

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE PINHÃO ROXO *Jatropha gossypifolia* L. SOBRE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH).

THEÓFILO SANTOS FERNANDES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

**TERESINA
Estado do Piauí - Brasil
Maio - 2012**

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE PINHÃO ROXO *Jatropha gossypifolia* L. SOBRE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH).

THEÓFILO SANTOS FERNANDES
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

TERESINA
Estado do Piauí – Brasil
Maio - 2012

F363b

Fernandes, Theófilo Santos

Bioatividade de Extratos Aquosos de Pinhão roxo
Jatropha gossypifolia L. sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E.
SMITH). / Theófilo Santos Fernandes. Teresina - 2012.
56f. : il .

Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade
Federal do Piauí, Teresina, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua

1. Plantas inseticidas . 2. *Euphorbiaceae*. 3. Controle
alternativo. 4. Extrato vegetal. I. Título.

CDD 632.951

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE PINHÃO ROXO *Jatropha gossypifolia* L. SOBRE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH).

Theófilo Santos Fernandes

Engenheiro Agrônomo

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Dr^a. Maria Teresa do Rego Lopes (Membro externo)
Embrapa Meio- Norte CPAMN

Prof^ª. Dra. Lúcia da Silva Fontes (Membro Interno)

Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva (Co-orientador)
Universidade Federal do Piauí - UFPI

Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua (Orientador)
Universidade Federal do Piauí - UFPI

"Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade e a energia atômica: a vontade."

Albert Einstein

À minha família, pelo apoio e incentivo durante toda a minha jornada de estudos, em especial à minha mãe Maria de Lourdes Pereira Santos, meu pai Alderico Reis Teixeira Fernandes e a minha irmã Thaynara Santos Fernandes pelo amor, amizade e por todas as renúncias que tiveram de fazer para que conseguisse alcançar meus objetivos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço a Deus;

Ao pesquisador e orientador Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua, pela atenção e serenidade, bem como pela orientação neste trabalho;

Ao professor Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva sempre disponível e atencioso;

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA), pelos ensinamentos transmitidos;

Aos colegas da pós-graduação: Gisele, Dorotéia, Maiany, Sérgio, Antonia, Kelly, Elizangela, Jacquecilene, José Ribamar e Ricardo pela boa convivência durante o curso;

À Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade de realização do curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Ao secretário do PPGA, Vicente de Sousa Paulo pela presteza, e aos demais funcionários que direta ou indiretamente contribuíram com esse trabalho;

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí pela oportunidade na concessão do Título de Mestre em Agronomia;

A todos os meus familiares, especialmente, minha mãe e minha irmã;

Enfim, a todas as pessoas que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	xi
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO GERAL	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. <i>Spodoptera frugiperda</i>	15
2.2. Inseticidas Botânicos.....	16
2.3. A Família Euphorbiaceae	17
2.4. O Gênero <i>Jatropha</i>	19
2.5. O pinhão roxo <i>Jatropha gossypifolia</i> L.....	20
2.5.1 Descrição botânica.	20
2.5.2 Distribuição geográfica.	21
2.5.3. Importância	22
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
4. CAPÍTULO I – Efeito de extratos aquosos de folhas frescas de pinhão roxo sobre a biologia da lagarta-militar	31
Resumo	31
Abstract	32
Introdução	33
Material e Métodos	34
Resultados e Discussão	37
Conclusão	40
Referências	41
5. CAPÍTULO II – Bioatividade de extratos aquosos de folhas secas de pinhão roxo sobre a lagarta-militar	45
Resumo	45

Abstract	46
Introdução	47
Material e Métodos	48
Resultados e Discussão	50
Conclusão	53
Referências	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécie de <i>Jatropha curcas</i>	18
Figura 2. Planta de <i>Jatropha gossypifolia</i>	20
Figura 3. A: Flor e fruto de pinhão roxo	21
Figura 3. B: Tricomas glandulares das folhas de pinhão roxo,	21
Figura 3. C: Tricomas glandulares ao longo do pecíolo	21
Figura 3. D: Flor masculina de pinhão roxo.....	21
Figura 3. E: Folha tripartida de pinhão roxo	21
Figura 3. F: Tricomas glandulares do pecíolo	21

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1- Composição da dieta de Bowling (1976) para criação massal de *Spodoptera frugiperda* em laboratório..... 36

TABELA 2- Mortalidade de larvas de *S. frugiperda* alimentadas com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2 ; UR (%) = 60 ± 10 ; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012. 38

TABELA 3- Médias da duração das fases larval, pupal e peso pupal de *S. frugiperda* alimentada com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2 ; UR (%) = 60 ± 10 ; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012..... 39

TABELA 4- Médias de longevidade de adultos de *S. frugiperda*, mantida na dieta de Bowling (1967), tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2 ; UR (%) = 60 ± 10 ; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012..... 39

CAPÍTULO II

TABELA 1- Composição da dieta de Bowling (1976) para criação massal de *Spodoptera frugiperda* em laboratório..... 49

TABELA 2- Mortalidade de larvas de *S. frugiperda* alimentadas com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2 ; UR (%) = 60 ± 10 ; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012. 51

TABELA 3- Médias da duração das fases larval, pupal e peso pupal de *S. frugiperda* alimentada com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas

de *J. gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012..... 52

TABELA 4- Médias de longevidade de adultos de *S. frugiperda*, mantida na dieta de Bowling (1967), tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas de *J. gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012..... 52

EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Jatropha gossypifolia* L. SOBRE A BIOLOGIA DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) MANTIDA EM DIETA ARTIFICIAL.

Autor: Theófilo Santos Fernandes.

Orientador: Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua.

RESUMO

Foram conduzidos, em laboratório, bioensaios para avaliar o potencial inseticida de extratos aquosos de pinhão roxo *Jatropha gossypifolia* L. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Primeiramente, foi avaliada a atividade do extrato obtido de folhas frescas em relação à toxicidade, duração das fases larval e pupal, peso de pupas e longevidade de adultos. Lagartas recém-eclodidas foram inoculadas em tubos de ensaios contendo as concentrações de 0 ; 2,2 ; 4,3 ; 8,2 e 10% do extrato aquoso. Verificou-se que o extrato apresentou toxicidade provocando percentuais moderados de mortalidade de lagartas, redução na duração do período larval e no peso pupal. No segundo ensaio, verificou-se a ação de extratos aquosos obtidos de folhas desidratadas nas mesmas concentrações. O resultado obtido foi semelhante, ocorrendo também efeito tóxico mortalidade de lagartas, redução na duração do período larval e na longevidade de adultos.

Palavras-chave – Potencial inseticida, Planta inseticida, Extratos vegetais.

EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS OF *Jatropha gossypifolia* L. ON THE BIOLOGY OF *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) MAINTAINED IN ARTIFICIAL DIET

Author: Theófilo Santos Fernandes
Adviser: Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua.

SUMMARY

Bioassays were conducted in laboratory to evaluate the insecticidal potential of aqueous extracts of purple nut-*Jatropha gossypifolia* L on *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). First, we evaluated the activity of the extract obtained from fresh leaves in relation to toxicity, duration of larval and pupal stages, pupal weight and adult longevity. Newly-hatched larvae were inoculated in test tubes containing concentrations of 0, 2,2 ; 4,3 ; 8,2 and 10% of the aqueous extract. It was found that the extract showed moderate toxicity resulting mortality of larvae, reducing the duration of the larval and pupal weight. In the second trial it was the action of aqueous extracts obtained from dried leaves at the same concentrations. The result was also similar toxic effect occurring larval mortality, reduction in larval period and adult longevity.

Keywords - Insecticide potential, Pesticide Plant, Plant extracts.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Um dos maiores desafios da agricultura moderna refere-se à produção de alimentos para suprir a demanda da população mundial. Com o crescimento populacional excessivo existe a necessidade de aumentar a produtividade nos sistemas de produção. Para atingir esse objetivo a agricultura passa por contínuos processos de modernização. Inovações tecnológicas no controle de insetos-pragas tem papel fundamental nesse processo.

Até a descoberta de inseticidas organossintéticos, na primeira metade do século passado, os agricultores utilizavam substâncias extraídas de vegetais no controle de insetos. As variações na eficiência do controle, devido às diferenças na concentração do ingrediente ativo entre plantas e, principalmente, os baixos efeitos residuais, que apontava à necessidade de várias aplicações em períodos curtos, fez com que os inseticidas vegetais fossem gradativamente substituídos pelos sintéticos (MACHADO et al., 2007).

No entanto, o uso contínuo dos inseticidas sintéticos é indesejável por vários motivos, entre os quais podem ser citados: o desenvolvimento de resistência do inseto a estes produtos, aparecimento de novas pragas ou ressurgência das existentes; desequilíbrios biológicos; efeitos prejudiciais ao homem e inimigos naturais, peixes e outros animais, além dos altos custos que envolvem a sua utilização (KOGAN, 1998). Por isso, nas últimas décadas tem crescido o número de estudos sobre novas técnicas de controle, incluindo a utilização de metabólitos secundários ou aleloquímicos de plantas no manejo integrado de pragas.

Dessa forma, o uso de produtos naturais extraídos de plantas pode ser um forte aliado a outros métodos de controle de insetos, mantendo o equilíbrio ambiental, sem deixar resíduos químicos, sem ação tóxica aos animais e ao homem, reduzindo os efeitos negativos ocasionados pela aplicação descontrolada de inseticidas organossintéticos (MACHADO et al., 2007). Além disso, a simplicidade do preparo dos extratos e seu baixo custo permitem que os mesmos sejam produzidos pelo próprio agricultor, quando necessário, reduzindo os custos de produção (SAXENA, 1983; COSTA et al., 1997; TAVARES, 2002).

Várias substâncias provenientes dos produtos intermediários ou finais do metabolismo secundário de algumas plantas podem ser extraídas das raízes, folhas e sementes, dentre elas rotenóides, piretróides, alcalóides e terpenóides. Essas substâncias

podem interferir no metabolismo dos insetos, ocasionando efeitos variáveis, como repelência, deterrência alimentar e de oviposição, esterilização, bloqueio do metabolismo e interferência no desenvolvimento, sem necessariamente causar a morte (MEDEIROS,1990; LANCHER, 2000).

A família botânica das Meliaceae vem se destacando como uma das mais importantes, tanto pelo número de espécies com potencial inseticida como pela eficiência de seus extratos (VENDRAMIM, 1997). Uma das principais espécies é a planta conhecida comumente por nim (*Azadirachta indica* A. Juss) de origem asiática e uso difundido mundialmente com vistas ao controle de insetos (DEQUECH, et al.,2008). Os bons resultados obtidos com o nim têm estimulado estudos com outras meliáceas e diversas outras famílias botânicas (VENDRAMIM, 1997), no intuito de encontrar novas espécies com atividades inseticidas.

A família Euphobiaceae tem se revelado bastante promissora, pois algumas de suas espécies como *Jatropha curcas* L., *Ricinus communis* L. e *Croton cajucara* B., têm demonstrado excelentes resultados em pesquisas que avaliam suas potencialidades como plantas possuidoras de atividades inseticidas.

Dentro desse contexto, desenvolveu-se esta pesquisa objetivando-se avaliar em laboratório a potencialidade inseticida do pinhão-roxo *Jatropha gossypifolia* L., uma Euphorbiaceae encontrada facilmente durante todo o ano na região nordeste do Brasil, utilizando-se a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) como inseto-alvo.

Este estudo é constituído de uma introdução geral, revisão de literatura, dois capítulos e um tópico contendo algumas considerações finais. No primeiro capítulo compara-se o potencial inseticida do extrato de folhas frescas de *Jatropha gossypifolia* L.; no segundo capítulo compara-se o potencial inseticida de extratos obtidos de folhas desidratadas de *Jatropha gossypifolia* L., utilizando-se a lagarta-do-cartucho como inseto modelo nos bioensaios.

Os capítulos representam artigos científicos e estão formatados conforme as normas da **Revista Caatinga**, para posterior submissão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Spodoptera frugiperda*

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae) é considerada uma praga de importância econômica mundial (MARTINELLI et al., 2006). Pertencente à mesma ordem das borboletas e mariposas é conhecida no estágio larval como lagarta-do-cartucho (GIOLO, et al., 2002) e lagarta-militar (FRITZ, et al., 2008). O desenvolvimento deste inseto é do tipo holometabólico, compreendendo as fases de ovo, larva, pupa e adulto (GALLO et. al., 1988).

O adulto é uma mariposa de 35 mm de envergadura com o corpo de coloração cinza, medindo aproximadamente 15 mm de comprimento. As asas anteriores dos machos possuem manchas mais claras, diferenciando-os das fêmeas. As asas posteriores de ambos os sexos são de coloração clara, circulada por linhas marrons (CRUZ et al., 1999). Tem hábito noturno e realizam nesse período atividade de oviposição imediatamente após o acasalamento (CRUZ, 1993).

As fêmeas ovipositam sobre as folhas de milho, algodoeiro, gramíneas e outros vegetais que sejam alimentos adequados às lagartas (DEW, 1913), formando massas com número variável de ovos (BIANCO, 1991), de coloração verde clara de onde eclodem as larvas (lagartas) que irão passar por seis a sete estágios, até chegar ao completo desenvolvimento (GALLO et. al., 2002).

As larvas recém-nascidas possuem uma coloração esbranquiçada antes de se alimentar e esverdeada após a alimentação, variando de cor até atingir o último ínstar larval (CRUZ, 1995). No último estágio larval apresentam coloração variável de pardo-escuro a quase preta, com estrias longitudinais e pontuações negras no corpo, medindo cerca de 40 a 50 mm de comprimento e cabeça preta com uma linha clara em forma de “y” invertido (BIANCO, 1991).

Ao término do período larval, as lagartas penetram no solo, onde se transformam em pupas (crisálidas) de coloração avermelhada, medindo em torno de 15 mm de comprimento. Após a emergência, surge a mariposa adulta (GALLO et. al., 1988).

Devido ao hábito alimentar (polígrafo) e a alta capacidade de dispersão, a espécie apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo praticamente em todos os estados (LEIDERMAN; SAUER, 1953). As lagartas atacam principalmente as folhas reduzindo a área foliar e alterando a capacidade fotossintetizante da planta. Os danos variam de

acordo com a espécie da planta atacada, estágio fenológico, época de ataque e intensidade de infestação. No milho, os danos típicos decorrem do ataque às folhas novas, que são raspadas pelas lagartas nos estágios iniciais. No 3º estágio a lagarta penetra no cartucho destruindo vários pontos durante sua alimentação (HYNES, 1942; LEIDERMAN; SAUER, 1953). Podem ocorrer outras formas de ataque como o corte das plantas ao nível do solo, perfurações no talo e na espiga (FENTON, 1952).

2.2. Inseticidas Botânicos

Os inseticidas botânicos são produtos derivados de algumas plantas, que ao longo de sua evolução, desenvolveram suas próprias defesas contra insetos herbívoros, sintetizando substâncias com atividade tóxica contra os mesmos. Podem ser o próprio material vegetal ou produtos derivados por extração aquosa ou com solventes orgânicos como o álcool, éter, acetona, clorofórmio, etc (WIESBROOK, 2004). O efeito dos inseticidas botânicos sobre os insetos é variável podendo ser tóxico, repelente, causar esterilidade, modificar o comportamento, o desenvolvimento ou reduzir a alimentação (ARNASON et al., 1990; BELL et al., 1990). Os inseticidas botânicos têm uma pequena persistência no meio ambiente e uma baixa toxicidade, quando comparados com os inseticidas sintéticos mais utilizados (HOSSAIN e POEHLING, 2006).

O emprego de inseticidas botânicos vem sendo bastante difundido em programas de manejo de pragas, porém para que essa tecnologia seja eficiente existe a necessidade da criação e avaliação de novos compostos bioativos (RIBEIRO et al., 2009). Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina, extraída do fumo, *Nicotiana tabacum* (Solanaceae), a piretrina, extraída do piretro, *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Asteraceae), a rotenona extraída de *Derris* sp. e *Lonchocarpus* spp. (Fabaceae), a sabadina e outros alcaloides extraídos da sabadila, *Schoenocaulon officinale* (Liliaceae) e a rianodina extraída de *Rhynchospora speciosa* (Flacourtiaceae) (VIERA et al., 2001). Nos últimos anos, a azadiractina, derivada do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), tem sido avaliada por seu potencial de inibir o crescimento, alimentação e desenvolvimento de insetos-praga (MORDUE et al., 2010). Outro composto de comprovado efeito inseticida sobre diversas pragas é a ricina, proveniente de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.), espécie adaptada às condições de cultivo no Semiárido Nordestino (ALMEIDA et al., 2005; SANTIAGO et al., 2008).

De acordo com Cavalcante et al. (2006), a utilização de extratos de plantas como inseticidas, juntamente com outros métodos de controle, torna-se uma estratégia viável para a redução das populações de insetos, uma vez que sistemas auto-sustentáveis de produção requerem manejo menos agressivo, que faça parte do agroecossistema e que seja duradoura. Para Vendramim (1997), as plantas inseticidas podem ser utilizadas de diversas formas, sendo mais comum o seu emprego na forma de pó seco, óleos, extratos aquosos e não aquosos. Ainda segundo o autor, os pós e extratos aquosos, constituem-se na melhor opção por serem de fácil obtenção e aplicação.

Souza e Vendramim (2000 e 2001) relataram que o extrato aquoso de folhas de *Melia azedarach* L. e ramos de *Trichilia pallida* Swartz, apresentaram resultados satisfatórios sobre a espécie *Bemisia tabaci* biótipo B. De acordo com Lima et al. (2008), foi constatado o efeito repelente e/ ou deterrente de óleos essenciais das espécies *Illicium verum* L. e *Cymbopogon citratus* sobre o pulgão *Brevicoryne brassicae*. Em trabalho realizado por Cavalcante et al. (2006), onde avaliou-se extratos aquosos de essências florestais sobre *B. tabaci*, os extratos aquosos de *Mimosa caesalpiniiifolia* afetaram a fertilidade do inseto.

2.3. A Família Euphorbiaceae

A família Euphorbiaceae é uma das maiores das Angiospermae, com cerca de 245 gêneros e aproximadamente 6.300 espécies, (GOVAERTS *et al.*, 2000), distribuídas principalmente nas regiões tropical e subtropical, especialmente nos continentes americano e africano, com exceção para poucos gêneros extratropicais (WEBSTER,1994),(CRONQUIST, 1981). De acordo com Barroso *et al.* (1991), ocorrem 72 gêneros e cerca de 1.100 espécies no Brasil, difundidas em todos os tipos de vegetação e apresentando diversas formas de vida. *Acalypha*, *Croton*, *Euphorbia*, *Macaranga*, *Jatropha*, *Phyllanthus* e *Mallotus* são considerados os gêneros mais representativos em número de espécies (OLIVEIRA et al., 2007).

As Euphorbiaceae estão entre as famílias de maior importância econômica entre as Angiospermas, incluindo plantas geralmente latescentes, monóicas ou dióicas, com flores diclinas, sendo as flores pistiladas muito características pelo gineceu sincárpico, ovário súpero e geralmente tricarpelar. O fruto é geralmente capsular com deiscência explosiva, abrindo-se em três mericarpos, sendo conhecido como cápsula tricoca (SÁTIRO, 2008). As euforbiáceas também são conhecidas pelo grande número de

espécies tóxicas, dentre elas pode-se citar a *Euphorbia pulcherrima* Willd (bico-de-papagaio), *Euphorbia milii* L. (coroa-de-cristo) e a *Euphorbia tirucalli* L. (avelós). O princípio tóxico desta família ainda não é totalmente conhecido, podendo ser uma toxalbumina, saponina ou outra fração solúvel em água responsável pelas intensas irritações gastrintestinais e complicações hidreletrolíticas, com cólicas, vômitos e diarréias intensas (ALBUQUERQUE et al. 2004).

Em teste para avaliar a atividade inseticida de extratos hexânicos de *Jatropha curcas* L. (figura 1) sobre *Plutella xylostella* (Lepidoptera) foram observadas a mortalidade das lagartas e pupas e prolongamento dos ínstaes (SOUZA et al., 2011). Sousa et al. (2009) verificaram alta toxicidade de quatro genótipos de pinhão-manso *Jatropha curcas* L. sobre insetos-pragas de grãos armazenados, sendo que os genótipos avaliados foram considerados letais.



Figura 1: Espécie de *Jatropha curcas*

Foto: Sandra Santos Ribeiro 2010

2.4. O Gênero *Jatropha*.

O gênero *Jatropha* L. (*Euphorbiaceae*), pertencente à subfamília *Crotonoideae*, tribo *Jatrophaeae* (WEBSTER, 1994), encontra-se representado por 165 a 175 espécies, com distribuição disjunta nas regiões semiáridas tropicais da África e das Américas. A delimitação do gênero e a classificação infragenérica mais recente, proposta por Dehgan & Webster, baseou-se em dados morfológicos, citológicos e, principalmente, na morfologia das epidermes. O nome do gênero deriva do latim *jatrós* que significa “doutor” e *trophé* “comida”, implicando as suas propriedades medicinais (HELLER, 1996).

De acordo com Leal e Agra (2005) *Jatropha* é um grupo de grande importância econômica, principalmente pela presença de várias espécies referidas por seus usos medicinais e/ou ornamentais, também empregadas como cercas-vivas, em várias partes do mundo, especialmente na África, como *J. gossypifolia* L., *J. curcas* L. e *J. multifida* L., por exemplo. Além disso, alguns trabalhos científicos descrevem os diferentes compostos biologicamente ativos já isolados desse gênero, principalmente a presença de diterpenóides macrocíclicos nas raízes das plantas, que apresentam comprovada atividade antileucêmica, antineoplásica e antitumoral (LORENZI, 2008).

As plantas do gênero *Jatropha* L. são arbustos que possuem inflorescência terminal cimosa, monóica, flores pentâmeras, pistiladas e estaminadas do tipo prato e produtoras de néctar e frutos do tipo esquizocárpico, secos, com três cocas globosas de deiscência explosiva e, conseqüentemente, dispersão primária por autocoria (NEVES, FUNCH e VIANA, 2010). Possuem crescimento articulado com morfologia descontínua, podendo chegar de 8 a 10 metros de altura em condições favoráveis. Seu caule contém grande quantidade de látex e o florescimento ocorre normalmente nas estações de verão e outono, permanecendo durante o ano todo quando as plantas estão submetidas permanentemente a regiões úmidas. As sementes de coloração preta amadurecem em torno de três a quatro meses depois do florescimento, sendo conhecidas pela produção de grande quantidade de óleo presente em seu albúmen, em torno de 60,8% (SILVA, 2008; KUMAR e SHARMA, 2008 citados por VIANA, 2009). A Figura 2 mostra uma foto da espécie *Jatropha gossypifolia* L. cultivada no Centro de Ciências Agrárias da UFPI - Teresina/PI.

De acordo com Ribeiro (2010) alguns estudos estão sendo feitos para avaliar a toxicidade dos extratos aquosos das folhas e sementes de algumas espécies de *Jatropha* como inseticida natural contra diversos predadores como *Podisus nigrispinus* e *Tenebrio molitor*.



Figura 2: Planta de *Jatropha gossypifolia* CCA-UFPI.

Foto: Theófilo Santos Fernandes 2012

2.5. O pinhão roxo *Jatropha gossypifolia* L.

2.5.1. Descrição botânica

Jatropha gossypifolia L. é uma planta nativa da América tropical popularmente conhecida como pinhão roxo (ABREU et al., 2003). Esta planta forma densas moitas, o que dificulta sua remoção das pastagens, competindo assim com espécies úteis (BEBAWI et al., 2007). De acordo com Vasconcelos *et. al.* (2011) as flores pistiladas são maiores que as anteradas, e dispõe três carpelos fundidos súpero com três estiletos e três estigmas terminais bífidos levemente alados. As folhas apresentam-se glabras,

brilhosas e com duas linhas de tricomas glandulares na parte adaxial, essa estrutura também foi encontrada por toda extensão do pecíolo, assim como também semelhante ao encontrado as estípulas laceradas. As flores masculinas possuem oito estames em dois verticilos, cinco marginais e três centrais, de inserção dorsifixa e unidos pela base e a corola apresenta cor arroxeadada. Os frutos são deiscentes, do tipo cápsula septífraga, trispérmicos e tricocos. O cálice e os estigmas são persistentes e a corola é marcescente (Figura 3).

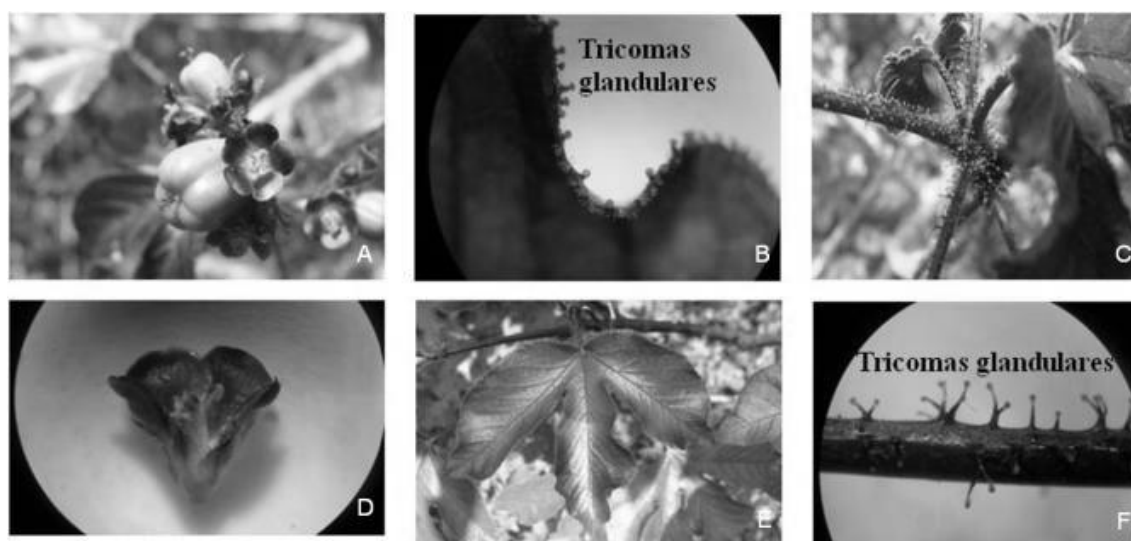


Figura 3. A: Flor e fruto de pinhão roxo, B: Tricomas glandulares das folhas de pinhão roxo, C: Tricomas glandulares ao longo do pecíolo, D: Flor masculina de pinhão roxo, E: Folha tripartida de pinhão roxo e F: Tricomas glandulares do pecíolo.

Foto: Gabriella Carla Leite de Vasconcelos.

2.5.2 Distribuição geográfica

Segundo Burkill (1994) o pinhão roxo é uma planta nativa do novo mundo. No entanto a faixa original não é conhecida, sendo que a planta cresce de forma selvagem desde a Flórida passando pelas Antilhas e México até a América do Sul (HOWARD, 1989). A distribuição geográfica do pinhão roxo é bastante vasta devido à sua rusticidade, resistência a longas estiagens, bem como a pragas e doenças, sendo adaptável a condições edafo-climáticas muito variáveis (VERONA, 2010). De acordo com Saturnino *et al.* (2005), pode ser encontrado em todas regiões tropicais e até mesmo em algumas áreas temperadas.

2.5.3 Importância

Várias partes da planta têm sido usadas na medicina popular para o tratamento de diversas doenças, como: úlceras pépticas, diabetes, neoplasias, diarreias e ainda como cicatrizante e diurético (PIO-CORRÊA, 1984; SHVARTSMAN, 1992; SILVA, 1998; MARIZ *et al.* 2004).

Alguns usos populares podem ser ,em parte, compreendidos pela constituição química, um dos aspectos melhor estudados desta espécie (SAULO *et. al.*, 2006). Substâncias de diversos grupos já foram identificadas como, por exemplo: ácidos orgânicos, alcalóides, diterpenos, esteróides, flavonóides, lignanas e taninos, entre diversos outros constituintes (SUBRAMANIAN; NAGARAJAN; SULOCHANA, 1971; ADESINA, 1982; OGBIBE; AKANO, 1993; COE; ANDERSON, 1996; DAS; ANJANI, 1999; MARIZ *et al.*, 2004).

Ao contrário de algumas espécies da família Euphorbiaceae, *Jatropha gossypifolia* é uma planta ainda pouco estudada com relação a sua atividade sobre insetos. No entanto, trabalhos já apontam diversas atividades biológicas úteis algumas destas já demonstradas experimentalmente: antimalárico (GBEASSOR *et al.*, 1989); antimicrobiano (AWACHIE; UGWU,1997); antiviral (TAYLOR *et al.*, 1996); moluscida (SUKUMARAN; PARASHAR; RAO, 1995).

3. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, I. C., MARINHO, A. S. S., PAES, A. M. A., FREIRE, S. M. F., OLEA, R. S. G., BORGES, M. O. R., BORGES, A. C. R. **Hypotensive and vasorelaxant effects of ethanolic extract from *Jatropha gossypifolia* L. in rats.** *Fitoterapia*. v. 74, p. 650-657, 2003.

ADESINA SK 1982. Studies on some plants used as anticonvulsants in Amerindian and African traditional medicine. ***Fitoterapia*** 53:147-162.

ALBUQUERQUE, H. N.; ALBUQUERQUE, I. C. S.; MENEZES, I. R.; MONTEIRO, J. A. BARBOSA, A. R. CABALCANTI, M. L. F. Utilização da Maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull., Euphorbiaceae) na caça de aves em Sertânia-PE. ***Rev. Biol. Ciênc. Terra***, v. 4, n. 2, 2004.

ALMEIDA, Í.P. de; DUARTE, M.E.M.; MATA, M.E.R.M.C.; FREIRE, R.M.M.; GUEDES, M.A. Armazenamento de feijão Macassar tratado com mamona: estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais do grão. ***Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais***, v.7, p.133-140, 2005.

ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. ***Insecticide of plant origin.*** Washington, DC, American Chemical Society. v. 387. 1990. 214p

AWACHIE PIA, UGWU FO 1997. Preliminary investigation of the antimicrobial and brine shrimp lethality properties of some Nigerian medicinal plants. ***Int J Pharmacogn*** 35: 338-343.

BARROSO, G.M., Guimarães, E.F. & Ichaso, C.L.F. 1991. ***Sistemática de angiospermas do Brasil.*** v. 2. Universidade de São Paulo, São Paulo.

BEBAWI, F.F., VITELLI, J.S., CAMPBELL, S.D., VOGLER, W.D. LOCKETT, C.J., GRACE, B.S., LUKITSCH, B., HEARD, T.A. ***The biology of Australian weeds*** 47 *Jatropha gossypifolia* L. *Plant Protection Quarterly*, v.22, p. 425-428.2007

BELL, A. FELLOWS, L.E.; SIMMONDS, M.S.J. Natural products from plants for the control of insect pests. In: HODGSON, E.; KUHR, R.J. **Safer insecticide development and use**. New York and Basel, Marcel Dekker, 1990, p.337-383

BIANCO, R. Pragas e seu controle. In: **A cultura do milho no Paraná**. Londrina, IAPAR. 1991. p. 184 -221. (IAPAR. Circular técnica, 68).

BURKILL, H.M. 1994. **The useful plants of West Tropical Africa**. Vol. 2. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. 636 p.

CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre a mosca-branca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 9-14, 2006.

COE F G, ANDERSON GJ 1996. Screening of medicinal plants used by Garífuna of Eastern Nicaragua for bioactive compounds. **J. Ethnopharmacol** 53: 29-50.

COSTA, J.P.C.; BELO, M.; BARBOSA, J.C. Efeitos de espécies de Timbós (*Derris* spp.: Fabaceae) em população de *Musca domestica* L. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.1, p.163-168, 1997.

CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press. 1262p.

CRUZ, I. Controle econômico da lagarta-do-cartucho. **Correio Agrícola**, São Paulo, v. 1, p. 8-11, 1993.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete lagoas: EMBRAPA CNPMS, 1995. 45 p. (EMBRAPA CNPMS. Circular Técnica, 21).

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. de L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: EMBRAPA CNPMS, 1999. 40 p. (EMBRAPA CNPMS. Circular Técnica, 30).

DAS B, ANJANI G 1999. Gossypidien, a lignan from stems of *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry** 51: 115- 117.

DEHGAN, B. & G.L. WEBSTER (1997) *Univ. California Publ. Botany* 74: 1-73, 33 figs.

DEQUEC, S. T. B. et. al., Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Revista Biotemas**: p. 41- 46, 2008.

DEW, J. A. Fall armyworm *Laphygma frugiperda* (S & A). **Journal of Economic Entomology**, Oxford,v.6,n.4, p.362-366, jan.1913.

FENTON, F.A. **Field crop insects**. New York: MacMillan, 1952, 405p.

FRITZ, L.L., HEINRICHS, E.A., PANDOLFO M., SALLES, S.M., OLIVEIRA, J.V., FIUZA, L. M.,2008. **Agroecossistemas orizícolas irrigados: Insetos-praga, inimigos naturais e manejo integrado**. *Oecologia Brasiliensis* 12, 720-732.

GALLO, D; NAKANO,O; SILVEIRA NETO,S; CARVALHO, R.P.L. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Agronômica Ceres: 2002. 649 p.

GBEASSOR M, KOSSOU Y, AMEGBO K, DE SOUZA C, KOUMAGLO K 1989. Antimalarial effects of eight african medicinal plants. **J. Ethnopharmacol** 25: 115-118.

GIOLO, F.P., GRÜTZMACHER, A.D., GARCIA, M.S., BUSATO, G.R., 2002. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (j.e. Smith, 1797) (lep.:noctuidae) oriundas de diferentes localidades e hospedeiros. **Revista Brasileira de Agrociência** 8, 219-224.

GOVAERTS, R. et. al. 2000. **World checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae)** v.1-4. Royal Botanical Gardens, Kew.

HELLER, J. *Jatropha curcus* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. **Physic nutria**. 1996.

HOSSAIN, M. B.; POEHLING, H. M. 2006. Non-target effects of three biorationale insecticides on two endolarval parasitoids of *Liriomyza sativae* (Diptera, Agromyzidae). **Journal of Applied Entomology**, **130** (6-7): 360-367.

HOWARD, R.A. 1989. **Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands**. Vol. 5. Arnold Arboretum, Harvard University, Jamaica Plain, MA. 604 p.

HYNES, H.B.N. Leptopterous pests of maize in Trinidad. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v. 19, n. 10 p. 194-202, abr.1942.

KOGAN, M. Integrated pest managment historical perspectives anal contemporany developments. **Annu. Ver. Entomol.** v. 43, p 243-270.1998.

KUMAR, C.G.; SHARMA, S. Na evaluation of multipurpose oil seed crop for industrial uses (*Jatropha curcas* L.): a review. **Industrial Crops and products**. V.28, p.1-10, 2008.

LANCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. p.519.

LEAL C.K.A. & AGRA M. de F. Estudo Farmacobotânico Comparativo das folhas de *Jatropha molissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae). **Acta Farm. Bonaerense** **24** (1): 5-13 (2005)

LEIDERMAN, L; SAUER, H.F.G. A lagarta dos milharais. **O Biológico**, São Paulo, v.6, n.9, p.105-113, dec.1953.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas Mediciniais no Brasil Nativas e Exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2º edição, 2008. p. 248-249.

MACHADO, L.A., SILVA, V.B., OLIVEIRA, M.M., Uso de extratos vegetais no controle de pragas em Horticultura, **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.103-106, dez.2007.

MARTINELLI, S., BARATA, R.M., ZUCCHI, M.I., SILVA-FILHO, M.C., OMOTO, C., 2006. Characterization of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations associated to maize and cotton crops in Brazil. **Journal of Economic Entomology** 99, 519-526.

MARIZ SR, MEDEIROS IA, MELO-DINIZ MFF, BORGES ACR, BORGES MOR, CERQUEIRA GS, ARAÚJO WC 2004. Potencial terapêutico e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão. **XVIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Manaus, Brasil.

MEDEIROS, A.R.M. Alelopatia: importância e suas aplicações. **Hortisul**, v.1, n.3, p.27-32, 1990.

MORDUE, A.J.; MORGAN, E.D.; NISBET, A.J. Azadirachtin, a natural product in insect control. In: LAWRENCE, I.G.; SARJEET, S.G. (Ed.). **Insect control: biological and synthetic agents**, 2010. p.185-197.

NEVES, FUNCH, VIANA. **Diversity of arboreal ants an a brazilian Tropical Dry Forest**: Effects of seasonality and successional Stage. *Sociobiology*, 2010.

OGBOBE O, AKANO V 1993. The physico-chemical properties of the seed and seed oil of *Jatropha gossypifolia*. **Plant Food Hum Nutr** 43: 197-200.

OLIVEIRA, R. B. de; GIMENEZ, V. M. M.; GODOY, S. A. P. de. Intoxicações com Espécies da Família Euphorbiaceae, **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5 (1), p. 69-71, 2007.

PIO-CORRÊA M 1984. **Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal v.5, p.485.

RIBEIRO, L. do P.; DEQUECH, S.T.B.; RIGO, D.S.; FERREIRA, F.; SAUSEN, C.D.; STURZA, V.S.; CÂMERA, C. Toxicidade de inseticidas botânicos sobre *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). **Revista da FZVA**, v.16, p.246-254, 2009.

RIBEIRO, S. S. Estudo fotoquímico e atividades biológicas de *Jathopa curcas* L. **Dissertação de Mestrado**. Núcleo de pós-graduação em química. Universidade Federal de Sergipe. p.27. Abril/2010.

SANTIAGO, G.P.; PÁDUA, L.E. de M.; SILVA, P.R.R.; CARVALHO, E.M.S.; MAIA, C.B. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.792-796, 2008.

SÁTIRO, L.N.; ROQUE, N. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.** vol.22 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2008.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N.P. 2005. Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, v. 26, p.44-78.

SAULO R. M., GILBERTO S. C., WASHINGTON C. A., et al. Estudo toxicológico agudo do extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. em ratos. **Rev. Bras. Farmacogn. Braz J. Pharmacogn.** 16(3):jul/set. 2006

SAXENA, R.C. Naturally occurring pesticides and their potential. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMISTRY AND WORLD FOOD SUPPLIES, Manila, 1982. **Chemistry and food world supplies: the new frontiers**. Oxford: Pergamon (IUPAC), 1983. p.143-161.

SCHVARTSMAN S 1992. *Plantas Venenosas e Animais Peçonhentos*. São Paulo: Sarvier.

SILVA, P.S. Verbenaceae da Serra do Cipó: aspectos biosistemáticos, químicos e farmacológicos. 2008. 206 f. **Dissertação (Mestrado)**. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG.

SILVA SI 1998. Euphorbiaceae da Caatinga: distribuição de espécies e potencial *oleaginoso*. 132p. **Tese de Doutorado** - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

SOUSA, A. H. et. al.; Atividade inseticida de genótipos de pinhão-manso para insetos-pragas de produtos armazenados. **Anais do I congresso brasileiro de pesquisa de pinhão-manso**, Brasília – DF, Novembro de 2009.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 133-137, 2001.

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

SOUZA, P. V. et. al.; Atividade inseticida de extratos hexânicos de *Jatropha curcas* L. sobre população de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Anais do IX Seminário de Iniciação Científica VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS**. 19 a 21 de outubro de 2011

SUBRAMANIAN SS, NAGARAJAN S, SULOCHANA N 1971. Flavonoids of the leaves of *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry** 10: 1690.

SUKUMARAN D, PARASHAR BD, RAO KM 1995. Toxicity of *Jatropha gossypifolia* and *Vaccaria pyramidata* against freshwater snails vectors of animal schistosomiasis. **Fitoterapia** 66: 393-398.

TAYLOR RSL, HUDSON JB, MANANDHAR NP, TOWERS GHN 1996. Antiviral activities of medicinal plants of southern Nepal. **J Ethnopharmacol** 53: 97-104.

TAVARES, M.G.C. **Bioatividade da erva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosioides* (CHENOPODIACEAE), em relação a *Sitophilus zeamais***

MOTS.,1855 (COL.: Curculionidae). Piracicaba, 2002. 44p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VASCONCCELOS, G. C.L. et. al., Caracterização Morfológica Comparativa de *Jatropha curcas* L., *Jatropha mollissima* (Pohl.) Baill. e *Jatropha gossypifolia* L. **II congresso Brasileiro de pesquisas de pinhão manso**. Brasília – DF. Novembro de 2011.

VENDRAMIM, J. D. 1997. Uso de plantas inseticidas no controle de pragas. **II Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica**, Fundação Cargill, São Paulo, Brasil, p.64-69.

VERONA, R. L. C. Ácaros associados à *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae) no Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto, SP. Março/2010.

VIANA, M. G. Avaliação de produtos naturais sobre biofilmes formados em sistema dinâmico. 2009. 90 f. **Dissertação (Mestrado)**. Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN.

VIEIRA,P.C.; MAFEZOLI,J.; BIAVATTI,M.W. 2001. Inseticidas de origem vegetal. In; **Produtos naturais no controle de insetos**. Ferreira,J.T.; Corrêa, A.C.; Vieira,P.C. Organizadores. Série de textos da Escola de Verão em química, vol.III. São Carlos.Edufscar.p:23-46.

WEBSTER, G.L. 1994. Systematics of the Euphorbiaceae. **Annals** of the Missouri Botanical Garden 81: 1 144.

WIESBROOK, M. L. 2004. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**, 17 (3): 1-8.

4. CAPÍTULO I

EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE FOLHAS FRESCAS DE PINHÃO ROXO SOBRE A BIOLOGIA DA LAGARTA-DO-CARTUCHO

THEÓFILO SANTOS FERNANDES^{1*}, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA²

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de pinhão roxo *Jatropha gossypifolia* L. sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial, observando-se os parâmetros mortalidade larval, duração das fases larval e pupal, peso de pupas e longevidade de adultos. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – UFPI. Folhas frescas de *Jatropha gossypifolia* foram trituradas em um liquidificador. Em seguida, foram preparadas suspensões contendo quantidades (peso g) da espécie vegetal triturada e certo volume (ml) de água destilada de acordo com a concentração almejada. Os extratos nas concentrações empregadas foram assim preparados: 2,2% - para cada 180 ml de água 4g da planta, 4,3% - para cada 180 ml de água 8g da planta, 8,2% - para cada 180 ml de água 16 g da planta, 10% - para cada 180 ml de água 20 g da planta. Larvas recém-eclodidas de *S. frugiperda* foram colocadas em tubos de ensaio com dieta artificial contendo as concentrações do extrato aquoso da planta estudada. Verificou-se que os extratos provocaram morte das lagartas; reduziram a fase larval do inseto, o peso pupal e a longevidade de adultos de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: *Jatropha gossypifolia*. *Spodoptera frugiperda*. Potencial inseticida.

¹ Engenheiro agrônomo, Pós-graduando do Programa de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal do Piauí – Rua Arlindo Nogueira nº 869, Centro, Teresina-PI – 64000-290 (86) 3223-7192, e-mail: teo7192@hotmail.com

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, Professor-Departamento de Fitotecnia-Centro de Ciências Agrárias/CCA- Universidade Federal do Piauí/UFPI - Laboratório de Fitossanidade-Campus Socopo, s/n, 64049-550, Teresina-PI, e-mail: lempadua@uol.com.br

EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS OF BELLYACHE BUSH ON THE BIOLOGY OF FALL ARMYWORM

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the effect of different concentrations of aqueous extract of fresh leaves of *Jatropha gossypifolia* on the biology of *Spodoptera frugiperda* (Smith. 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) maintained on artificial diet, observing the parameters duration of larval and pupal stages, pupal weight and adult longevity. The study was conducted at the Laboratory of Plant Protection Center of Agrarian Sciences, Federal University of Piauí - UFPI. Fresh leaves of *Jatropha gossypifolia* were crushed in a blender. Then, suspensions were prepared containing amounts (g weight) of crushed plant species and specific volume (ml) of distilled water according to the desired concentration. The extracts employed in concentrations were prepared as following: 2,2% - for each 180 ml of water plant 4g, 4,3% - for each 180 ml of water, 8,2 g of the plant, 8% - for each 180 ml of water, 16 g of the plant 10 % - for each 180 ml of water, 20 g of the plant. Newly hatched larvae of *S. frugiperda* were placed in test tubes with artificial diet containing concentrations of aqueous extract of the plant studied. It was found that the extracts were toxic to caterpillars; reduced the larval stage of the insect, the pupal weight and adult longevity.

Key works: *Jatropha gossypifolias*. *Spodoptera frugiperda*. Potential insecticide.

INTRODUÇÃO

Atualmente o uso de inseticidas sintéticos se constitui na principal maneira de reforçar os programas de controle a insetos-pragas. No entanto, os efeitos prejudiciais desses produtos ao homem e ao meio ambiente associados aos altos custos de utilização fez com que alguns pesquisadores adotassem uma nova maneira de pensar sobre o controle de pragas. Essa nova filosofia de manejo, baseada em princípios ecológicos é denominada de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e caracteriza-se pela fusão de vários métodos de combate como forma de interferir o mínimo possível nos agroecossistemas.

A tentativa de contornar os impactos negativos dos produtos sintéticos fez com que aumentasse o número de pesquisas sobre inseticidas menos nocivos. Dessa forma, o desenvolvimento de produtos naturais obtidos de plantas constitui-se numa opção promissora para esse fim. Além disso, essas substâncias de origem botânica apresentam amplos espectros de ação, controlando diferentes pragas, tais como insetos mastigadores (lagartas e escarabeídeos), minadores (larvas de moscas e mariposas) e sugadores (ácaros, tripes, pulgões e percevejos) (KATHRINA & ANTONIO, 2004, citados por AGUIAR-MENEZES, 2005).

A utilização das plantas inseticidas pode ocorrer de várias formas: através do preparo do produto “in natura” (cru) em pó, e extração aquosa ou alcoólica. (GUERRA, 1985; SANTOS et al., 1988); formulações concentradas comerciais e semi-comerciais (MORDUE & BLACKELL, 1993); purificação e isolamento de compostos puros obtidos de extratos de plantas; moléculas modelos para síntese de novos agroquímicos, com características desejáveis, mais ativos, seletivos e com menores riscos ao homem e meio ambiente (CUTLER, 1988; ISMAN, 1989; HEDIN et al., 1994; NAIR, 1994) e incorporados, via engenharia genética, em plantas cultivadas minimizando os danos ocasionados por insetos pragas, microorganismos e plantas invasoras (CUTLER, 1988; ELANOVICH, 1988).

Dentre as famílias botânicas, Meliaceae vem se destacando como uma das mais importantes, tanto pelo número de espécies com atividade inseticida como pela eficiência dos seus extratos, especialmente em insetos mastigadores como lepidópteros e coleópteros (VENDRAMIM, 1997). Nessa família, a espécie *Azadirachta indica* A. Juss, comumente conhecida por nim, se destaca pelo seu acentuado potencial inseticida. Tem sido demonstrado, na literatura, que pequenas quantidades de azadiractina, o principal ingrediente ativo do nim, reduz a alimentação, retarda a ecdise, causa a

mortalidade de larvas, pupas e esteriliza os adultos de algumas espécies de lepidópteros (PRATES ; VIANA, 1999, 2003; VIANA ; PRATES, 2003, 2005). Os bons resultados obtidos com o nim têm estimulado a pesquisa com outras meliáceas e diversas outras famílias botânicas (VENDRAMIM, 1997).

Apesar de ser uma das famílias menos estudadas, a família Euphorbiace, merece destaque especial, haja vista, ser uma das mais extensas famílias de fanerógamas, compreendendo cerca de 300 gêneros e 7600 espécies (CRONQUIST, 1981). Alguns trabalhos já apontam a atividade de espécies dessa família sobre insetos: Adebowale e Adedire (2006) investigaram a composição química das sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas*), na qual foram identificados na fração insaponificável do óleo dez esteróides e treze álcoois triterpênicos. A atividade inseticida foi testada frente aos ovos do besouro *Callosobruchus maculatus*, no qual foi observada uma redução no número de ovos. Santiago et. al. (2008), avaliando o efeito inseticida de extratos de plantas sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda*, constataram a bioatividade do extrato, na duração e peso das fases larval e pupal. Sousa et. al. (2009), em trabalho avaliando a atividade inseticida de quatro genótipos de pinhão manso, observaram que os genótipos testados foram letais para *Sitophilus zeamais* e *Rhyzopertha dominica*. Silva et. al. (2010) verificaram que o extrato etanólico do caule de *Croton linearifolius* apresentou atividade significativa sobre adultos de *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae) demonstrando o potencial inseticida do caule dessa espécie.

Com base nesses fatos, foi desenvolvida esta pesquisa visando avaliar em laboratório, o efeito de extratos aquosos de folhas frescas de pinhão-roxo *Jatropha gossypifolia* L., sobre a lagarta-militar, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí, sob condições controladas de temperatura ($27 \pm 2^\circ \text{C}$) e fotofase (12 horas). A colônia inicial de *Spodoptera frugiperda* foi coletada em área de milho em condições de campo e trazida para o laboratório, alimentada com folhas de milho até a transformação em pupas. Nessa fase, os adultos recém-emergidos foram colocados na proporção de um macho para cada duas fêmeas em gaiolas cilíndricas de PVC de 10 cm de diâmetro por 20 cm de altura, fechadas nas extremidades por uma placa de Petri. Estas gaiolas foram

revestidas internamente por folhas de papel A4, branco. Como fonte de alimentação para os adultos, foi oferecida uma solução aquosa de mel a 10%. As posturas coletadas deste papel foram colocadas em placas de Petri, sendo que as lagartas que eclodiram foram inoculadas nos tubos de ensaio contendo a dieta e os tratamentos. Foram preparados extratos utilizando-se folhas frescas. As referidas estruturas vegetais foram coletadas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

Obtenção do extrato aquoso de folhas frescas

As folhas frescas de *J. gossypifolia* coletadas no mês de fevereiro de 2012, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – UFPI foram trituradas em um liquidificador. Em seguida, foram preparadas suspensões contendo quantidades (peso g) da espécie vegetal triturada e certo volume (ml) de água destilada de acordo com a concentração almejada. Os extratos nas concentrações empregadas foram assim preparados: 2,2% - 4g da planta para cada 180 ml de água, 4,3% - 8g da planta para cada 180 ml de água, 8,2% - 16 g da planta para cada 180 ml de água, 10% - 20 g da planta para cada 180 ml de água. Agitou-se por 5 minutos mantendo-se as suspensões em refrigerador por 48 horas a 5° C, com o propósito de extrair os compostos hidrossolúveis. Decorrido esse tempo, filtrou-se em tecido tipo voile, obtendo-se assim os extratos nas concentrações utilizadas.

Realização dos bioensaios

Para estudar os efeitos das plantas na biologia da *Spodoptera frugiperda* empregou-se a dieta proposta por Bowling (1967) (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição da dieta de Bowling (1976) para criação massal de *Spodoptera frugiperda* em laboratório.

Ingredientes	Quantidades
Feijão Carioca	100,0 g
Levedura de Cerveja	15,0 g
Ácido Ascórbico	3,0 g
Nipagin (metilparahidroxibenzoato)	1,0 g
Benzoato de Sódio	0,5 g
Formaldeído	1,0 ml
Ágar (+ 250 ml de água destilada)	9,0 g
Água Destilada	375,0 ml

OBS: quantidade suficiente para 100 tubos de ensaio de 8cm de altura por 1,5cm de diâmetro, preenchidos com a dieta até 1/3 de seu volume.

Inicialmente, pesou-se 50 gramas de feijão, em um becker de 500ml, que foi levado ao forno microondas para cozer. Após cozido, o feijão foi triturado no liquidificador. Em seguida, foram adicionados a levedura de cerveja, o ácido ascórbico, o nipagin, o benzoato de sódio e o formaldeído, agitando-se a mistura novamente no liquidificador. Logo após, o ágar foi adicionado à água (125 ml) e levado ao fogo até ficar dissolvido. Depois, foi realizada a junção da mistura ao preparo anterior. O volume de água que foi suprimido no preparo da dieta (187,5 ml) foi substituído posteriormente pelo mesma quantidade de extrato vegetal sendo acrescentado à mistura final e agitado no liquidificador. A dieta foi colocada em tubos de ensaio, que foram preenchidos até 1/3 do seu volume.

Para cada tratamento foram mantidas cinco repetições, com 10 tubos por repetição e um inseto por tubo.

Os tratamentos foram preparados no mesmo dia, sendo eles:

Tratamento 1 – Dieta artificial sem extrato;

Tratamento 2 – Dieta artificial com o extrato aquoso de *J. gossypiifolia* na concentração de 2,2%;

Tratamento 3 – Dieta artificial com o extrato aquoso de *J. gossypiifolia* na concentração de 4,3%;

Tratamento 4 – Dieta artificial com o extrato aquoso de *J. gossypiifolia* na concentração de 8,2%;

Tratamento 5 – Dieta artificial com o extrato aquoso de *J. gossypiifolia* na concentração de 10%;

Os tubos foram deixados destampados em estufa por 24 horas, a uma temperatura de $40 \pm 5^\circ \text{C}$ para evaporação do solvente, e foram inoculados com lagartas de um dia de idade, 24 horas após o preparo da dieta. Passou-se então a observar o desenvolvimento diariamente. As pupas foram pesadas 24 horas após iniciarem o empupamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 (cinco) tratamentos e 5 (cinco) repetições, sendo cada repetição composta por 10 (dez) larvas. Os parâmetros avaliados foram mortalidade de lagartas, duração das fases larval e pupal, peso de pupas e longevidade de adultos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito dos extratos na mortalidade das lagartas

Os tratamentos contendo as concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *Jatropha gossypiifolia* L., diferiram significativamente da testemunha, demonstrando efeitos bioativos nessa fase do desenvolvimento do inseto. Na dieta artificial contendo o extrato aquoso a 2,2% constatou-se a menor porcentagem de mortalidade de lagartas (16%). Os demais tratamentos contendo as concentrações de 4,3; 8,2 e 10% do extrato aquoso, apresentaram resultados similares e proporcionaram as maiores porcentagens de mortalidade: 40, 42 e 46 % respectivamente (Tabela 2).

Ribeiro (2010) em trabalho avaliando a atividade inseticida dos extratos metanólicos de folhas frescas de seis acessos e uma cultivar de *Jatropha curcas* sobre *Spodoptera frugiperda* constatou que as lagartas alimentadas com a dieta artificial tratada com o extrato da cultivar EPAMIG (EMB) , apresentou uma mortalidade larval de 60%.

Uma hipótese para explicar a mortalidade das lagartas nas dietas contendo extrato aquoso de *J. gossypiifolia* baseia-se na presença de saponinas nas folhas desta planta (FILHO et. al., 2011). De acordo com esse autor, a presença de saponinas em folhas atribui-se ao fato destes órgãos serem alvo de predação por animais; dessa forma,

a presença do metabolito constitui-se em um mecanismo de defesa da planta. Alguns trabalhos relatam que este metabolito é uma substância naturalmente tóxica (BARBOSA et. al., 2007; VENDRAMIM & SCAMPINI, 1997; RODRIGUES & VENDRAMIM, 1998).

Tabela 2 – Mortalidade de larvas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *Jatropha gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Mortalidade (%)
Testemunha	0 a
Extrato Aquoso 2,2%	16 b
Extrato Aquoso 4,3%	40 c
Extrato Aquoso 8,2%	42 c
Extrato Aquoso 10%	46 c
C.V (%)	25,98

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Efeito do extrato no período larval, pupal e peso de pupa.

Todas as concentrações testadas apresentaram diferença estatística significativa em relação à testemunha, ocorrendo um encurtamento da fase larval (Tabela 3). Segundo Rodríguez e Vendramim (1996) o encurtamento no desenvolvimento larval pode ser consequência da inadequação nutricional do substrato alimentar ou da menor eficiência de conversão do alimento ingerido e digerido, resultado do desvio de parte da energia para a degradação de substâncias tóxicas presentes no referido substrato.

Em relação à duração da fase pupal não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha. O peso das pupas também foi avaliado, obtendo-se uma variação de 236,46 a 225,43 mg, verificou-se diferença significativa entre a testemunha e a dieta contendo o extrato a 10% (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Santiago et. al. (2010) que constataram que o extrato aquoso do fruto verde de mamona (*Ricinus communis* L.) uma Euphorbiaceae, reduziu o peso médio de pupas de *Spodoptera frugiperda*.

Tabela 3 - Médias da duração das fases larval, pupal e peso pupal de *S. frugiperda* alimentada com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Duração (dias)		Peso de Pupa (mg)
	Fase Larval	Fase Pupal	
Testemunha	24,44 a	9 a	236,46 a
Extrato Aquoso 2,2%	20,18 b	9 a	234,31 a
Extrato Aquoso 4,3%	19,23 b	8,73 a	234,76 a
Extrato Aquoso 8,2%	19,56 b	9 a	231,47 ab
Extrato Aquoso 10%	19,33 b	8,72 a	225,43 b
C.V(%)	2,85	2,55	1,76

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Efeito do extrato na longevidade de adultos

Analisando os dados da Tabela 4 pode-se observar que houve diferença estatística significativa entre as concentrações do extrato de *J. gossypiifolia* e a testemunha. Os tratamentos contendo o extrato foram similares e exerceram efeito sobre a fase adulta do inseto diminuindo a longevidade.

Tabela 4 – Médias de longevidade de adultos de *Spodoptera frugiperda*, mantida na dieta de Bowling (1967), tratada com frações de extratos aquosos das folhas frescas de *J. gossypiifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 10; fotofase= 12 horas.Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Longevidade (dias)
Testemunha	12,34 a
Extrato Aquoso 2,2%	7,62 b
Extrato Aquoso 4,3%	7,65 b
Extrato Aquoso 8,2%	7,66 b
Extrato Aquoso 10%	7,59 b
C.V(%)	2,98

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso de folhas frescas de *Jatropha gossypifolia* provoca mortalidade às lagartas e reduz a duração da fase larval, o peso pupal e a longevidade de adultos de *Spodoptera frugiperda*.

REFERÊNCIAS

- ADEBOWALE, K. O.; ADEDIRE, C. O. Chemical composition and insecticidal properties of the underutilized *Jatropha curcas* seed oil. *African Journal of Biotechnology*, v. 5 (10), p. 901-906, 2006
- AGUIAR MENEZES, E. L.; Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica (RJ): **Embrapa Agrobiologia**, 2005. P. 08. (Embrapa Agrobiologia, Documents, 205).
- BARBOSA, F. S. et. al., Utilização de extratos de tiririca no controle de *Diabrotica speciosa*. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia** p. 764. Out. 2007 Vol.2 N° 2.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, **Columbia University Press**. 1262p.
- CUTLER, G.H. Natural products and their potential in agriculture. In: CUTLER, G.H. **Biologically active natural products: potential use in agriculture**. Washington, DC. American Chemical Society, 1988, p.1-22.
- ELANOVICH, S.D. Terpenoids as models for new agrochemicals. In: CUTLER, G.H. **Biologically active natural products: potential use in agriculture**. Washington, DC. American Chemical Society, 1988, p.250-261.
- FILHO, A.A.P. et. al., Análise fitoquímica de folhas, frutos e caule de *Jatropha gossypifolia* L. **Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil**, 16 a 22 de Setembro de 2011, São Lourenço – MG.
- GUERRA, M.S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos**. Brasília, EMBRATER, 1985, 166p.
- HEDIN, P.A.; MENN, J.J.; HOLLINGWORTH, R.M. Development of natural products and their derivatives for pest control in the 21st century. In: HEDIN, P.A.; MENN, J.J.;

HOLLINGWORTH, R.M. **Natural and engineered pest management agents**, Washington, DC., American Chemical Society, 1994, p.2-10.

ISMAN, M.B. Toxicity and fate of acetylchromenes in pest insects. In: ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. **Insecticide of plant origin**. Washington, DC, American Chemical Society. v.387, 1989, p.44-58.

KATHRINA, G. A.; ANTONIO, L. O. J. Controle biológico de insetos mediante extractos botânicos. In: CARBALL, M. GUAHARAY, F. (Ed.). **Control biológico de plagas agrícolas**. Managua: CATIE, 2004. P. 137-160. (Série Técnica. Manual Técnico/ Catie, 53).

MORDUE (LUNTZ) A. J.; BLACKWELL, A. Azadirachtin: a update. **Journal of Insect Physiology**, 39: 903-924, 1993.

NAIR, M.G. Natural products as sources of potential agrochemicals. In: HEDIN, P.A.; MENN, J.J.; HOLLINGWORTH, R.M. **Natural and engineered pest management agents**, Washington, DC. American Chemical Society, 1994, p.143-161.

PRATES, H. T.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. Atividade de Extrato Aquoso de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF:, v. 38, n. 3, p. 437-439, 2003.

PRATES, H. T.; VIANA, P. A. **Determinação de concentrações de extratos de Nim (*Azadirachta indica*) para o controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), em laboratório**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS,1999. 4 p. (EMBRAPACNPMS. 1999.

RIBEIRO, S.S. Estudo fitoquímico e atividades biológicas de *Jathopa curcas* L. Universidade Federal de Sergipe, 2010. **Dissertação de Mestrado**. Disponível em <<http://npgqufs.files.wordpress.com/2011/01/sandra-santos-ribeiro1.pdf>> Acessado em 23 de abril de 2012.

RODRÍGUEZ, H.C.; VENDRAMIM, J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Manejo Integrado de Plagas**, v.42, p.14-22, 1996.

RODRIGUES, H. C.; VENDRAMIM, J. D. 1998. Uso de índices nutricionales para medir el efecto insectistático de extractos de meliáceas sobre *Spodoptera frugiperda*. **Menejo Integrado de Plagas**, **48**: 11-18.

SANTIAGO, G. P. et al. Efeitos de extratos de plantas sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidade) mantida em dieta artificial. **Ciência agrotecnologia**., Lavras, v. 32, n. 3, p. 792-796, maio/jun., 2008.

SANTOS, J.H.R. dos; GADELHA, J.W.R.; CARVALHO, M.L.; PIMENTEL, J.V.F.; JÚLIO, P.V.M.R. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Fortaleza, UFC, 1988, 216p.

SOUSA, A. H. et. al.; Atividade inseticida de genótipos de pinhão-manso para insetos-pragas de produtos armazenados. **Anais do I congresso brasileiro de pesquisa de pinhão-manso**, Brasília – DF, Novembro de 2009.

VENDRAMIM, J. D. 1997. Uso de plantas inseticidas no controle de pragas. **II Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica**, Fundação Cargill, São Paulo, Brasil, p.64-69.

VENDRAMI, J. D.; SCAMPINI, P. J. 1997. Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em dois genótipos de milho. **Revista de Agricultura**, 72 (2): 159-170.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T. Desenvolvimento e mortalidade larval de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica*. **Bragantia**, Campinas, v. 62, p. 69- 74, 2003.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T. Mortalidade de lagarta de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de nim

(*Azadirachta indica*). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 3, p. 316-322, 2005.

5. CAPÍTULO II

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE FOLHAS SECAS DE PINHÃO ROXO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO

THEÓFILO SANTOS FERNANDES^{1*}, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA²

RESUMO - Avaliou-se em condições de laboratório, o efeito do extrato aquoso de folhas secas de pinhão roxo (*Jatropha gossypifolia* L.) sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), observando-se os parâmetros mortalidade larval, duração das fases larval e pupal, peso de pupas e longevidade de adultos. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – UFPI. Folhas frescas de *Jatropha gossypifolia* foram secas em estufa a 45 °C por 48 horas, sendo em seguida trituradas em um liquidificador. Logo após, foram preparadas suspensões contendo quantidades (peso g) da espécie vegetal triturada e certo volume (ml) de água destilada, de acordo com a concentração almejada. Os extratos nas concentrações empregadas foram assim preparados: 2,2% - 4g da planta para cada 180 ml de água, 4,3% - 8g da planta para cada 180 ml de água, 8,2% - 16 g da planta para cada 180 ml de água, 10% - 20 g da planta para cada 180 ml de água. Larvas recém-eclodidas de *S. frugiperda* foram colocadas em tubos de ensaio com dieta artificial contendo as concentrações do extrato aquoso da planta estudada. Verificou-se que os extratos foram tóxicos às lagartas causando mortalidade; reduziram a fase larval do inseto, o peso pupal e a longevidade de adultos.

Palavras-chave: Extrato vegetal. Planta inseticida. *Spodoptera frugiperda*.

¹ Engenheiro agrônomo, Pós-graduando do Programa de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal do Piauí – Rua Arlindo Nogueira nº 869, Centro, Teresina-PI – 64000-290 (86) 3223-7192, e-mail: teo7192@hotmail.com

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, Professor-Departamento de Fitotecnia-Centro de Ciências Agrárias/CCA- Universidade Federal do Piauí/UFPI - Laboratório de Fitossanidade-Campus Socopo, s/n, 64049-550, Teresina-PI, e-mail: lempadua@uol.com.br

**BIOACTIVITY OF AQUEOUS EXTRACTS OF DRIED LEAVES OF
BELLYPACHA BUSH ON A FALL ARMYWORM**

ABSTRACT - We evaluated under laboratory conditions, the effect of aqueous extract of dried leaves of *Jatropha gossypifolia* L on the biology of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith), observing larval mortality duration of larval and pupal stages, pupal weight and adult longevity. The study was conducted at the Laboratory of Plant Protection Center of Agrarian Sciences, Federal University of Piauí - UFPI. Fresh leaves of *Jatropha gossypifolia* were dried in an oven at 45 ° C for 48 h and then crushed in a blender. Immediately after suspensions were prepared containing amounts (g weight) of crushed plant species and specific volume (ml) of distilled water according to the desired concentration. The extracts employed in concentrations were prepared as following: 2,2% - plant 4g for each 180 ml of water, 4,3% - 8 g of the plant for each 180 ml of water, 8,2% - 16 g of the plant for each 180 ml of water, 10 % - 20 g of the plant for each 180 ml of water. Newly hatched larvae of *S. frugiperda* were placed in test tubes with artificial diet containing concentrations of aqueous extract of the plant studied. It was found that the extracts were toxic to caterpillars; reduced the larval stage of the insect, the pupal weight and adult longevity.

Keywords: Plant Extract. Plant insecticide. *Spodoptera frugiperda*.

INTRODUÇÃO

A lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith, 1797) é uma praga de importância econômica mundial (MARTINELLI *et al.*, 2006). Esta espécie consome diferentes plantas cultivadas. É relatado que se alimenta de espécies de 23 famílias de plantas, dentre elas o milho (*Zea mays*), algodão (*Gossypium hirsutum* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), além de cevada (*Hordeum vulgare* L.), aveia (*Avena sativa* L.), amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cana de açúcar (*Saccharum* spp.), e trigo (*Triticum* spp.) (CAPINERA, 2008; GIOLO *et al.*, 2002; MACHADO *et al.*, 2008; MARTINELLI *et al.*, 2006; NEGRISOLI *et al.*, 2010; SÁ *et al.*, 2009; SILOTO, 2002). O inseto destaca-se pelos danos e, principalmente, pela dificuldade de controle (SANTOS *et al.*, 2004).

O controle desse inseto tem sido feito principalmente com o uso de inseticidas químicos. No entanto, esses produtos acarretam diversos problemas, tais como o surgimento de pragas secundárias, resistência por parte dos organismos e efeitos cumulativos sobre o ambiente (MARTINEZ, 2002). De acordo com Ribeiro *et al.* (2009) os produtos de origem natural têm se mostrado uma alternativa viável e bastante promissora para o controle de pragas, sendo compatíveis com os programas de Manejo Integrado de pragas (MIP), como uma opção de controle capaz de diminuir os efeitos negativos causados pelo uso indiscriminado dos inseticidas sintéticos.

O interesse em desenvolver e usar produtos botânicos para o manejo de pragas aumentou. São inúmeras as plantas possuidoras de poderes inseticidas, que deveriam não apenas ser pesquisadas em profundidade como também introduzidas nas propriedades agrícolas como fontes alternativas no controle de pragas, especialmente em sistemas orgânicos de produção (AGUIAR-MENEZES, 2005).

Dentre as plantas estudadas as pertencentes à família Meliaceae tem se destacado, tanto pelo número de espécies vegetais inseticidas, como pela eficiência de seus extratos (ROEL *et al.*, 2000). Além dessa família, segundo Jacobson (1989) outras espécies botânicas (Annonaceae, Asteraceae, Cannellaceae, Labiateae, e Rutaceae) também demonstram serem promissoras no controle de pragas. Todavia, são escassos os estudos sobre o potencial inseticida para a grande maioria das espécies, o que implica na necessidade do desenvolvimento de pesquisas para a descoberta de novas alternativas.

Com base nesses fatos, foi desenvolvida esta pesquisa visando avaliar em laboratório, a bioatividade de extratos aquosos de folhas secas de pinhão-roxo *Jatropha gossypifolia* L., utilizando-se como inseto alvo a lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estabelecimento da colônia inicial, lagartas foram coletadas em área de cultivo com milho e colocadas em tubos de ensaio contendo dieta natural (folhas de milho) até a transformação em pupas. Após a emergência, as mariposas foram acondicionadas na proporção de um macho para cada duas fêmeas, em tubos de PVC de 10cm de diâmetro por 20cm de altura, revestido internamente com papel de filtro A4, com as extremidades superior e inferior tampadas com placas de Petri revestidas internamente com papel de filtro. Como fonte de alimentação para os adultos, foi oferecida diariamente uma solução aquosa de mel a 10%. As posturas coletadas deste papel eram transferidas para placas de Petri esterilizadas, sendo que as lagartas que eclodiram foram inoculadas nos tubos de ensaio contendo a dieta e os tratamentos. Foram preparados extratos utilizando-se folhas desidratadas. As referidas estruturas vegetais foram coletadas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

Obtenção do extrato aquoso de folhas secas

As folhas frescas de *J. gossypifolia*, coletadas no mês de fevereiro de 2012, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – UFPI, foram secas em estufa a 45 °C por 48 horas. Após o tempo de secagem, foram trituradas em um liquidificador. Em seguida, foram preparadas suspensões contendo quantidades (peso g) da espécie vegetal triturada e água destilada de acordo com a concentração almejada. Os extratos nas concentrações empregadas foram assim preparados: 2,2% - 4g da planta para cada 180 ml de água, 4,3% - 8g da planta para cada 180 ml de água, 8,2% - 16 g da planta para cada 180 ml de água, 10% - 20 g da planta para cada 180 ml de água. Após esta operação, os recipientes contendo as suspensões foram agitados por 5 minutos, envolvidos com papel alumínio para evitar a luz e conservados no refrigerador a 5 °C

por um período de 48 horas para extração dos compostos hidrossolúveis. Decorrido esse tempo, filtrou-se em tecido tipo voile, obtendo-se assim os extratos nas concentrações utilizadas.

Realização dos bioensaios

Os ensaios biológicos foram realizados no Laboratório de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí, mantido sob condições controladas de temperatura ($27 \pm 2^\circ \text{C}$) e fotofase (12 horas).

Para estudar os efeitos das plantas na biologia da *Spodoptera frugiperda* empregou-se a dieta proposta por Bowling (1967) (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição da dieta de Bowling (1976) para criação massal de *Spodoptera frugiperda* em laboratório.

Ingredientes	Quantidades
Feijão Carioca	100,0 g
Levedura de Cerveja	15,0 g
Ácido Ascórbico	3,0 g
Nipagin (metilparahidroxibenzoato)	1,0 g
Benzoato de Sódio	0,5 g
Formaldeído	1,0 ml
Ágar (+ 250 ml de água destilada)	9,0 g
Água Destilada	375,0 ml

OBS: quantidade suficiente para 100 tubos de ensaio de 8cm de altura por 1,5cm de diâmetro, preenchidos com a dieta até 1/3 de seu volume.

Inicialmente, pesou-se 50 gramas de feijão, em um becker de 500ml, que foi levado ao forno microondas para cozer. Após cozido, o feijão foi triturado no liquidificador. Em seguida, foram adicionados a levedura de cerveja, o ácido ascórbico, o nipagin, o benzoato de sódio e o formaldeído, agitando-se a mistura novamente no liquidificador. Logo após, o ágar foi adicionado à água (125 ml) e levado ao fogo até ficar dissolvido. Depois, foi realizada a junção da mistura de ágar ao preparo anterior. O volume de água que foi suprimido no preparo da dieta (187,5 ml) foi substituído

posteriormente pelo mesma quantidade de extrato vegetal, sendo acrescentado à mistura final e agitado no liquidificador.

Para cada tratamento foram mantidas cinco repetições, com 10 tubos por repetição e um inseto por tubo.

Os tratamentos foram preparados no mesmo dia, sendo eles:

- 1 – Dieta artificial sem extrato;
- 2 – Dieta artificial com a fração de 2,2% do extrato aquoso de *J. gossypiifolia*;
- 3 – Dieta artificial com a fração de 4,3% do extrato aquoso de *J. gossypiifolia*;
- 4 – Dieta artificial com a fração de 8,2% do extrato aquoso de *J. gossypiifolia*;
- 5 – Dieta artificial com a fração de 10% do extrato aquoso de *J. gossypiifolia*;

Os tubos foram deixados destampados em estufa por 24 horas, a uma temperatura de $40 \pm 5^\circ \text{C}$ para evaporação do solvente, e foram inoculados com lagartas de um dia de idade, 24 horas após o preparo da dieta. Passou-se então a observar o desenvolvimento das larvas diariamente. As pupas foram pesadas 24 horas após iniciarem o empupamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 (cinco) tratamentos e 5 (cinco) repetições, sendo cada repetição composta por 10 (dez) larvas. Os parâmetros avaliados foram mortalidade de lagartas, duração das fases larval e pupal, peso de pupa e longevidade de adultos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito dos extratos na mortalidade das lagartas

Os tratamentos contendo as concentrações do extrato aquoso de folhas secas de *Jatropha gossypiifolia* L. diferiram significativamente da testemunha, demonstrando bioatividade nessa fase do desenvolvimento do inseto. Os tratamentos contendo as concentrações de 2,2; 4,3; 8,2 e 10% do extrato aquoso apresentaram resultados similares e proporcionaram porcentagens de mortalidade: 18, 22, 28 e 28 % respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Mortalidade de larvas de *S. frugiperda* alimentadas com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas de *J. gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Mortalidade (%)
Testemunha	0 a
Extrato Aquoso 2,2%	18 b
Extrato Aquoso 4,3%	22 b
Extrato Aquoso 8,2%	28 b
Extrato Aquoso 10%	28 b
C.V (%)	35,32

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Efeito dos extratos no período larval, pupal e peso de pupa.

Todas as concentrações testadas apresentaram diferença estatística significativa em relação à testemunha, ocorrendo um encurtamento da fase larval (Tabela 3). Segundo Rodríguez e Vendramim (1996) o encurtamento no desenvolvimento larval pode ser consequência da inadequação nutricional do substrato alimentar ou da menor eficiência de conversão do alimento ingerido e digerido, resultado do desvio de parte da energia para a degradação de substâncias tóxicas presentes no referido substrato.

Quanto à duração da fase pupal não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha. O peso da pupa também foi avaliado, obtendo-se uma variação de 236,46 a 216,96 mg, verificou-se diferença significativa entre a testemunha e a dieta contendo o extrato a 10% ocorrendo diferença significativa entre as concentrações testadas (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias da duração das fases larval, pupal e peso pupal de *S. frugiperda* alimentada com dieta artificial tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas de *J. gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 ± 10; fotofase = 12 horas. Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Duração (dias)		Peso de Pupa (mg)
	Fase Larval	Fase Pupal	
Testemunha	24,44 a	9 a	236,46 abc
Extrato Aquoso 2,2%	20,81 b	8,75 a	237,40 ab
Extrato Aquoso 4,3%	21,57 b	8,60 a	234,86 abc
Extrato Aquoso 8,2%	21,85 b	8,81 a	227,93 cd
Extrato Aquoso 10%	21,55 b	8,62 a	216,96 d
C.V(%)	2,60	2,87	2,11

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Efeito do extrato na longevidade de adultos

Analisando os dados da Tabela 4 pode-se observar que o extrato de *J. gossypifolia* exerceu efeito sobre a fase adulta do inseto diminuindo a longevidade. Os extratos aquosos nas concentrações de 8,2 e 10 % foram similares e proporcionaram as menores durações dessa fase.

Tabela 4 – Médias de longevidade de adultos de *Spodoptera frugiperda*, mantida na dieta de Bowling (1967), tratada com frações de extratos aquosos das folhas secas de *J. gossypifolia*. T(°C) = 27 ± 2; UR (%) = 60 10; fotofase= 12 horas.Teresina (PI), 2012.

Tratamentos	Longevidade (dias)
Testemunha	12,34 a
Extrato Aquoso 2,2%	8,28 b
Extrato Aquoso 4,3%	8,36 b
Extrato Aquoso 8,2%	7,74 c
Extrato Aquoso 10%	7,75 c
C.V(%)	2,42

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso de folhas secas de *Jatropha gossypifolia* provoca mortalidade às lagartas e reduz a duração da fase larval, o peso pupal e a longevidade de adultos de *Spodoptera frugiperda*.

REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E.L. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. **Seropédica: Embrapa Agrobiologia**, 2005. p.8-9.

CAPINERA, J.L., 2008. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). **Institute of Food and Agricultural Sciences**, University of Florida, 1-6.

GIOLO, F.P., GRÜTZMACHER, A.D., GARCIA, M.S., BUSATO, G.R., 2002. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lep.:noctuidae) oriundas de diferentes localidades e hospedeiros. **Revista Brasileira de Agrociência** 8, 219-224.

JACOBSON, M. Botanical pesticides: past, present and future. In: ARNASON, J.T.; PHILOGENE, B.J.R.; MORAND, P. (Eds.). **Insecticides of plant origin**. Washington: America Chemical Society, 1989. p1-10.

MACHADO, V.; WUNDER, M., BALDISSERA, V.D., OLIVEIRA, J.V., FIÚZA, L.M., NAGOSHI, R.N., 2008. Molecular Characterization of Host Strains of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Southern Brazil. **Annals of the Entomological Society of America** 101, 619-626.

MARTINELLI, S., BARATA, R.M., ZUCCHI, M.I., SILVA-FILHO, M.C., OMOTO, C., 2006. Populations of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: noctuidae) associated to maize and cotton crops in Brazil. **Journal of Economic Entomology** 99, 519-526.

MARTINEZ, S. S. (Ed.). **O nim – *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002, 142 p.

NEGRISOLI Jr., A.S., GARCIA, M.S., NEGRISOLI, C.R.C.B., 2010. Compatibility of entomopathogenic nematodes (Nematoda: Rhabditida) with registered insecticides for *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) under laboratory conditions. **Crop Protection in press**, 1–5.

RIBEIRO, S.S. Estudo fitoquímico e atividades biológicas de *Jathropa curcas* L. Universidade Federal de Sergipe, 2010. **Dissertação de Mestrado**. Disponível em <<http://npgqufs.files.wordpress.com/2011/01/sandra-santos-ribeiro1.pdf>> Acessado em 23 de abril de 2012.

RODRÍGUEZ, H.C.; VENDRAMIM, J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Manejo Integrado de Plagas**, v.42, p.14-22, 1996.

ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D.; FRIGHETTO, R.T.S. E F RIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.799-808, 2000.

RIBEIRO, S. R.; ALVES, D. S.; VILAS BOAS, M. A.; CARVALHO, G. A.; OLIVEIRA, D. F. Efeito de Extratos de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae: Caesalpinoideae) Sobre Diferentes Características Biológicas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4 (2), 2009.

SÁ, V.G.M., FONSECA, B.V.C., BOREGAS, K.G.B., WAQUILL, J.M., 2009. Sobrevivência e Desenvolvimento Larval de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Hospedeiros Alternativos. **Neotropical Entomology** 38, 108-115.

SANTOS, L.M., REDAELLI, L.R., DIEFENBACH, L.M.G., EFROM, C.F.S., 2004. Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. **Ciência Rural** 34, 345-350.

SILOTO, R.C., 2002. Danos e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) em genótipos de milho. Piracicaba. **Dissertação**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 1-105.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente à necessidade de obtenção de inseticidas de baixo impacto ambiental a utilização do pinhão-roxo mostrou-se como uma alternativa promissora tanto para servir de modelo para a síntese, em laboratório, de inseticidas mais eficientes, como para a utilização de produtos derivados por extração aquosa ou com solventes orgânicos. No entanto, observou-se no experimento que os extratos obtidos tanto de folhas frescas como de folhas desidratadas provocou mortalidade moderada em função possivelmente das baixas concentrações. Diante desse resultado, torna-se evidente a necessidade de aprofundamento em estudos posteriores, aos quais se sugere:

- A realização de novas pesquisas com concentrações mais elevadas e com outras estruturas da planta fazendo comparações entre as mesmas, inclusive em nível de campo;
- O procedimento de avaliações dos impactos destes extratos sobre os insetos benéficos e os inimigos naturais das pragas;
- A definição da melhor maneira de conservar e preparar caso a utilização da planta seja através dos produtos derivados por extração aquosa ou com solventes orgânicos.

O material vegetal para o preparo do extrato de pinhão-roxo pode ser facilmente obtido durante o ano inteiro pelo fato dessa planta ser amplamente distribuída nas diversas regiões do país.