LUNA, J. D.; S, M. F.; ANJOS, A. F.; KUWABARA, E. F; NAVARRO-SILVA, M. A. Susceptibility of Aedes aegypti to temephos and cypermethrin insecticides, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.38, p. 1-2, 2004.

MOSER BA, BECNEL JJ, WHITE SE, AFONSO C, KUTISH G. Morphological and molecular evidence that Culex nigripalpus baculovirus is an unusual member of the family Baculoviridae. **J Gener Virol** v.82, p. 283-297, 2001.

RUIZ ML, SEGURA C, TRUJILLO J, ORDUZ S. In vivo binding of the Cry11bB toxin of Bacillus thuringiensis subsp. Medellin to the midgut of mosquito larvae (Diptera: Culicidae). **Mem Inst Oswaldo Cruz** v.99, p. 73-79, 2004.

CAPITULO 4

ANEXOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCIENCIAS
PRGRAMA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO EM CIENCIAS BIOLÓGICAS

QUESTIONÁRIO

01)Há quanto tempo o senhor reside no local?

_____

02) O senhor conhece alguma planta que cure doenças?

_____

03) Quais?

_____

04) Conhece algum vegetal que seja tóxico?

_____

05) Quais?

_____

06) O senhor conhece alguma planta que mate insetos ou outros animais?

_____

07) Qual a porção do vegetal mais utilizada para o processo?
_____

08) Qual a forma utilizada para uso?
_____

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo