

MARIA DA PENHA MARTINS DO NASCIMENTO

Potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-mansão.

SERRA TALHADA - PE

FEVEREIRO – 2017

MARIA DA PENHA MARTINS DO NASCIMENTO

Potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-manso

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Romero Ferreira de Oliveira.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira.

SERRA TALHADA - PE

FEVEREIRO – 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

Potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-manso

MARIA DA PENHA MARTINS DO NASCIMENTO

SERRA TALHADA - PE
FEVEREIRO – 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada-PE, Brasil

N244p Nascimento, Maria da Penha Martins do
Potencial acaricida do extrato aquoso de Algarobeira Prosopis
Juliflora no controle do ácaro Tetranychus Bastosi na cultura do
pinhão-manso / Maria da Penha Martins do Nascimento. – Serra
Talhada, 2017.
62 f.: il.

Orientador: Carlos Romero Ferreira de Oliveira.

Coorientador: Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira;
Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra
Talhada, Serra Talhada, PE, 2017.

Inclui referências.

1. Entomologia Agrícola. 2. Algaroba. 3. Biodiesel - pinhão manso.
I. Oliveira, Carlos Romero Ferreira de, orient. II. Oliveira, Cláudia
Helena Cysneiros Matos de, coorient. III. Título.

CDD 631

MARIA DA PENHA MARTINS DO NASCIMENTO

Potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-manso.

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADA em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Romero Ferreira de Oliveira – UAST/UFRPE

Orientador

Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira – UAST/UFRPE

Co-orientadora, Examinadora Interna

Prof. Dr. Josimar Bento Simplício – (UAST/UFRPE)

Examinador Externo

Prof^ª. Dr^ª. Elma Machado Ataíde – (UAST/UFRPE)

Examinadora Externa

A Deus por nortear minha vida.

Aos meus pais José da Penha e Isaura pelo apoio, amor e carinho.

Aos meus irmãos (Pedro, Joseilton, César, Sérgio e Marcone) e sobrinhos (Maria Helena, Sérgio Filho, Pedro Henrique e Matheus), e ao meu namorado Renilton Ventura.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me acompanhar, me proteger e me dar sabedoria em cada situação vivida na concretização desse sonho.

Aos meus pais pelo apoio incondicional, pelo esforço, por sempre acreditarem em mim e por estarem orgulhosos por estarem presentes nesta fase da minha vida, concluindo uma Pós-Graduação.

A toda minha família, sempre preocupada e torcendo por mim.

Ao professor Carlos Romero Ferreira de Oliveira pela orientação, confiança, disponibilidade e por sempre acreditar nos resultados desse trabalho.

À professora Cláudia Helena Cysneiros Matos de Oliveira pela simplicidade, orientação, carinho, confiança, paciência e conselhos durante o desenvolvimento desse trabalho.

Ao professor César Auguste Badji pela contribuição nas análises dos dados;

Aos docentes do Programa de Mestrado em Produção Vegetal;

Aos amigos da turma do Mestrado em produção Vegetal 2015.1 e demais contemporâneos;

Aos colegas do Laboratório de Entomologia da UFRPE/UAST em especial (Gabriel, Andressa e Wilker) pela colaboração na prática da pesquisa e pelo companheirismo;

Aos funcionários da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, sempre prestativos e atenciosos aos nossos pedidos.

A CAPES pelo apoio financeiro durante o Mestrado.

“Se toda a humanidade desaparecesse, o mundo iria se regenerar ao estado rico de equilíbrio que existia há dez mil anos. Se os insetos desaparecessem, o ambiente iria entrar em colapso e viraria um caos.”

Edward Osborne Wilson

RESUMO GERAL

NASCIMENTO, Maria da Penha Martins do. **Potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-manso.** 2017. 62 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada-PE). Orientador: Prof. Dr. Carlos Romero Ferreira de Oliveira.

O pinhão-manso *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), integra a cadeia produtiva do biodiesel. No semiárido é bastante utilizado nas propriedades rurais para a produção de cercas vivas, na proteção do solo e na medicina popular. Entretanto, o principal problema fitossanitário para o cultivo do pinhão-manso é o ataque por pragas, havendo destaque para *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae), considerado o principal ácaro-praga da cultura em diferentes regiões do Brasil. O controle de *T. bastosi* é feito com acaricidas sintéticos sem registro para a cultura, o que representa um problema ao meio ambiente e aos humanos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial acaricida do extrato aquoso de algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Fabaceae) no controle de *T. bastosi* em plantas de pinhão-manso. No capítulo 1 foi avaliada a toxicidade e repelência do extrato sobre *T. bastosi*. As concentrações (m/v) utilizadas foram 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% e 55%. A toxicidade do extrato foi avaliada para fêmeas do ácaro em discos foliares de pinhão-manso (3.5 cm de diâmetro), os quais foram impregnados nas concentrações do extrato, de acordo com os tratamentos. Após 48h contabilizou-se o número de indivíduos vivos e mortos em cada tratamento. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos e 10 repetições. O teste de repelência foi realizado em dois discos de folha de pinhão-manso, sendo um disco tratado com o extrato de algarobeira numa das concentrações letais obtidas em laboratório ($CL_{50} = 53,45\%$ ou $CL_{90} = 85,35\%$) e outro com água destilada (testemunha). Os discos foram interligados por uma lamínula, na qual foram liberadas 15 fêmeas adultas do ácaro. Após 48h, quantificou-se o número de ácaros vivos em cada disco. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A taxa de mortalidade do ácaro *T. bastosi* submetido ao extrato de algarobeira variou de 2,0 a 55,3%. As concentrações letais (CL_{50} e CL_{90}) do extrato foram inseridas no agrupamento toxicológico moderadamente tóxico e apresentaram-se repelentes ao ácaro. No capítulo II foi avaliada a eficiência do extrato no controle de *T. bastosi* e sua fitotoxidade em plantas de pinhão-manso. Na avaliação da eficiência de controle, plantas de pinhão-manso foram infestadas com 30 fêmeas adultas do ácaro e após 12 dias pulverizou-se o extrato de algarobeira nas concentrações (m/v) letais (CL_{50} e CL_{90}) obtidas em laboratório ou água destilada (testemunha). Decorridas 24, 48h, 72h, 96h e 120 horas da pulverização, foram amostradas duas folhas dos terços inferior, médio e superior das plantas, procedendo-se a contagem das fêmeas adultas do ácaro em toda a área foliar. O efeito fitotóxico também foi avaliado no mesmo período, atribuindo-se notas de acordo com a intensidade dos sintomas. A eficiência de controle foi de 81,67% para a CL_{50} e 73,05% para CL_{90} , não havendo diferença significativa entre os intervalos de avaliação. O extrato de algarobeira apresentou baixo efeito residual sobre *T. bastosi*. Entretanto, ao final de 12 dias a porcentagem média de redução da oviposição do ácaro foi de 49,21% e 68,86% para a CL_{50} e

CL₉₀, respectivamente e o extrato não ocasionou fitotoxidez nas plantas. Diante dos resultados obtidos, o extrato de algarobeira mostrou-se eficiente como controle alternativo do ácaro *T. bastosi* em pinhão-manso, tornando-se um método promissor para ser inserido no programa de Manejo Integrado de Pragas no semiárido.

Palavras-chave: algaroba, ácaro-vermelho do pinhão-manso, controle alternativo, fitotoxidez

GENERAL ABSTRACT

NASCIMENTO, Maria da Penha Martins do. **Acaricide potential of the mesquite *Prosopis juliflora* aqueous extract in controlling the mite *Tetranychus bastosi* on physic nut.** 2017. 60 f. Dissertation [(Master's Degree in Plant Production - Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada-PE). Adviser: Prof. Dr. Carlos Romero Ferreira de Oliveira.]

The physic nut *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) is part of the biodiesel production. In semi-arid regions it is widely used in rural areas for hedges, soil protection and Brazilian popular medicine. However, the main phytosanitary problems in cultivating *J. curcas* are the attack of pest mites such as the red spider mite *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae). Synthetic acaricides without register are used for control of *T. bastosi*, which constitutes a problem for the environment and humans. The aim of this study was to assess the acaricide potential of the mesquite *Prosopis juliflora* (Sw.) CF. (Fabaceae) aqueous extract in the control of *T. bastosi* on physic nut plants. In chapter 1 we assessed the repellence and toxicity of aqueous extract on *T. bastosi*. The concentrations used (m/v) were 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% and 55%. The toxicity of extract were determined for adult females of the red mite on leaf discs of physic nut with 3.5 cm diameter impregnated with the extract, in accordance with the treatments. After 48 hours, the number of live and dead mites were recorded for each treatment. The experimental design was completely randomized with seven treatments (concentrations of the extract and control) and 10 repetitions. The repellent effect was verified in two physic nut leaf discs treated or not with the concentrations of this extract which caused 50% and 90% mortality of the individuals of the mite (($LC_{50} = 53.45\%$ or $LC_{90} = 85.35\%$). The discs were connected using a slide coverslip in which 15 adult females of the mite were placed. Dead mites were counted 48 hours after the treatments. The statistical design was completely randomized, with seven treatments and 10 repetitions. The data were analyzed by the variance analysis and the treatment averages compared using the Tukey test at 5% probability. The mortality rate of the red mite *T. bastosi* to the mesquite extract ranged from 2.0 to 55.3%. The extract concentrations (LC_{50} and LC_{90}) were classified as moderately toxic to the mite and caused a repellent effect. In Chapter II was to evaluate the control efficiency, phytotoxicity and residual effect of aqueous extract of mesquite *P. juliflora* to the mite *T. bastosi*. Physic nut plants were infested with 30 adult female of the mite and after 12 days were sprayed with mesquite extract in lethal concentrations (m/v) (LC_{50} and LC_{90}) obtained in laboratory or using distilled water (control). 24, 48, 72, 96 and 120 hours after application of the extract of *P. juliflora*, two leaves of the lower, middle and upper thirds of the plants were sampled, and the number of adult female of the mite found in the entire leaf area were counted. The phytotoxic effect was also assessed during the same period, and scores were given according to the intensity of the symptoms. The control efficiency was of 81.67% for LC_{50} and 73.05% for LC_{90} , without significant difference

between the evaluation intervals. The mesquite aqueous extract have a low residual effect on *T. bastosi*. After 12 days, the average mite oviposition was reduced to 49,21% and 68,86% for LC₅₀ and CL₉₀, respectively, without being phytotoxic to physic nut plants. The mesquite extract shows potential as an alternative control of *T. bastosi* on physic nut, thus becoming a promising method to be included in the Integrated Pest Control Programme in semi-arid regions.

Key words: mesquite plants, red mite, alternative control, phytotoxicity, plant extract.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura1 Aspecto geral de uma arena utilizada na criação do ácaro *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em câmara climatizada tipo B.O.D. ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ UR e 12 horas de fotofase)26
- Figura2 (A) Folhas de *Prosopis juliflora* e (B) extrato em pó seco.....27
- Figura3 Aspecto geral do experimento para determinar a toxicidade do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso em laboratório ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ UR e 12h de fotofase)28
- Figura4 Aspecto geral do experimento para determinar o efeito repelente do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em folhas de pinhão-manso em laboratório ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ UR e 12h de fotofase)30
- Figura5 Mortalidade média (%) de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) submetido a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Prosopis Juliflora*, em condições controladas ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$; $70\pm 5\%$ UR e fotofase de 12h).....31

CAPÍTULO II

- Figura 1 Aspecto geral das arenas utilizadas na criação de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em laboratório.....44
- Figura 2 (A) Aspecto geral das gaiolas contendo as plantas de pinhão-manso *Jatropha curcas* utilizadas no experimento de eficiência de controle e fitotoxicidade do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *T. bastosi* em viveiro, destacando (B) as folhas infestadas com o ácaro.....46

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela1	Toxicidade e agrupamento toxicológico de extrato aquoso de folhas de algarobeira (<i>Prosopis juliflora</i>), em diferentes concentrações, sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em laboratório (27±2°C, 70%±5 UR e 12h de fotofase)32
Tabela2	Toxicidade e agrupamento toxicológico do efeito repelente da CL ₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira (<i>Prosopis juliflora</i>), sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em laboratório (27±2°C, 70%±5 UR e 12h de fotofase)34
Tabela3	Toxicidade, agrupamento toxicológico e efeito repelente da CL ₉₀ do extrato aquoso de folhas de juazeiro (<i>Prosopis juliflora</i>), sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em laboratório (27±2°C, 70%±5 UR e 12h de fotofase)34

CAPITULO 2

Tabela 1	Contagem e eficiência de controle (EC) da CL ₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> , em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....49
Tabela 2	Contagem e eficiência de controle (EC) da CL ₉₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> , em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....50
Tabela 3	Eficiência residual da CL ₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> , em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....51
Tabela 4	Eficiência residual da CL ₉₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> , sobre fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....52
Tabela 5	Eficiência residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> (CL ₅₀) sobre a fecundidade de fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em condições de viveiro na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....55
Tabela 6	Eficiência residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira <i>Prosopis juliflora</i> (CL ₉₀) sobre a fecundidade de fêmeas adultas de <i>Tetranychus bastosi</i> (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso <i>Jatropha curcas</i> em condições de viveiro na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.....56

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	19
CAPITULO I.....	21
TOXICIDADE E REPELÊNCIA DO EXTRATO DE <i>Prosopis juliflora</i> SOBRE <i>Tetranychus bastosi</i>	21
1 - INTRODUÇÃO.....	23
2.1- CRIAÇÃO DO ÁCARO.....	26
2.2- PREPARO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE ALGAROBEIRA (<i>Prosopis juliflora</i>)..	26
2.3- AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E ESTIMATIVA DA CL ₅₀ E CL ₉₀ DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS ALGAROBEIRA (<i>Prosopis juliflora</i>) SOBRE <i>T. bastosi</i>	27
2.4 - EFEITO REPELENTE DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (<i>Prosopis juliflora</i>) SOBRE <i>T. bastosi</i>	29
2.5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4 - CONCLUSÕES.....	35
5 - REFERÊNCIAS.....	35
CAPITULO II.....	39
EFICIÊNCIA DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA NO CONTROLE DO ÁCARO <i>Tetranychus bastosi</i> NA CULTURA DO PINHÃO-MANSO	39
1- INTRODUÇÃO.....	42
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	43
2.1 - CRIAÇÃO DO ÁCARO.....	43
2.2 - PREPARO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE ALGAROBEIRA (<i>Prosopis juliflora</i>)..	44
2.3 - EFICIÊNCIA DE CONTROLE E FITOTOXIDEZ DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (<i>P. juliflora</i>) SOBRE <i>T. bastosi</i> EM PINHÃO-MANSO (<i>Jatropha curcas</i> L.) EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO.	45
2.4 - EFICIÊNCIA RESIDUAL DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (<i>P. juliflora</i>) SOBRE <i>T. bastosi</i> EM PINHÃO-MANSO (<i>Jatropha curcas</i> L.), EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO.	47
2.5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4 - CONCLUSÕES.....	57
5 - REFERÊNCIAS.....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62

APRESENTAÇÃO

O pinhão-manso, *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), devido às suas propriedades oleaginosas, integra a cadeia produtiva do biodiesel, destacando-se entre as culturas com potencial para este fim, tanto pela alta produção, como pela qualidade do óleo das sementes, além da tolerância às condições de estresses abióticos. É uma cultura rústica que se desenvolve bem em solos com baixa fertilidade, indicada como opção agrícola para regiões áridas e semiáridas, possibilitando a recuperação de áreas degradadas.

Diversos autores reportam o pinhão-manso como planta adaptável às condições edafoclimáticas menos favoráveis quando comparada a maioria das outras culturas. Esses atributos têm incentivado muitos agricultores familiares no semiárido nordestino a cultivar o pinhão-manso na expectativa de obter boa produção e renda quando comercializado para fins energéticos. Entretanto, a produtividade desta cultura pode ser comprometida pelo ataque de pragas, dentre as quais, o ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977 (Acari: Tetranychidae) é considerado como principal ácaro-praga nesta cultura em diferentes regiões do país.

Os ácaros Tetranychidae são pragas em diversas culturas agrícolas por todo o mundo. Apresentam cerca de 1200 espécies conhecidas pertencentes a mais de 70 gêneros e 54 espécies associadas a esses gêneros são relatadas como pragas de importância econômica para diferentes culturas. Têm como principal característica a produção de teia, que tem a função de proteção dos ovos contra a dessecação e facilita o deslocamento dos ácaros. Além disso, apresentam alto potencial reprodutivo, dependendo da planta hospedeira e das condições climáticas, e são classificados como polívoros e cosmopolitas.

No caso específico de *T. bastosi* o controle é realizado com acaricidas sintéticos sem registro para as culturas, o que vem se configurando em problemas ao meio ambiente e aos humanos e ainda pode ocasionar o desenvolvimento de linhagens do ácaro resistentes a esses produtos.

Nesse sentido, o uso de produtos naturais extraídos de plantas é considerado um método alternativo aos acaricidas sintéticos e constituem-se em fonte de substâncias bioativas compatíveis com programas de manejo integrado de pragas. Dentre as vantagens do uso de extratos de plantas com propriedades inseticida/acaricida pode-se ressaltar a menor probabilidade

de desenvolvimento de resistência nas pragas, uma vez que nas plantas utilizadas para obtenção do extrato, normalmente estão presentes mais de um princípio ativo.

No Brasil, ainda não há produtos comerciais de origem vegetal disponíveis para o controle de ácaros fitófagos. Deste modo, os extratos de plantas podem constituir uma alternativa promissora a ser utilizada no controle do ácaro vermelho.

Em estudos realizados, verificou-se que produtos vegetais com ação inseticida e acaricida demonstram diversos efeitos sobre diferentes organismos. Dentre eles está a repelência, inibição da alimentação, inibição da oviposição, inibição do crescimento, alterações morfogênicas, alterações do sistema hormonal, alterações no comportamento sexual, esterilização de adultos e mortalidade na fase imatura ou adulta.

Em vista do exposto objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial do extrato de algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw.) D. C. no controle do ácaro-vermelho *T. bastosi* em plantas de pinhão-manso. Essa cultura apresenta rusticidade e predominância na região do semiárido devido ao seu efeito alelopático e apresenta características que justificam boa adaptabilidade nas regiões áridas e semiáridas do Nordeste brasileiro.

A algarobeira é bastante cultivada no Brasil, principalmente na região Nordeste. Foi introduzida em 1942 em Serra Talhada no estado de Pernambuco, com sementes procedentes de Piura, no Peru e introduzida em Angicos no estado do Rio Grande do Norte em 1946, com o objetivo de ser utilizada na alimentação animal e humana, na produção de madeira, de carvão vegetal, de estacas, do álcool, do melaço, como também na apicultura, reflorestamento, ajardinamento e sombreamento, tornando-se uma cultura de valor econômico e social.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade acaricida do extrato aquoso da algarobeira *P. juliflora* no controle do ácaro-praga *T. bastosi* na cultura pinhão-manso no semiárido. O capítulo I trata da avaliação da toxicidade e repelência do extrato aquoso de folhas de algarobeira (*P. juliflora*) no controle deste ácaro. No capítulo II é avaliada a eficiência do extrato aquoso de folhas de algarobeira no controle de *T. bastosi* e o efeito fitotóxico no pinhão- manso.

CAPITULO I

TOXICIDADE E REPELÊNCIA DO EXTRATO DE *Prosopis juliflora* SOBRE *Tetranychus bastosi*

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a toxicidade e repelência do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* no controle do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* na cultura do pinhão-manso. As concentrações dos extratos (m/v) utilizadas foram 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% e 55%. A toxicidade do extrato de algarobeira foi determinada para fêmeas adultas do ácaro em discos foliares de pinhão-manso (3.5 cm de diâmetro) impregnados com o extrato, de acordo com os tratamentos. Decorridas 48h, procedeu-se a contagem dos ácaros vivos e mortos em cada tratamento. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos (concentrações do extrato e testemunha) e 10 repetições. O teste de repelência foi realizado em arenas contendo dois discos de folha de pinhão-manso, sendo um disco tratado com o extrato aquoso da folha de algarobeira numa das concentrações letais obtidas em laboratório ($CL_{50} = 53,45\%$ ou $CL_{90} = 85,35\%$) e outro com água destilada (testemunha). Os discos foram interligados por uma lamínula, na qual foram liberadas 15 fêmeas adultas do ácaro. Após 48h, quantificou-se o número de ácaros vivos em cada disco. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A taxa de mortalidade do ácaro *T. bastosi* submetido ao extrato de algarobeira variou de 2,0 a 55,3%. A CL_{50} e a CL_{90} , quanto ao grupamento toxicológico, foram consideradas moderadamente tóxicas ao ácaro e ocasionaram efeito repelente. O extrato de algarobeira apresentou potencial para o manejo de *T. bastosi* na cultura do pinhão-manso, o que viabiliza sua utilização por pequenos produtores na agricultura familiar.

Palavras-chave: Acaricida Natural, algaroba, toxicidade, efeito repelente, pinhão-manso.

ABSTRACT - Repellence and toxicity of *Prosopis juliflora* extracts on the red mite *Tetranychus bastosi*. The objective of this work was to evaluate the repellence and toxicity of aqueous extract of mesquite *Prosopis juliflora* on the red mite *Tetranychus bastosi* on physic nut. The extract concentrations (m/v) used were 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% and 55%. The toxicity of extract were determined for adult females of the red mite on leaf discs of physic nut with 3.5 cm diameter impregnated with the extract, in accordance with the treatments. After 48 hours, the number of live and dead mites were recorded for each treatment. The experimental design was completely randomized with seven treatments (concentrations of the extract and control) and 10 repetitions. The repellent effect was verified in physic nut leaf discs treated or not with the concentrations of this extract which caused 50% and 90% mortality of the individuals of the mite (($LC_{50} = 53.45\%$ or $LC_{90} = 85.35\%$). The discs were connected using a slide coverslip in wich 15 adult females of the mite were placed. Dead mites were counted 48 hours after the treatments. The statistical design was completely randomized, with seven treatments and 10 repetitions. The data were analyzed by the variance analysis and the treatment averages compared using the Tukey test at 5% probability. The mortality rate of the red mite *T. bastosi* to the mesquite extract ranged from 2.0 to 55.3%. The extract concentrations (LC_{50} and LC_{90}) were classified as moderately toxic to the mite and caused a repellent effect. The aqueous extract of mesquite *P. juliflora* is promising for the control of the red mite *T. bastosi* on physic nut.

Key words: Natural acaricide, mesquite, mortality, repellent effect, physic nut.

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil está inserido no mercado como um dos maiores produtores e consumidores de biodiesel do mundo. Com produção em 2015 de 3,9 bilhões de litros, com um aumento de 15% em relação a 2014, a indústria nacional tem capacidade instalada para produzir 7,3 bilhões de litros por ano (ANP, 2016).

Dentre as culturas com potencial para o mercado de biodiesel destaca-se o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) - Euphorbiaceae que vem sendo apontada como uma das culturas mais promissoras para as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil (SANTOS et al., 2006; CASTRO et al., 2008; CASTRO, 2011) - com vantagens de não concorrer com outras culturas da produção de alimentos devido à finalidade quase que exclusiva para a extração de óleo, sem fins comestíveis (FREITAS et al., 2011).

Entre as pragas associadas a esta cultura, encontram-se insetos e ácaros (UNGARO & REGITANO NETO, 1996; MONTES et al., 2012). Dentre as espécies de ácaros fitófagos destaca-se o ácaro *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, 1977, conhecido como ácaro-vermelho e que é uma importante praga que vem causando grandes prejuízos a cultura do pinhão-manso em diversas regiões do Brasil (KIKUCHI et al., 2009; SARMENTO et al., 2010; CRUZ et al., 2012; BARROS, 2013).

A maior ocorrência de ácaros da família Tetranychidae no Brasil está concentrada na região sudeste e *T. bastosi* está normalmente associado a culturas economicamente importantes (MENDONÇA et al., 2010). MORAES e FLECHTMANN (1980) encontraram *T. bastosi* infestando *Jatropha gossypifolia* L. (pinhão-roxo), ocorrendo preferencialmente na superfície abaxial da folha, podendo ser encontrados nas duas superfícies, quando em alta infestação. Estes ácaros tecem teias em uma quantidade mensurável e alimentam-se do conteúdo celular, causando o amarelecimento e, ocasionalmente, morte prematura das folhas (FRANCO E GABRIEL, 2008; VASCONCELOS, 2011).

O controle químico é o principal método utilizado para combater ácaros-praga no Brasil (OLIVEIRA et al., 2007), sendo que o seu uso excessivo vem causando problemas com relação à resistência desses organismos aos produtos utilizados e poluição do meio ambiente, havendo a necessidade de se buscar outros métodos de controle sustentáveis.

No Brasil, ainda não há registro de acaricidas sintéticos para o ácaro-vermelho *T. bastosi* (AGROFIT, 2017), como também não há formulações comerciais de produtos de origem vegetal disponíveis para o controle de ácaros fitófagos.

Os produtos oriundos do metabolismo secundário das plantas são constituídos por misturas complexas de substâncias químicas e podem ser considerados uma alternativa aos acaricidas sintéticos e já vêm sendo estudados e com resultados promissores no controle de ácaros fitófagos (POTENZA et al., 1999; SIQUEIRA et al., 2014; XAVIER et al., 2015). Deste modo, os extratos aquosos de plantas com potencial acaricida podem constituir uma alternativa promissora para o controle do ácaro *T. bastosi*.

A algarobeira *Prosopis juliflora* (Leguminosae) tem origem na América Central, e norte da América do Sul (Peru, Equador, Colômbia e Venezuela) e foi introduzida no Brasil para cultivos de forragem e madeira. Na Região Nordeste sua introdução ocorreu a partir de 1942, no município de Serra Talhada – PE, com sementes procedentes da cidade de Piura, no Peru. É uma planta considerada por alguns autores como invasora (VILAR, 2006), o que pode ser explicado, pelo menos em parte, pela sua atividade alelopática proveniente dos tecidos foliares *in vivo* ou em decomposição no solo (GOEL et al., 1989; FERREIRA & ÁQUILA, 2000; NAKANO et al., 2002; SOARES et al., 2002).

Além disso, estudos realizados com extratos de algarobeira têm demonstrado o potencial bactericida (CUNHA, 2012; VEDAK & RAUT, 2014; SILVA et al., 2015), fungicida (CUNHA, 2012; SHEIKE et al., 2012), nematicida (BATATINHA et al., 2011) e citotóxico (HUGUES et al., 2005; 2006) deste tipo de extrato.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial acaricida do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre o ácaro *T. bastosi*, através de testes de toxicidade e repelência do extrato sobre esta praga em pinhão-mansão.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório do Núcleo de Ecologia de Artrópodes da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (NEA/UAST), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de março a outubro de 2016. As plantas de pinhão-mansão utilizadas no presente estudo foram oriundas do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo de

Pernambuco (BAG - IPA), localizado em Serra Talhada - PE. Foi utilizado o acesso número 11, com base no estudo de Barros (2013), o qual é o mais susceptível ao ataque de *T. bastosi*.

2.1- CRIAÇÃO DO ÁCARO

Os ácaros *T. bastosi* foram criados em laboratório para a manutenção de uma criação estoque com o objetivo de serem utilizados nos estudos. O método de criação foi baseado em Matos (2006) que constituiu de placas Gerbox® contendo no seu interior arenas de folhas de feijão-de-porco *Canavalia ensiformes* (L.) DC. (Fabaceae) com a face adaxial voltada para baixo sobre uma camada de espuma (4 cm de espessura), mantida umedecida com água destilada (Fig. 1). A água foi utilizada para manter a turgescência da folha e para servir de barreira à fuga dos ácaros. As bordas das folhas foram recobertas com algodão hidrófilo evitando-se assim a fuga dos ácaros para a face adaxial da folha. Quando necessário, as folhas foram substituídas e os ácaros transferidos com o auxílio de pincel. As criações foram mantidas em câmaras climáticas do tipo B.O.D. ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ UR e 12 horas de fotofase).



Figura 1 – Aspecto geral de uma arena utilizada na criação do ácaro *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em câmara climatizada tipo B.O.D. ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ UR e 12h de fotofase).

2.2- PREPARO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE ALGAROBEIRA (*Prosopis juliflora*).

Para obtenção do extrato de algarobeira *P. juliflora* foram coletadas folhas (Fig. 2a) oriundas de plantas localizadas nos arredores da UAST/UFRPE. O material testemunho está armazenado no Herbário do Semiárido do Brasil (HESBRA) (Voucher 3512). As amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos de papel, devidamente etiquetados, e levadas ao laboratório

do Núcleo de Ecologia de Artrópodes da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (NEA/UAST). As coletas foram realizadas no início da manhã, a partir do mês de fevereiro/2016, sendo realizadas novas coletas de folhas quando necessário.

Depois de colhido, o material vegetal foi submetido a desinfecção em solução de cloro ativo a 0,05% durante 20 minutos (VIEIRA et al. 2006). Em seguida, foi lavado em água destilada e seco em estufa (45°C) por 48 horas, sendo moído (Fig. 2b) com o auxílio de um triturador e, pesado posteriormente.

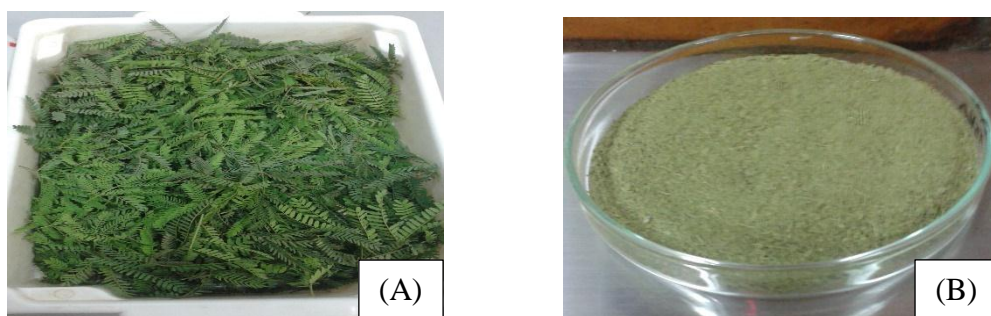


Figura 2 – (A) Folhas de *Prosopis juliflora* e (B) extrato em pó seco.

As concentrações dos extratos (m/v) utilizadas nos bioensaios foram 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% e 55% obtidas obedecendo a relação peso de folha para cada 100 mL de água destilada (0,5,15,25,35,45,55g de folha/100 mL de água destilada). Estas concentrações foram obtidas através de testes prévios em laboratório. Após a obtenção do extrato o material foi abrigado na geladeira até a obtenção do extrato bruto, por um período de 24 horas.

2.3- AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E ESTIMATIVA DA CL₅₀ E CL₉₀ DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS ALGAROBEIRA (*Prosopis juliflora*) SOBRE *T. bastosi*.

Para determinar a toxicidade do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *T. bastosi*, foram utilizados discos foliares (3 cm Ø) de pinhão-mansão, lavados com água destilada e secos à temperatura ambiente (27±2 °C). Em seguida foram imersos no extrato aquoso de folha de algarobeira nas diferentes concentrações (m/v) 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% e 55%, por 20 minutos. Posteriormente, os discos foram transferidos individualmente para placas de Petri contendo espuma (1 cm de espessura) recoberta por papel filtro, colocando-se ao redor do mesmo algodão hidrófilo umedecido em água destilada para manter a umidade. Em cada disco

com as diferentes concentrações do extrato foram colocadas 15 fêmeas adultas de *T. bastosi*. As arenas foram mantidas em câmara climatizada ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 5\%$ UR e 12h de fotofase) por um período de 48 horas (Fig. 3) (MATOS, 2006; FERRAZ, 2011). Após aplicar os tratamentos foi efetuada a contagem dos indivíduos vivos e mortos. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos (testemunha e concentrações) e 10 repetições.



Figura 3 - Aspecto geral do experimento para determinar a toxicidade do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso em laboratório ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ UR e 12h de fotofase).

Para estimativa da concentração letal do extrato que mata 50% (CL_{50}) e 90% (CL_{90}) da população de *T. bastosi*, respectivamente, os dados de mortalidade média dos ácaros nas concentrações (m/v) 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% e 55%, foram submetidos à análise de PROBIT no programa STATPLUS 2009. Posteriormente, com a mesma metodologia do teste de toxicidade foram confeccionadas arenas de folhas de pinhão-manso colocando-se em cada disco foliar 15 fêmeas adultas de *T. bastosi*. Com o auxílio de um borrifador manual procedeu-se a pulverização dos discos com o extrato aquoso de folhas de algarobeira nas concentrações letais previamente estimadas: T1= CL_{50} do extrato; T2 = CL_{90} e T3= água destilada (testemunha). As arenas foram mantidas em câmara climatizada a $27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\% \pm 5$ UR e 12h de fotofase (MATOS, 2006; FERRAZ, 2011). Após 48h efetuou-se a contagem dos ácaros vivos e mortos.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e dez repetições. A mortalidade corrigida foi calculada pela fórmula de Abbott (1925): $Ma = (Mt - Mc)/(100 - Mc) \times 100$, em que Ma = mortalidade corrigida em função da testemunha; Mt = mortalidade observada no tratamento com extrato e Mc = mortalidade observada na testemunha. O agrupamento do efeito toxicológico do extrato aquoso de folhas de algarobeira ao ácaro *T. bastosi* foi adaptada do modelo de Hassan et al. (1994), o qual considera

os valores percentuais da mortalidade corrigida, sendo: Inócuo < 25%; Levemente tóxico de 25-50%; Moderadamente tóxico de 51- 75%; Altamente tóxico > 75%.

2.4 - EFEITO REPELENTE DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (*Prosopis juliflora*) SOBRE *T. bastosi*.

O experimento foi realizado em arenas contendo dois discos de folha de pinhão-manso com (3 cm Ø), sendo um disco tratado com a CL₅₀ ou CL₉₀ extrato aquoso da folha de algarobeira e o outro com água destilada (testemunha). Os discos foram imersos durante cinco segundos nos diferentes tratamentos testados e secos por 30 minutos em temperatura ambiente (27±2°C). Em seguida, foram adicionados em recipiente plástico com (20 x 13 x 4) contendo espuma (1 cm de espessura) recoberta por papel filtro, colocando-se ao redor do mesmo algodão hidrófilo umedecido em água destilada para manter a umidade. Os discos foram interligados por uma lamínula (18 x 18 mm), na qual foram liberadas 15 fêmeas adultas do ácaro (adaptado de ESTEVES FILHO et al., 2010). Os bioensaios foram avaliados após 48h, observando-se o número de ácaros vivos em cada disco. Para o cálculo do índice de repelência (IR) utilizou-se a fórmula: $IR = 2G/(G+P)$, onde G=% de ácaros atraídos no tratamento e P=% de ácaros atraídos na testemunha. Os valores de IR variam entre zero e dois, sendo que IR = 1 indica repelência semelhante entre o tratamento e a testemunha (tratamento neutro), IR > 1 indica menor repelência do tratamento em relação à testemunha (tratamento atraente) e IR < 1 corresponde à maior repelência do tratamento em relação à testemunha (tratamento repelente). Este índice é adaptado a fórmula citada por Lin et al. (1990) para índice de consumo. O intervalo de segurança utilizado para considerar se o extrato aquoso é ou não repelente foi obtido a partir da média do IR (índice de repelência) e do respectivo desvio padrão (DP), ou seja, se a média do IR for menor que 1 - DP, o extrato aquoso é repelente; se a média for maior que 1 + DP o extrato aquoso é atraente e se a média estiver entre 1 - DP e 1 + DP o extrato aquoso é considerado neutro (KOGAN & GOEDEN, 1970).



Figura 4 - Aspecto geral do experimento para determinar o efeito repelente do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em folhas de pinhão-mansó em laboratório ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ UR e 12h de fotofase).

2.5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de regressão e variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de mortalidade do ácaro *T. bastosi* submetido ao extrato de algarobeira variou de 2,0 a 55,3% (Tab. 1). Porém, quanto ao agrupamento toxicológico, não foram observadas diferenças significativas na mortalidade deste ácaro, quando submetido às concentrações de 35% a 55% (m/v) do extrato, o qual foi enquadrado na categoria de levemente tóxico (Tab. 1).

Analisando-se a curva de mortalidade de *T. bastosi* em função das concentrações do extrato, esta apresentou comportamento quadrático, ou seja, a mortalidade aumentou com as

concentrações até atingir um ponto de estabilidade (45%), apresentando tendência decrescente nas concentrações seguintes (Fig. 5).

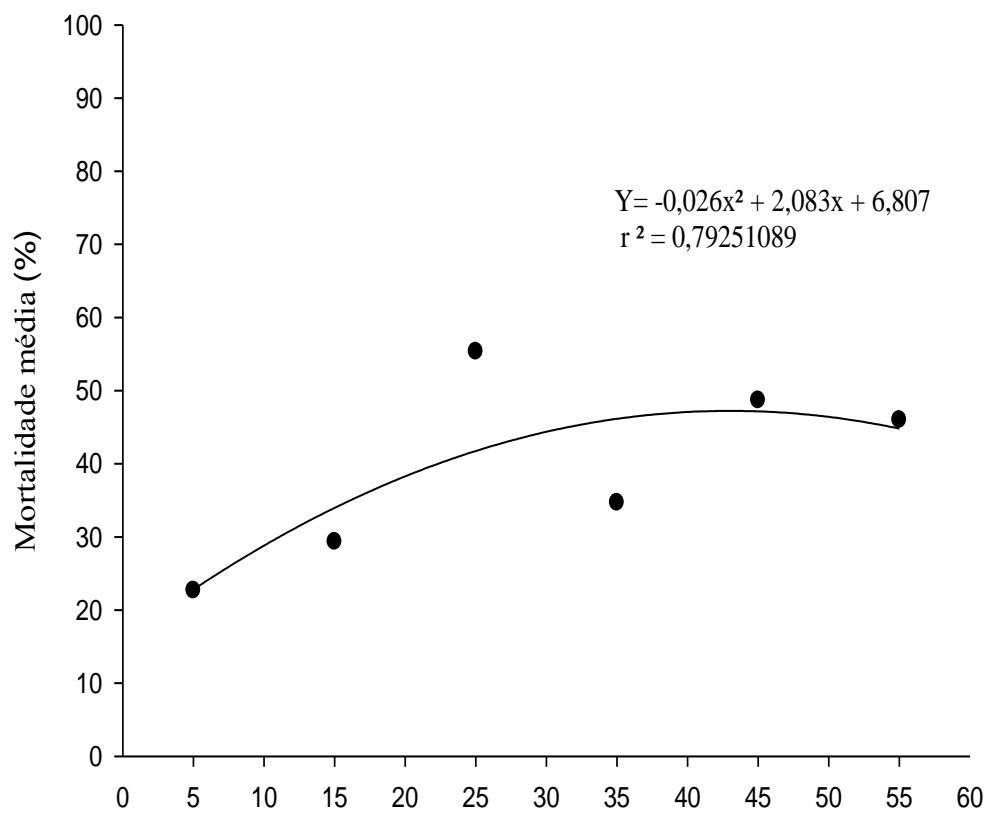


Figura 5 - Mortalidade média (%) de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) submetido a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Prosopis Juliflora*, em condições controladas (27 ± 2 ° C; $70 \pm 5\%$ UR e fotofase de 12h).

Tabela 1. Toxicidade e agrupamento toxicológico do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora*, em diferentes concentrações, sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari:Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas* em laboratório (27±2 °C, 70% ±5 UR e 12h de fotofase).

CONCENTRAÇÕES (%)	MORTALIDADE (±EP) ^{1,2} (%)	AGRUPAMENTO TOXICOLÓGICO ³
0,0	2,0 ±0,15d	Inócuo
5,0	22,6 ±0,61c	Inócuo
15,0	29,3 ±0,65bc	Levemente Tóxico
25,0	55,3 ±0,84a	Moderadamente Tóxico
35,0	34,6 ±0,53bc	Levemente Tóxico
45,0	48,6 ±1,10ab	Levemente Tóxico
55,0	46,0 ±0,58ab	Levemente Tóxico

¹As médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

² Mortalidade corrigida.

³O agrupamento do efeito toxicológico do extrato de algaroba ao ácaro seguiu o modelo de Hassan et al. (1994). Inócuo < 25; Levemente tóxico de 25-50; Moderadamente tóxico de 51- 75; Altamente tóxico > 75 de mortalidade.

*EP= Erro Padrão

As pesquisas sobre o efeito de extratos vegetais no ácaro *T. bastosi* se resumem ao trabalho de Xavier et al. (2015) que avaliando o potencial de extratos vegetais de plantas da caatinga sobre este ácaro observaram que houve efeito significativo do extrato aquoso de *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) na mortalidade do mesmo. Os autores observaram que houve maior mortalidade deste ácaro na concentração de 25%, quando comparada a outras concentrações testadas. Já no que se refere às pesquisas sobre o potencial do extrato de algarobeira no controle de ácaros, não foi encontrado até o momento na literatura pesquisas desta natureza. Entretanto, trabalhos realizados demonstram efeito bactericida, citotóxico, nematicida e fungicida de extratos de diferentes partes desta planta (HUGUES et al., 2006; BATATINHA et al., 2011; SILVA et al., 2015), o que reforça a importância de estudos, como o realizado na presente pesquisa, que avaliem o seu potencial sobre outros organismos, como por exemplo, ácaros fitófagos.

O efeito repelente de extratos vegetais tem sido apontado como uma forma eficaz em evitar a infestação de pragas em áreas agrícolas, sendo uma característica importante para qualquer produto que se destina a controle de pragas (ANDRADE et al., 2013).

Ensaios fitoquímicos qualitativos para identificação das classes de compostos metabólicos foram realizados por Cavalcante et al. (2006) e mostraram a presença de compostos secundários

no extrato da *P. juliflora*, como o tanino e alcalóides. Taninos reduzem, consideravelmente, o crescimento e a sobrevivência de insetos, pois inativam enzimas digestivas e criam um complexo de taninos-proteínas de difícil digestão. Alcalóides são particularmente tóxicos para insetos e frequentemente causam sua morte (MELLO & SILVA-FILHO, 2002). Diante da presença destes compostos Cavalcante et al. (2006) realizaram testes com o extrato aquoso da *P. juliflora* e observaram mortalidade significativa de formas jovens de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) em relação ao controle. As concentrações de *P. juliflora* testadas apresentaram notória ação inseticida ocasionando percentuais máximos de mortalidade de 43,6% para ovos e de 75,1% para ninfas, e em todas as concentrações, a mortalidade foi significativamente superior em relação ao controle. Também foi observada atividade inseticida de *P. juliflora* sobre larvas de *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae), cuja mortalidade foi de 78,5% em tomateiro (EMBRAPA, 2001).

No que se refere à toxicidade das concentrações do extrato aquoso de folhas de algarobeira *P. juliflora* analisadas no presente estudo, de acordo com os agrupamentos toxicológicos, observou-se que a concentração de 25% se destaca ocasionando maior mortalidade, sendo classificada como moderadamente tóxica, enquanto as concentrações de 15, 35, 45 e 55% foram consideradas levemente tóxicas (Tab. 1).

As concentrações letais do extrato aquoso de folhas de *P. juliflora* estimadas ($CL_{50} = 53,45\%$ e $CL_{90} = 85,35\%$) também foram inseridas no agrupamento toxicológico, sendo consideradas moderadamente tóxicas, e repelentes ao ácaro *T. bastosi* quanto ao intervalo de segurança ((Tab. 2 e 3). Este é um resultado relevante, pois aplicando-se o extrato como medida preventiva, pode-se reduzir a infestação do pinhão-manso por *T. bastosi*, já que o extrato repele este organismo.

Tabela 2. Toxicidade, agrupamento toxicológico e efeito repelente da CL₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora*, sobre fêmeas adultas de *T. bastosi* em *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas* em laboratório (27±2 °C, 70% ±5 UR e 12h de fotofase).

TRATAMENTO	<i>Prosopis juliflora</i>
CONCENTRAÇÃO (m/v) ¹	53,45%
MORTALIDADE (%) ± DP ²	57% ± 3,10
AGRUPAMENTO TOXICOLÓGICO ³	Moderadamente tóxico
IR ± DP ²	0,238 ± 0,19
IS	R

¹m/v = massa/volume.

²Desvio Padrão.

³O agrupamento do efeito toxicológico do extrato de juazeiro ao ácaro seguiu o modelo de Hassan et al. (1994). Inócuo < 25; Levemente tóxico de 25-50; Moderadamente tóxico de 51- 75; Altamente tóxico > 75 de mortalidade.

⁴Índice de Repelência.

⁵C= Classificação: A = Atraente; R= Repelente e N = Neutro.

⁶IS = Intervalo de Segurança, onde R= Repelente, N= Neutro e A = Atraente

Tabela 3. Toxicidade, agrupamento toxicológico e efeito repelente da CL₉₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora*, sobre fêmeas adultas de *T. bastosi* em *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas* em laboratório (27±2 °C, 70% ±5 UR e 12h de fotofase).

TRATAMENTO	<i>Prosopis juliflora</i>
CONCENTRAÇÃO (m/v) ¹	85,35%
MORTALIDADE (%) ± DP ²	75% ± 1,23
AGRUPAMENTO TOXICOLÓGICO ³	Moderadamente tóxico
IR ± DP ²	0,131 ± 0,13
IS	R

¹m/v = massa/volume. ²Desvio Padrão.

³O agrupamento do efeito toxicológico do extrato de juazeiro ao ácaro seguiu o modelo de Hassan et al. (1994). Inócuo < 25; Levemente tóxico de 25-50; Moderadamente tóxico de 51- 75; Altamente tóxico > 75 de mortalidade.

⁴Índice de Repelência.

⁵C= Classificação: A = Atraente; R= Repelente e N= Neutro.

⁶IS = Intervalo de Segurança, onde R= Repelente, N= Neutro e A = Atraente

Apesar das citações sobre ensaios fitoquímicos para identificação dos compostos metabólicos discutidas neste trabalho, ainda há a necessidade de novas análises das substâncias presentes no extrato aquoso da folha de algarobeira utilizado nesta pesquisa e sua forma de atuação sobre o ácaro *T. bastosi*, já que a composição do extrato varia com diversos fatores como, local, horário e período de coleta, fenologia da planta, dentre outros (XAVIER et al., 2015).

Em relação ao ácaro *T. bastosi* com os resultados obtidos no presente estudo observa-se que o extrato de algarobeira apresenta potencial para o controle deste ácaro já na concentração de 25% do extrato aquoso, o que é de grande relevância, inclusive em relação à economia do produto a ser empregado no controle da referida praga.

4 - CONCLUSÕES

O extrato aquoso de algarobeira é moderadamente tóxico ao ácaro *T. bastosi* e exerce mortalidade e repelência a este ácaro que é uma das principais pragas do pinhão-manso, mostrando-se promissor para utilização no cultivo da agricultura familiar e no manejo integrado de pragas na região do semiárido.

5 - REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Knoxville, v. 18, p. 265-267, 1925.

AGROFITE - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA - 2015.

ALVES, R. R. N.; SILVA, C. C. & ALVES, H. N. Aspectos socioeconômicos do comércio de plantas e animais medicinais em áreas metropolitanas do Norte e Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 8: 181-189, 2008.

ANDRADE, L. H.; OLIVEIRA, J. V.; LIMA, I. M. M.; SANTANA, M. F.; BREDA, M. O. Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 3, p. 628-634, 2013.

ANP (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS). Biodiesel. Disponível em <http://www.canalbioenergia.com.br/> Acesso: Dezembro 2016.

BARROS, A. M. F. Aspectos bioecológicos e populacionais de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso no semiárido pernambucano. 2013. 46 f. Dissertação (Mestrado

em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2013.

BATATINHA M. J. M.; ALMEIDA G. N.; DOMINGUES L. F.; SIMAS M.M.S.; BOTURA M.B.; CRUZ A.C.F.; ALMEIDA M. A. O. Efeitos dos Extratos Aquoso e Metanólico de Algaroba sobre culturas de larvas de Nematódeos Gastrintestinais de caprinos. *Ciência Animal Brasileira* V. 12, N.3 2011.

CASTRO, C.N. O programa nacional de produção e uso do biodiesel (PNPB) e a produção de matéria-prima de óleo vegetal no Norte e no Nordeste. Texto – ipea, Rio de Janeiro, n.1613, 2011. 52p. Disponível em: www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1860.pdf. Acesso: março 2013.

CASTRO, C.M.; DEVIDE, A.C.P.; ANACLETO, A.H. Avaliação de acessos de pinhão manso em sistema de agricultura familiar. *Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária*, v.1, n.2, p. 41-49, 2008.

CARNIELLI, F. O combustível do futuro. Disponível em: www.ufmg.br/boletim/bul1413. 2003.

CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A.F.C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. *Pesq. agropecuária brasileira*, Brasília, v.41, n.1, p.9-14, jan. 2006.

CRUZ, W. P.; SARMENTO, R. A.; TEODORO, A. V.; ERASMO, E. A. L; MARÇAL NETO P.; IGNACIO, M.; FONTENELE JUNIOR, D. F. Acarofauna em cultivo de pinhão-manso e plantas espontâneas associadas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.47. n. 3, 2012.

CRUZ, W.P.; SARMENTO, R.A.; TEODORO, A.V.; P. NETO, M.; IGNACIO, M. Driving factors of the communities of phytophagous and predatory mites in a physic nut plantation and spontaneous plants associated. *Experimental and Applied Acarology*, 2013. DOI: 10.1007/s10493-013-9663-0. 2013.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Tomate: produção, controle de pragas e comercialização. Petrolina, PE, 2001. 12p.

ESTEVES FILHO, A. B.; OLIVEIRA, J. V.; TORRES, J. B.; GONDIM JR, M. G. C. Biologia comparada e comportamento de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae) em algodoeiro Bollgard™ e isolinha não-transgênica. *Neotropical Entomology*, v. 39, p. 338-344, 2010.

FERRAZ, C. S. Efeito dos tricomas de *Gosypium hirsutum* (Mavaceae) sobre ácaros fitófagos. 2011. 49f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2011.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANCO, D. A. S.; GABRIEL, D. Aspectos fitossanitários na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de biodiesel. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.70, n.2, p.63-64, 2008.

- FREITAS, R.G.; MISSIO, R.F.; MATOS, F.S.; RESENDE, M.D.V.; DIAS, L.A.S. Genetic evaluation of *Jatropha curcas*: an important oilseed for biodiesel production. *Genetics and Molecular Research*, v.10, p.1490-1498, 2011.
- HASSAN, S. A.; BIGLER, F.; BOGENSCHOTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J. N. M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HELYER, N.; HOKKANEN, H.; LEWIS, G. B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SAMSOEPETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STAUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIOGIANI, G.; VOGT, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the iobc/wprs-working group: pesticides and beneficial organisms. *Entomophaga*, v. 39, n. 1, p. 107-119. 1994.
- HUGHES J.B.; SILVA V. D. A.; SILVA A. R.; SOUZA C. S.; SILVA A. M. M.; VELOZO E.S.; BATATINHA M. J. M.; COSTA M.F.D.; TARDY M.; ELBACHÁ R.S.; COSTA S.L. Cytotoxicity effect of alkaloidal extract from *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Algaroba) pods on glial cells. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v. 43, suplemento, p. 50-58, 2006.
- KIKUCHI, W. T.; SARMENTO, R. A.; RODRIGUES, D. M.; RODRIGUES, J C. P.; DARONCH, W. J.; LEMUS, E. A. E.; AGUIAR, R. W. S.; DIDONET, J.; SILVA, L. T.; MARQUES, R. V.; CRUZ, W. P. Potencial de ácaros predadores como agentes de controle biológico de ácaros-praga em pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). I Congresso Brasileiro de Pesquisas de Pinhão-mansão. 2009.
- KOGAN, M.; GOEDEN, R. D. The host-plant range of lema *Trilineata daturaphila* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Annals of Entomological Society of America*, Lanham, v. 63, p. 1175-1180, 1970.
- MATOS, C.H.C. Mecanismos de defesa constitutiva em espécies de pimenta *Capsicum* e sua implicação no manejo do ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae). 2006. 59 f. Tese (Doutorado em Entomologia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2006.
- MELLO, M.O.; SILVA-FILHO, M.C. Plant-insect interactions: an evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v.14, p.71-81, 2002.
- MENDONÇA, R. S.; NAVIA, D.; DINIZ, I. R.; FLECHTMANN, C. H. W. South American spider mites: New hosts and localities. *Journal of Insect Science*, v. 11, p. 18, 2010.
- MONTES, S. M. N. M.; PAULO, E. M.; RAGA, A.; GABRIEL, D.; ARAÚJO, H. S. Ocorrência de cigarrinha verde em pinhão-mansão na região de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 9, n. 45, 2012.
- OLIVEIRA, H.; JANSSEN, A.; PALLINI, A.; VENZON, M.; FADINI, M.; DUARTE, V. A phytoseiid predator from the tropics as potential biological control agent for the spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*, v. 42, p. 105- 109, 2007.
- POTENZA, M. R.; TAKEMATSU, A. P.; SIVIERI, A. P.; SATO, M. E.; PASSEROTTI, C. M. Efeito acaricida de alguns extratos vegetais sobre *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em laboratório. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 31-37, 1999a.

- RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; NASCIMENTO, C. E. S. Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira. EMBRAPA SEMIÁRIDO: Comunicado Técnico, Colombo, PR. Outubro 2009.
- SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; PODEROSO, J.C.M.; OLIVEIRA, A. S; CARVALHO, S.V.A.; BOARI, A. O ácaro *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker e Sales (Prostigmata: Tetranychidae) infestando germoplasma nativo de *Jatropha* sp. no estado de Sergipe, Brasil. In: 2º Congresso Brasileiro de Mamona. Anais... Aracaju, 2006.
- SARMENTO, R. DE A.; RODRIGUES, D. M.; FARAJI, F.; LEMUS, E. A. E. L.; LEMOS, F.; TEODORO, A. V.; KIKUCHI, W. T.; SANTOS, G. R.; PALLINI, A. Suitability of the predatory mites *Iphiseiodes zuluagai* and *Euseius concordis* in controlling *Polyphagotarsonemus latus* and *Tetranychus bastosi* on *Jatropha curcas* plants in Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, v. 53, p. 203-214, 2010.
- SILVA R.S.; OLIVEIRA M.S; CAVALCANTE G. M. Suscetibilidade antimicrobiana de bactérias ocorrentes em úlceras crônicas aos extratos brutos de *Prosopis juliflora*. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 8, n. 3, p. 493-499, set./dez. 2015.
- SIQUEIRA, F. F.S.; OLIVEIRA, J. V.; FERRAZ, C. S.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C. Atividade acaricida de extratos aquosos de plantas de Caatinga sobre o ácaro verde da mandioca. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 109 – 116, 2014.
- STATPLUS 2009. Professional: Programa Estatístico disponível em <<http://www.analystsoft.com/br/products/statplus>> Stubbs C. J. & Holland C. J. Feline Ehrlichiosis. *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.* 22: 307-317, 2000.
- UNGARO, M.R.G.; REGITANO NETO, A. Considerações sobre pragas e doenças de pinhão manso no Estado de São Paulo. In: Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel. Varginha, MG. Anais. CD. p.729-735. 1996.
- VASCONCELOS, G. J. N. Diversidade de ácaros em agrossistemas e testes para controle alternativo do ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), na região de Manaus, Amazonas. 59 (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2011.
- VIEIRA, M. R.; SACRAMENTO, L.V. S.; FURLAN, L. O.; FIGUEIRA, J. C.; ROCHA, A. B. O. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu*, v. 8, n.4, p.210-217, 2006.
- XAVIER M.V.A.; MATOS C.H.C.; OLIVEIRA C.R.F.; SÁ M.G.R.; SAMPAIO G. R. M. Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre *Tetranychus bastosi* Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, v. 17, n. 4, p. 790-797, 2015.

CAPITULO II

EFICIÊNCIA DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBIEIRA NO CONTROLE DO ÁCARO *Tetranychus bastosi* NA CULTURA DO PINHÃO-MANSO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle, fitotoxicidade e efeito residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* (Euphorbiaceae) para o ácaro *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso. Na avaliação da eficiência de controle, plantas de pinhão-manso foram infestadas com 30 fêmeas adultas do ácaro e 12 dias após a infestação foram pulverizadas com o extrato na $CL_{50} = 53,45\%$ (m/v) (tratamento 1) ou na $CL_{90} = 85,35\%$ (m/v) (tratamento 2) ou com água destilada (testemunha). Decorridas 24h foi realizada a contagem de fêmeas adultas do ácaro em cada tratamento, repetindo-se este procedimento por um período de 120 horas. A avaliação do efeito residual foi feita após três horas, um dia, dois, quatro, oito e 12 dias após a pulverização. Foram coletadas folhas e preparadas arenas com discos foliares de cada tratamento. Em cada arena foram colocadas 15 fêmeas adultas de *T. bastosi*. Após 48h, foi efetuada a contagem dos indivíduos vivos e mortos. Para avaliação do efeito fitotóxico do extrato nas folhas de pinhão-manso, foram atribuídas notas de acordo com a intensidade dos sintomas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Constatou-se eficiência de controle por todo período avaliado, com média de 81,67% para a CL_{50} e 73,05% para CL_{90} , sem diferença significativa entre os intervalos de avaliação. O extrato de algarobeira apresentou baixo efeito residual para a mortalidade de fêmeas de *T. bastosi*, no entanto, ao final de 12 dias a porcentagem média de redução da oviposição do ácaro foi de 49,21% e 68,86% para a CL_{50} e CL_{90} , respectivamente. As plantas não apresentaram sintomas de fitotoxidez. O extrato de algarobeira apresenta potencial para o controle alternativo de *T. bastosi* em pinhão-manso em razão de sua eficiência acima de 60% sobre a mortalidade deste ácaro, redução da oviposição de fêmeas e ausência de efeito fitotóxico sobre as plantas.

Palavras-chave: Extrato vegetal, Toxicidade, Tetranychidae, *Prosopis juliflora*.

ABSTRACT - Efficacy of mesquite aqueous extract in the control of *Tetranychus bastosi* on physic nut. The aim of this study was to assess the control efficiency, phytotoxicity and residual effect of aqueous extract of mesquite *Prosopis juliflora* (Euphorbiaceae) to the mite *Tetranychus bastosi* on *Jatropha curcas*. Physic nut plants were infested with 30 adult female of the mite and after 12 days were sprayed with mesquite extract in lethal concentrations (m/v) (LC₅₀ and LC₉₀) obtained in laboratory or using distilled water (control). 24, 48, 72, 96 and 120 hours after application of the extract of *P. juliflora*, two leaves of the lower, middle and upper thirds of the plants were sampled, and the number of adult female of the mite found in the entire leaf area were counted. The phytotoxic effect was also assessed during the same period, and scores were given according to the intensity of the symptoms. The control efficiency was of 81.67% for LC₅₀ and 73.05% for LC₉₀, without significant difference between the evaluation intervals. The mesquite aqueous extract have a low residual effect on *T. bastosi*. After 12 days, the mite oviposition was on average reduced by 49,21% and by 68,86% for LC₅₀ and CL₉₀, respectively, without being phytotoxic to physic nut plants. The mesquite extract shows potential as an alternative control of *T. bastosi* on physic nut, because of its high toxicity, efficiency for mortality, and repellent effect on mite, thus becoming a promising method to be included in the Integrated Pest Control Programme in semi-arid regions.

Key words: *Prosopis juliflora*, residual effect, Tetranychidae, phytotoxicity.

1- INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma euforbiácea comumente cultivada no semiárido pernambucano. Apresenta características compatíveis com as condições da região, uma vez que é exigente em insolação e resistente à seca e se desenvolve em solos de baixa fertilidade, tornando-se viável para o cultivo em pequenas propriedades rurais (ARRUDA et al. 2004; WANG et al., 2011; VISSER et al., 2011). É bastante utilizado em cercas vivas e proteção do solo, além de apresentar diversas características farmacológicas, sendo utilizado comumente na medicina popular (ALVES et al., 2008; SANTOS et al., 2008). Atualmente, vem sendo considerada uma das oleaginosas com potencial para a produção de biodiesel, apresentando importante contribuição para a inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva dos biocombustíveis e para o desenvolvimento sustentável (BHARADWAJ et al., 2007; FINCO & DOPLER, 2010; FERREIRA et al. 2011). Entretanto, existem entraves à sua produtividade como, por exemplo, perdas decorrentes do ataque de pragas e doenças, sobre as quais há pouco conhecimento científico e tecnológico (FERREIRA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2011).

Diversos artrópodes associados ao pinhão-manso são pragas, havendo destaque para *Tetranychus bastosi* Tuttle, Baker & Sales, (Acari: Tetranychidae), documentado como o principal ácaro-praga da cultura em diversas regiões do Brasil (SATURNINO et al., 2005; SANTOS et al., 2010; SARMENTO et al., 2011; CRUZ et al., 2012; BARROS, 2013). O controle deste ácaro é feito com acaricidas sintéticos, mas não há produtos registrados para a cultura (AGROFIT, 2017), o que configura um quadro preocupante devido à possibilidade de efeitos adversos decorrentes do seu uso, como a redução populacional dos inimigos naturais e o desenvolvimento de linhagens de ácaros resistentes aos mesmos (ESCUADERO & FERRAGUT, 2005).

Nesse sentido, há uma demanda crescente por métodos de controle sustentáveis, com tecnologias de menor impacto ao meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2007).

Nos programas de manejo integrado de pragas, a utilização de extratos de plantas é uma aposta promissora como alternativa ao uso de acaricidas sintéticos em razão de suas propriedades repelentes, curto efeito residual e baixa toxidez ao homem (CHIASSON et al., 2004; BERNARDI et al., 2010; XAVIER et al., 2015). Plantas que tem ação inseticida vêm se destacando e muitos compostos de origem vegetal já foram isolados, identificados e estão sendo

comercializados, como substâncias derivadas de nicotinas, piretronas, rotenonas, azadiractina e tosendanina (COSTA et al., 1999; SILVA et al., 2003; KOUL & WALIA, 2009; PLUEMPANUPAT et al., 2013; REZENDE, 2013).

Além disso, a utilização de extratos aquosos de plantas acaricidas para o controle de pragas é uma alternativa prática, pois podem ser produzidos pelos próprios agricultores para serem aplicados em suas áreas de cultivo (DEQUECH et al., 2008). No que se refere ao ácaro *T. bastosi* já foi observado atividade acaricida dos extratos aquosos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All (Anacardiaceae), *Croton blanchetianus* Baill (Euphorbiaceae) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) sobre esta praga (XAVIER et al. 2015).

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência, fitotoxidez e efeito residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Fabaceae) no controle do ácaro *T. bastosi* em pinhão-manso.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório do Núcleo de Ecologia de Artrópodes da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (NEA/UAST/UFRPE), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). As plantas de pinhão-manso utilizadas no presente estudo foram oriundas do Banco de Germoplasma Ativo do Instituto Agrônomo de Pernambuco (BAG - IPA), localizado em Serra Talhada - PE.

2.1 - CRIAÇÃO DO ÁCARO

Os ácaros *T. bastosi* foram criados em laboratório para a manutenção de uma criação estoque com o objetivo de serem utilizados nos estudos. O método de criação consistiu de placas do tipo Gerbox® contendo arenas de folhas de feijão-de-porco *Canavalia ensiformes* (L.) DC. (Fabaceae) colocadas com a face adaxial voltada para baixo sobre uma camada de espuma (4 cm de espessura), umedecida constantemente com água destilada (Fig. 1). A água, além de servir de barreira à fuga dos ácaros manteve a turgescência da folha. Algodão hidrófilo foi utilizado para recobrir toda a borda das folhas, evitando a fuga dos ácaros para a face adaxial da folha. Quando necessário, as folhas foram substituídas por outras e os ácaros transferidos com o auxílio de

pincel. As criações foram mantidas em câmaras climáticas do tipo B.O.D. ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ UR e 12 horas de fotofase).



Figura 1. Aspecto geral das arenas utilizadas na criação de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em laboratório.

2.2 - PREPARO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE ALGAROBEIRA (*Prosopis juliflora*).

As folhas utilizadas para obtenção do extrato de algarobeira *P. juliflora* foram oriundas de árvores localizadas nos arredores da UAST/UFRPE. Estas foram coletadas no início da manhã a partir do mês de fevereiro/2016, pois de acordo com a necessidade de se obter o extrato, se fazia novas coletas no decorrer do experimento. No decorrer das coletas as plantas se encontravam na fase de floração e frutificação. Todo o material coletado foi acondicionado em sacos de papel, devidamente etiquetados, e levado ao NEA/UAST para posterior utilização nos bioensaios.

Depois de colhido, o material foi submetido à desinfecção em solução de cloro ativo a 0,05% durante 20 minutos (VIEIRA et al. 2006). Em seguida, foi lavado em água destilada e seco em estufa (45°C) por 48 horas, sendo posteriormente moído com o auxílio de um triturador, e pesado.

Foram utilizadas duas concentrações do extrato: a CL_{50} obtida em testes prévios no laboratório, correspondendo a 53,45% (m/v) e a CL_{90} correspondendo a 85,35% (m/v), obtidas

obedecendo a relação peso de folha para cada 100 mL de água destilada. O material foi abrigado na geladeira até a obtenção do extrato bruto por um período de 24 horas.

2.3 - EFICIÊNCIA DE CONTROLE E FITOTOXIDEZ DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (*P. juliflora*) SOBRE *T. bastosi* EM PINHÃO-MANSO (*Jatropha curcas* L.) EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO.

As plantas de pinhão-manso foram cultivadas em vasos de polietileno (5,0 kg de capacidade), na proporção de 3:1:1 de solo, substrato comercial e esterco bovino. Durante todo o experimento as plantas foram irrigadas conforme necessário. Para os experimentos foram utilizadas quatro plantas, as quais foram mantidas em gaiola de madeira (0,5m x 0,5m x 1,60 m) revestida com tecido tipo *voil*, para evitar a infestação natural das plantas por insetos e ácaros (Fig. 2a). O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (T1 = planta pulverizada com extrato de algarobeira; T2 = planta pulverizada com água destilada, correspondendo à testemunha) e três repetições. Das plantas escolhidas para o experimento foram separadas 02(duas), estas foram infestadas com 30 fêmeas adultas de *T. bastosi* (Fig. 2b). Transcorridos 12 dias da infestação, foi pulverizado o extrato aquoso de folhas de algarobeira, numa das concentrações letais determinadas em laboratório: CL₅₀ = 53,45% (m/v) ou na CL₉₀ = 85,35% (m/v), dirigindo-se o jato para a face inferior das folhas. Para garantir a aplicação homogênea do extrato nas plantas foram distribuídos cartões de papel hidrossensível (26x76mm), os quais foram fixados em diferentes posições, utilizando-se grampeador. Este papel permite analisar a distribuição adequada do produto no alvo, produzindo tamanho de gotas que permita eficácia entre cobertura de plantas e deposição de gotas nas folhas, com uniformidade (DEBORTOLI et al., 2012). Assim, a pulverização foi feita de modo que ocorresse uma perfeita cobertura das folhas, utilizando-se um pulverizador costal comercial com capacidade de 5 L. O mesmo procedimento foi adotado para a pulverização da água destilada (testemunha). Decorridas 24h, 48h, 72h, 96h e 120 horas da pulverização, foram amostradas, duas folhas (pré-definidas) dos terços inferior, médio e superior das plantas de pinhão-manso, totalizando seis folhas/planta. A contagem das fêmeas adultas do ácaro *T. bastosi* foi feita com o auxílio de uma “lupa ocular”. Com posse destes dados, adotou-se a fórmula de Abbott (1925) para cálculo da eficiência agrônômica, ou seja, Eficiência (E%)= (t - p) / t x 100, onde **t** é a infestação nas testemunhas e **p** é a infestação na parcela tratada. Para avaliar as plantas com sintomas de fitotoxicidade, os

efeitos foram avaliados 48 horas, 72 horas, 96 horas e 120 horas após a aplicação do extrato, atribuindo-se notas de acordo com a intensidade dos sintomas, utilizando-se a escala adaptada proposta por Martins et al. (2004). Estabeleceu-se o critério da porcentagem de área foliar total atingida pelos sintomas avaliando-se o conjunto de folhas da planta, sendo: nota 0 = sem sintomas acometidos na área foliar; nota 1 = entre 1 e 20%; nota 2 = entre 21 e 40%; nota 3 = entre 41 e 60%; nota 4 = entre 61 e 80%; e nota 5 = com mais de 81% da área foliar acometida.

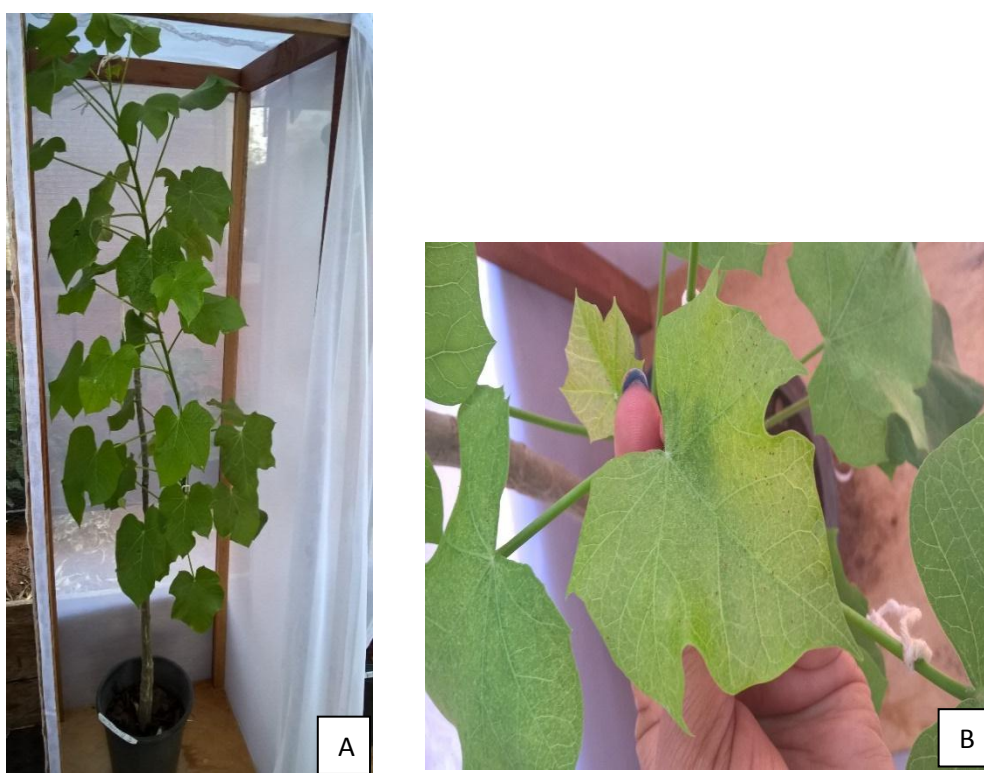


Figura 2 – (A) Aspecto geral das gaiolas contendo as plantas de pinhão-manso *Jatropha curcas* utilizadas no experimento de eficiência de controle e fitotoxicidade do extrato aquoso de folhas de algarobeira sobre fêmeas adultas de *T. bastosi* em viveiro, destacando (B) as folhas infestadas com o ácaro.

2.4 - EFICIÊNCIA RESIDUAL DO EXTRATO AQUOSO DE ALGAROBEIRA (*P. juliflora*) SOBRE *T. bastosi* EM PINHÃO-MANSO (*Jatropha curcas* L.), EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO.

A avaliação do efeito residual do extrato de algarobeira sobre *T. bastosi* foi feita seguindo a mesma metodologia descrita no item 2.3. Após a pulverização das plantas com a CL₅₀ ou CL₉₀, de cada tratamento foram coletadas amostras de folhas nos intervalos de três, 24, 48, 96, 192 e 288 horas após a aplicação dos produtos (ESTEVES FILHO et al., 2013). Em laboratório foram confeccionados discos de folha (3,5 cm Ø) de cada tratamento para a instalação dos bioensaios. Os discos foram dispostos individualmente em placas de Petri contendo espuma (1 cm de espessura) recoberta por papel filtro, colocando-se ao redor do mesmo algodão hidrófilo umedecido em água destilada para manter a umidade. Em cada disco foram colocadas 15 fêmeas adultas de *T. bastosi*. As arenas foram mantidas em câmara climatizada a 27±2°C, 70% UR e 12h de fotofase (MATOS, 2006; FERRAZ, 2011). A mortalidade foi avaliada após 48h, sendo considerados mortos os ácaros que não se moviam vigorosamente, após um leve toque com pincel fino. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (T1 = folhas pulverizadas com extrato de algarobeira; T2 = folhas pulverizadas com água destilada, correspondendo à testemunha) e cinco repetições. Após 48h também foi contabilizado o número de ovos, que foi utilizado para calcular a porcentagem de redução de oviposição, através da fórmula adaptada de Obeng-ofori (1995): $PR = [(NC - NT) / (NC + NT) \times 100]$, PR= porcentagem média de redução de oviposição, NC= média de ovos na testemunha e NT= média de ovos no tratamento. A mortalidade corrigida foi calculada pela fórmula de Abbott (1925): $Ma = (Mt - Mc)/(100 - Mc) \times 100$, em que Ma = mortalidade corrigida em função da testemunha; Mt = mortalidade observada no tratamento com extrato e Mc = mortalidade observada na testemunha.

2.5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) no programa computacional StatPlus v5.9.33 (2015).

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato aquoso de folhas de algarobeira *P. juliflora* na $CL_{50} = 53,45\%$ foi eficiente no controle de *T. bastosi* em todos os períodos avaliados, os quais não apresentaram diferenças significativas entre si (Tab. 1). Após 24h da aplicação do extrato já se observou eficiência de controle superior a 80% e estes valores se mantiveram neste patamar até o final do experimento (Tab. 1). O mesmo foi observado para a CL_{90} do extrato de *P. juliflora*, cuja eficiência de controle apresentou valores superiores a 70% em todos os períodos avaliados (Tab.2). Estes resultados são promissores, pois segundo Potenza et al. (2005) e Potenza et al. (2006), valores de mortalidade iguais ou superiores a 60% com uso de extratos vegetais são tidos como satisfatórios, o que foi observado no presente para a CL_{50} e CL_{90} do extrato de *P. juliflora*.

Outro aspecto relevante é que para ambas as concentrações letais testadas não foi observado efeito fitotóxico do extrato de *P. juliflora* sobre as plantas de pinhão-manso. Ao longo dos experimentos constatou-se que as plantas não apresentaram sintomas, obtendo-se a nota 0 (zero), de acordo com a classificação de Martins et al. (2004). O mesmo foi observado por Ferraz (2016) ao utilizar o extrato de folhas de *Ziziphus joazeiro* para o controle do ácaro *Tetranychus ludeni* em algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), cujas plantas também se enquadraram na nota 0 quanto aos sintomas de fitotoxidez. Estes resultados demonstram uma característica positiva dos extratos aquosos utilizados nas referidas pesquisas, uma vez que exercem efeito sobre as pragas-alvo sem danificar as culturas.

Analisando-se a eficiência residual do extrato de algarobeira *P. juliflora* sobre a mortalidade de fêmeas adultas de *T. bastosi* observou-se baixa persistência do produto ao longo de todo o período testado. O valor máximo de mortalidade corrigida foi próximo de 6%, tanto para CL_{50} como para a CL_{90} do extrato, e a mortalidade média corrigida foi de 2,30 e 2,24, respectivamente (Tab. 3 e 4). Estas informações são importantes, pois permitem que se estabeleça na prática em que intervalos o extrato deve ser aplicado para o controle efetivo da população da praga.

Tabela 1. Contagem e eficiência de controle (EC) da CL₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

		Contagem x Tempo de aplicação (horas)						
Tratamento	Concentração	0	24	48	72	96	120	Média
Testemunha	0	22,83±7,84	24,33±9,03*	22,83±7,59*	41,50±11,40*	46,00±15,72*	45,17±13,72*	33,78±4,72*
Algarobeira	53,45%	10,83±0,79	4,50±1,82	3,50±1,92	3,50±1,25	6,33±2,23	8,50±2,66	6,19±1,21
EC (%)			81,50±5,72a	84,62±5,58a	91,56±7,15a	86,22±6,58a	81,18±7,48a	81,67±4,90a

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Contagem e eficiência de controle (EC) da CL₉₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

Tratamento	Concentração	Contagem x Tempo de aplicação (horas)						
		0	24	48	72	96	120	Média
Testemunha	0	35,70±9,01	37,80±7,67*	68,70±17,37*	78,33±16,11*	90,20±22,24*	86,70±18,52*	66,24±9,21*
<i>Prosopis juliflora</i>	85,35%	50,00±9,93	11,30±1,76	8,17±0,60	8,00±1,96	10,30±2,15	19,30±1,54	17,85±6,65
	EC (%)		70,10±7,65a	88,10±10,27a	89,78±20,30a	88,58±12,68a	77,73±17,58a	73,05±13,20a

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Eficiência residual da CL₅₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

Mortalidade (%) x Tempo de aplicação (horas ou dias)								
Tratamento	Concentração	0,12d	1d	2d	4d	8d	12d	Média
Testemunha	0	0	0	0	0	0	0,60±0,40	0,1
<i>Prosopis juliflora</i>	53,45%	3,20±0,49*	1,20±0,49*	0,60±0,40	1,00±0,31*	2,00±0,89	6,40±1,86*	2,40*
	Mc ¹ (%)	3,2	1,2	0,6	1	2	5,84	2,30

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. ¹Mc= mortalidade corrigida.

Tabela 4. Eficiência residual da CL₉₀ do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* sobre fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

Mortalidade (%) x Tempo de aplicação (horas ou dias)

Tratamento	Concentração	0,12d	1d	2h	4h	8d	12d	Média
Testemunha	0	0	0	0	0	0,20±0,20	0,40±0,24	0,3
<i>Prosopis juliflora</i>	85,35%	2,00±0,94	1,60±0,67*	1,00±0,77	1,60±0,51*	2,40±0,81*	5,40±0,81*	2,33*
Mc ¹ (%)		2	1,6	1	1,6	2,20	5,02	2,24

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. ¹Mc= mortalidade corrigida.

Ferraz (2016), ao avaliar a atividade acaricida do extrato aquoso de juazeiro *Z. joazeiro* sobre a mortalidade de fêmeas adultas de *T. ludeni* em algodoeiro, também observou valores baixos de eficiência residual do produto ao longo do período estudado (16 dias), cuja mortalidade média corrigida foi de 11, 23% - valor superior ao encontrado no presente estudo. Essa baixa persistência residual é uma característica dos extratos vegetais, pois são degradados rapidamente pelo ambiente, além de possuírem um amplo espectro de ação e de serem derivados de recursos renováveis (FERRAZ et al., 2008). Fatores como intensidade luminosa, tempo de exposição do produto, temperatura, umidade e composição química dos mesmos são determinantes da sua eficiência residual (YU, 2008).

Apesar do extrato de *P. juliflora* apresentar baixa mortalidade das fêmeas de *T. bastosi* quanto ao efeito residual, ocasionou redução na fecundidade das mesmas quando expostas ao extrato nas duas concentrações letais testadas (Tab. 5 e 6). Ao se utilizar a CL_{50} do extrato a porcentagem de redução da fecundidade variou entre os períodos avaliados, sendo maior no período de um a quatro dias após a pulverização (Tab. 5). Ao final do experimento porcentagem média de redução da fecundidade das fêmeas do ácaro foi de 49, 21% (Tab. 5).

No que se refere a CL_{90} do extrato observou-se que esta ocasionou maior porcentagem de redução da oviposição de fêmeas de *T. bastosi* do que a CL_{50} (Tab. 6). Em todos os períodos avaliados essa porcentagem foi superior a 50% e, assim como observado para a CL_{50} , houve destaque para os períodos de um e quatro dias, onde foram observadas as maiores porcentagens de redução da oviposição (Tab. 6). Uma explicação para um maior efeito da CL_{90} do extrato sobre a oviposição de *T. bastosi* pode ser o fato de que ao ser aplicado nessa concentração o extrato forma uma camada densa sobre a folha do pinhão-manso reduzindo a capacidade do ácaro se alimentar na folha e, conseqüentemente, diminui sua conversão em progênie. Isto reduz o crescimento populacional do ácaro na cultura.

Um aspecto importante que deve ser considerado em estudos futuros é a viabilidade dos ovos oriundos de fêmeas de *T. bastosi* submetidas a estas concentrações do extrato, pois não se sabe de que forma o extrato aquoso de algarobeira pode interferir em novas gerações do ácaro.

Alguns trabalhos avaliaram o efeito de extratos vegetais na fecundidade de fêmeas adultas de tetraniquídeos: Pontes (2006) observou uma menor fecundidade de

fêmeas do ácaro *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) quando avaliou o efeito do extrato de folhas de *Croton rhamnifolius* (Euphorbiaceae). Pesquisa realizada por Lucini et al. (2010) demonstraram que o uso do extrato aquoso de *Capsicum baccatum* (Solanaceae:) afetou a oviposição de fêmeas adultas de *T. ludeni* (Acari: Tetranychidae), causando redução de 25,4% e 34,7%, respectivamente. O mesmo foi observado por Ferraz (2016) utilizando extrato de folhas de *Ziziphus joazeiro* sobre este ácaro em algodoeiro, cuja porcentagem de redução da oviposição de fêmeas adultas foi de 10,43%, num período semelhante ao que foi realizado nesta pesquisa.

No que se refere ao extrato de algarobeira *P. juliflora* até o momento não foi encontrado na literatura pesquisas sobre a utilização no controle de ácaros. Entretanto, estudos realizados demonstram o potencial bactericida (CUNHA, 2012; VEDAK & RAUT, 2014; SILVA et al., 2015), fungicida (CUNHA, 2012; SHEIKE et al., 2012), nematocida (BATATINHA et al., 2011), citotóxico (HUGUES et al., 2005; 2006; deste tipo de extrato. No caso específico do extrato de folhas utilizados no presente estudo, a atividade acaricida observada sobre *T. bastosi* pode ser decorrente da presença de compostos fenólicos, flavonóides, alcalóides, terpenos e esteroides, os quais são predominantes nesta parte da planta (SINGH, 2012). Os estudos sobre acaricidas naturais para o manejo de pragas são de grande relevância, principalmente com o avanço dos sistemas agrícolas de produção, os quais buscam a utilização de práticas agrícolas de baixo impacto ambiental e de caráter sustentável. Nesse sentido, os extratos vegetais se tornam uma ferramenta importante junto à área de proteção de plantas.

Tabela 5. Eficiência residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* (CL₅₀) sobre a fecundidade de fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

		Fecundidade (Quantidade) x Tempo de aplicação (horas ou dias)						
Tratamento	Concentração	0,12d	1d	2d	4d	8d	12d	Média
Testemunha	0	21,40±4,89	44,20±7,21*	48,40±5,70*	52,80±11,69*	50,40±3,36*	50,20±9,06	44,57*
<i>Prosopis juliflora</i>	53,45%	14,20±2,51	6,00±2,55	24,20±6,34	2,80±1,59	15,20±4,27	28,60±8,56	15,17
PR ¹ (%)		20,22	76,10	33,33	89,93	53,66	27,41	49,21

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. ¹PR= porcentagem média de redução de oviposição.

Tabela 6. Eficiência residual do extrato aquoso de folhas de algarobeira *Prosopis juliflora* (CL₉₀) sobre a fecundidade de fêmeas adultas de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições de viveiro, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

Fecundidade (Quantidade) x Tempo de aplicação (horas ou dias)								
Tratamento	Concentração	0,12d	1d	2d	4d	8d	12d	Média
Testemunha	0	29,60±3,93*	42,40±5,98*	54,60±8,63*	51,60±7,52*	45,40±8,30*	78,00±10,37*	50,27*
<i>Prosopis juliflora</i>	85,35%	8,00±2,50	3,80±0,97	9,20±3,00	4,20±1,68	8,20±1,28	22,20±3,39	9,27
PR ¹ (%)		57,45	83,55	71,16	84,95	69,40	55,69	68,86

Médias com * na coluna diferem estatisticamente pela ANOVA. ¹PR= porcentagem média de redução de oviposição.

4 - CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de algarobeira *P. juliflora* apresentou eficiência de 81,67% no controle do ácaro *T. bastosi* em pinhão-manso.

Apesar do seu baixo efeito residual proporcionou a redução da oviposição de fêmeas ao longo de 12 dias em 68,86% e não ocasionou efeito fitotóxico nas plantas de pinhão-manso.

Diante dos resultados obtidos apresenta-se como um método promissor para ser inserido no programa de Manejo Integrado de Pragas, do *T. bastosi*, no semiárido, sendo necessários estudos sobre sua integração com outros métodos de controle e a análise de sua viabilidade econômica para o manejo de pragas.

5 - REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Knoxville, v. 18, p. 265-267, 1925.

AGROFITE - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA - 2015.

ALVES, J. M. A.; SOUSA, A. A.; SILVA, S. R. G.; LOPES, G. N.; SMIDERLE, O. J.; UCHOA, S. C. P. Pinhão-Manso: Uma Alternativa para Produção de Biodiesel na Agricultura Familiar da Amazônia Brasileira. *Revista Agro@mbiente on-line*. jan/jun. 2008.

ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curca* L.) com alternativa para o semi-árido nordestino. *Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas*, v. 8, p. 789-799, 2004.

BATATINHA M. J. M.; ALMEIDA G. N.; DOMINGUES L. F.; SIMAS M. M.S.; BOTURA M. B.; CRUZ A.C.F.; ALMEIDA M. A. O. Efeitos dos Extratos Aquoso e Metanólico de Algaroba sobre culturas de larvas de Nematódeos Gastrintestinais de caprinos. *Ciência Animal Brasileira* V. 12, N.3 2011.

BARROS, A. M. F. Aspectos bioecológicos e populacionais de *Tetranychus bastosi* (Acari: Tetranychidae) em pinhão-mansão no semiárido pernambucano. 2013. 46 f. Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2013.

BERNARDI, Daniel et al. Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado em o emprego da azadicactina e ácaros predadores na cultura do morangueiro. Circular técnica. Embrapa, Bento Gonçalves, 2010.

BHARDWAJ, Harbans L. Utilizing locally-produced canola to manufacture biodiesel. In: Proceedings of the Sixth National Symposium on Creating Markets for Economic Development of New Crops and New Uses: 14-18 October 2006; San Diego, California. ASHS Press. p. 43-46, 2007.

COSTA, J. P. C.; ALVES, S. M.; BÉLO, M. Teores de rotenona em Clones de Timbó (*Derris* Spp. Fabaceae) de diferentes regiões da Amazônia e os seus efeitos na emergência de Imagos em Mosca doméstica L. *Acta Amazônica*, p. 563-573, 1999.

CHIASSON, H. N. J.; BOSTANIAN, C.; VINCENT 2004. Acaricidal properties of a *Chenopodium*-based botanical. *J. Econ. Entomol.* 97: 1373-1377.

CRUZ, W. P.; SARMENTO, R. A.; TEODORO, A. V.; ERASMO, E. A. L.; MARÇAL NETO P.; IGNACIO, M.; FONTENELE JUNIOR, D. F. Acarofauna em cultivo de pinhão-mansão e plantas espontâneas associadas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.47. n. 3, 2012.

CUNHA, R. A. Avaliação da atividade antifúngica dos extratos hidroalcoólicos da folha e casca de *Prosopis juliflora* (Sw.) D.C. sobre espécies de *Cândida* de interesse médico. 2012. 27 f. Graduação (Farmácia Generalista) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

DEBORTOLI, M. P. et al. Espectro de gotas de pulverização e controle da ferrugem asiática da soja em cultivares com diferentes arquiteturas de planta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 47, n. 7, p. 920-927, jul. 2012.

DEQUECH, S. T. B.; RIBEIRO, L. do P.; SAUSEN, C. D.; EGEWARTH, R.; KRUSE, N. D. Fitotoxicidade causada por inseticidas botânicos em feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em estufa plástica. *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v.15, n.1, p. 71-80, 2008.

ESCUADERO, L. A.; FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*, v. 32, p. 378-384, 2005.

ESTEVEZ FILHO, A. B.; OLIVEIRA, J. V.; MATOS, C. H. C. Eficiência residual de acaricidas sintéticos e produtos naturais para *Tetranychus urticae* Koch, em algodoeiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.8, n.4, p.583-588, 2013.

FERREIRA, V. A. Desempenho de ácaros predadores sob diferentes fontes de alimento em pinhão-mansão. (Mestrado). Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.

- FERRAZ, S.; LOPES, E. A.; AMORA, D. X. Controle de fitonematoides com o uso de extratos e óleos essenciais de plantas. In: POLTRONIERI, L. S.; ISHIDA, A. K. N. (Ed). Métodos alternativos de controle de insetos-praga, doenças e plantas daninhas. Panorama atual e perspectivas na agricultura. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2008. 308. p.
- FERRAZ, C. S. Efeito dos tricomas de *Gossypium hirsutum* (Mavaceae) sobre ácaros fitófagos. 2011. 49f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2011.
- FERRAZ, J. C. B. Efeito do extrato aquoso de folhas de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) no controle do ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher, 1913) em algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2016.
- FINCO, M.V.A.; DOPPLER W. The brazilian biodiesel program and family farmers: what IS The social inclusion reality IN The brazilian savannah? Pesquisa agropecuária Tropical, Goiânia, v 40, n 4, p. 430-438, out/dez. 2010.
- HUGHES, J.B.; SOUSA, J.S.; BARRETO, R.A.; SILVA, A.R.; SOUZA, C.S.; SILVA, V.D.A.; SILVA, B.M.P.; FREITAS, S.R.V.B.; COSTA, M.F.D.; EL-BACHÁ, R.S.; BATATINHA, M.J.M.; TARDY, M.; VELOZO, E.S.; AND COSTA, S.L. Citotoxicidade do extrato alcaloidal de vagens de *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Algaroba) em células gliais. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.6, n.1, p. 31-41, 2005.
- HUGHES, J.B.; SILVA, V.D.A.; SILVA, A.R.; SOUZA, C. S.; SILVA, A. M. M.; VELOZO, E. S.; BATATINHA, M.J.M.; COSTA, M.F.D.; TARDY, M.; ELBACHÁ, R.S.; COSTA, S.L. Cytotoxicity effect of alkaloidal extract from *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Algaroba) pods on glial cells. Braz. J. vet. Res. anim. Sci., São Paulo, v. 43, suplemento, p. 50-58, 2006.
- KOUL, Opender et al. Comparing impacts of plant extracts and pure allelochemicals and implications for pest control. CAB Reviews: Perspectives in agriculture, veterinary science, nutrition and natural resources, v. 4, n. 049, p. 1-30, 2009.
- LUCINI, Tiago, et al. "Efeito de extrato aquoso de *Capsicum baccatum* na mortalidade e oviposição de *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae)." *Scientia Agraria* 11.4 (2010): 355-358.
- MATOS, C.H.C. Mecanismos de defesa constitutiva em espécies de pimenta *Capsicum* e sua implicação no manejo do ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae). 2006. 59 f. Tese (Doutorado em Entomologia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2006.
- MARTINS, M. C.; GUERZONI, R. A.; CÂMARA, G. M. S.; MATTIAZZI, P; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. Fitopatologia Brasileira, p.119-184, 2004.

- OBENG-OFORI, D. Plant oils as grain protectants against infestations of *Cryptolestes pusillus* and *Rhyzopertha dominica* in stored grain. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. v. 77, n. 2, p. 133-139, 1995.
- OLIVEIRA, H.; JANSSEN, A.; PALLINI, A.; VENZON, M.; FADINI, M.; DUARTE, V. A phytoseiid predator from the tropics as potential biological control agent for the spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*, v. 42, p. 105-109, 2007.
- OLIVEIRA, C.M.; FRIZZAS, M.R.; DIANESE, A. C. Principais pragas do pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) no cerrado brasileiro. EMBRAPA CERRADOS PLANALTINA, DF. 2011.
- POTENZA, M.R.; TAKEMATSU, A.P.; JOCYS, T.; FELICIO, J.D.F.; ROSSI, M.H. & NAKAOKA SAKITA, M. Avaliação acaricida de produtos naturais para o controle de ácaro vermelho do cafeeiro *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 72(4): 499-503, 2005.
- POTENZA, M.R.; GOMES, R.C.O.; JOCYS, T.; TAKEMATSU, A.P. & RAMOS, A.C.O. Avaliação de produtos naturais para o controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em casa de vegetação. *Arquivos do Instituto Biológico*, 73(4): 455-459, 2006.
- PONTES, W. J. T. Efeito de extratos vegetais e óleos essenciais de espécies nativas de Pernambuco sobre o ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.
- PLUEMPANUPAT, Sujitra et al. Laboratory evaluation of *Dalbergia oliveri* (Fabaceae: Fabales) extracts and isolated isoflavonoids on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquitoes. *Industrial Crops and Products*, v. 44, p. 653-658, 2013.
- SANTOS, H. O.; SILVA-MANN, R.; BOARI, A. J. *Tetranychus bastosi* TUTTLE, BAKER & SALES (Prostigmata: Tetranychidae) mites on *Jatropha curcas* (Linnaeus) in Sergipe State, Brazil. *Comunicata Scientiae*, v. 1, n. 2, p. 153-155, 2010.
- SANTOS, W. L.C.; FRANÇA, F.A.; LOPEZ, L.B.; SILVA, G.M.S.; AVELAR, K.E.S.; MORAES, S.R. Atividades Farmacológicas e Toxicológicas da *Jatropha curcas* (pinhão-mansó). *Revista Brasileira de Farmácia*. 2008.
- SARMENTO, R.A.; RODRIGUES, D.M.; FARAJI, F.; ERASMO, E.A.; LEMOS, F.; TEODORO, A.V.; KIKUCHI, W.T.; SANTOS, G.R.; PALLINI, A. Suitability of the predatory mites *Iphiseiodes zuluagai* and *Euseius concordis* in controlling *Polyphagotarsonemus latus* and *Tetranychus bastosi* on *Jatropha curcas* plants in Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, v.53, p.203- 214, 2011.
- SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão mansó (*Jatropha curcas* L.). *Informe Agropecuário*, v.26, n.229, p.44-78, 2005.
- SILVA, LD da; BLEICHER, Ervino; ARAÚJO, Adriana C. Eficiência de Azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 2, p. 198-201, 2003.

- SILVA, S. R.; OLIVEIRA, K. M. S.; CAVALCANTE, G. M. Suscetibilidade antimicrobiana de bactérias ocorrentes em úlceras crônicas aos extratos brutos de *Prosopis juliflora*. Saúde e Pesquisa, Maringá (PR). v8n3p493-499. 2015.
- SINGH, S. Phytochemical analysis of different parts of prosopis juliflora. International Journal of Current Pharmaceutical Research, v. 4, Issue 3, 2012.
- SHEIKH, M.; MALIK, A.R.; MEGHAVANSHI, M. K.; MAHMOOD, I.; Studies on Some Plant Extracts for Their Antimicrobial Potential against Certain Pathogenic Microorganisms. American Journal of Plant Sciences, 3, 209-213, 2013.
- VEDAK, S. RAUT, S.V. Study on Antibacterial Compounds from Methanolic Extract of Bark of Prosopis juliflora (Vilayati babhul). Savanta V. Raut, International Journal of Pharmaceutical Sciences and Business Management, Vol.2 Issue. 6, June- 2014, pg. 1-14.
- VIEIRA, M. R.; SACRAMENTO, L.V. S.; FURLAN, L. O.; FIGUEIRA, J. C.; ROCHA, A. B. O. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae). Revista Brasileira de Plantas Medicinai, Botucatu, v. 8, n.4, p.210-217, 2006.
- VISSER, E. M.; OLIVEIRA FILHO, D.; MARTINS, M. A.; STEWARD, B. L. Bioethanol production potential from Brazilian biodiesel co-products. Biomass and bioenergy, v. 35, p. 489-494, 2011.
- WANG, R.; SONG, B.; ZHOU, W.; ZHANG, Y.; HU, D.; BHADURY, P. S.; YANG, S. A facile and feasible method to evaluate and control the quality of Jatropha curcus L. seed oil for biodiesel feedstock: Gas chromatographic fingerprint. Applied Energy, v. 88, p. 2064-2070, 2011.
- REZENDE, HELLENICY VITOR. Síntese e caracterização de um novo metalo-inseticida baseado em nicotina para controle do Aedes aegypti (Diptera: Culicidae). 2013.
- XAVIER M.V.A.; MATOS C.H.C.; OLIVEIRA C.R.F.; SÁ M.G.R.; SAMPAIO G.R.M. Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre Tetranychus bastosi Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-manso. Revista Brasileira Plantas Medicinai, v. 17, n. 4, p. 790-797, 2015.
- YU, S. J. The toxicology and biochemistry of insecticides. Boca Raton: CRC Press, 2008. 276p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato de algarobeira *P. juliflora* mostrou atividade acaricida sobre *Tetranychus bastosi* em plantas de pinhão-manso, apresentando-se moderadamente tóxico a este ácaro, ocasionando mortalidade, repelência e redução na oviposição do mesmo. Além disso, não ocasionou fitotoxicidade às plantas de pinhão-manso, mostrando-se promissor para utilização no cultivo da agricultura familiar e no manejo integrado de pragas na região do semiárido como uma medida preventiva de controle do *T. bastosi* em plantios comerciais de pinhão-manso.