



JACINTO DE LUNA BATISTA

NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E PREJUÍZOS OCACIONADOS
POR *Mimosestes mimosae* (Frab. 1781) (Coleoptera-Bruquidae)
EM VAGENS DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora* (Swartz))
(Leguminosae: Mimosoideae)

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de Concentração Fitossanidade, sub-área Entomologia, para obtenção do grau de "MESTRE".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1992



JACINTO DE LUNA BATISTA

NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E PREJUÍZOS OCACIONAIS
POR *Phytomyza vitivora* (Frisb. 1781) (Coleoptera-Bruichidae)
EM GENÉTIAS DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora* (Swartz))
(Lagunillas: Mimosaídes)

Investigação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Lavras, como parte das
atividades do Curso de Pós-graduação em
Agronomia, área de Concentração em
Sanidade, sub-área Entomologia, para
obtenção do grau de Mestrado.

DEBENTAR

1992

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1992

NIVEIS DE INFESTAÇÃO E PREJUÍZOS OCASIONADOS POR *Mimosestes mimosae* (Fabr., 1781) (Coleoptera: Bruchidae) EM VAGENS DE ALGAROBA [*Prosopis juliflora* (Swartz)] (Leguminosae: Mimosoideae)


APROVADA:



Prof. Eurípedes Barsanulfo Menezes



Pesq. Paulo Rebelles Reis



Prof. Luiz Onofre Salgado

A minha família

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença constante em minha vida;

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade oferecida para realização do Curso de Mestrado;

A Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos;

Ao Professor Eurípedes Barsanulfo Menezes, pela orientação e amizade;

Ao Pesquisador Paulo Rebelles Reis, pelo auxílio e sugestões prestadas;

À Professora Clelma Silva Nunes, pela amizade e ensinamentos;

Aos professores, Luiz Onofre Salgado e René Rigitano pelas valiosas sugestões;

Ao Dr. Clarence Dan Johnson, pela identificação da espécie *Mimosestes mimosae* (Fabr., 1781), pelas informações e material bibliográfico concedidos;

Ao Engenheiro Agrônomo Inácio Antonino e família, pela amizade e doação das vagens de algaroba;

Ao Márcio dos Santos Nogueira e a Suelba Ferreira de Souza, pelo auxílio nas análises químicas;

A Lisiane Oliveira, pela eficiência e dedicação aos pós-graduandos;

Ao Luiz Carlos de Miranda, pelo auxílio nas referências bibliográficas;

Aos colegas e amigos: Alberto Velloso, Dayse Luz, Eduardo Cirelli, Geraldo Carvalho, Iron Dantas, João Bosco, José Soares, José Marcelo, Lusinério Prezotti, Marenilson Batista, Paulo Tironi, Ricardo Elesbão, Terezinha Santos e Wilson Paulo, pela convivência, apoio e companheirismo;

As minhas irmãs Jacinete e Janete, pelo apoio e incentivo;

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

JACINTO DE LUNA BATISTA, filho de Paulo Batista Dias e Maria da Paz de Luna Batista, nasceu em Esperança-PB, em 17 de abril de 1965.

Realizou os Cursos de 1º e 2º graus nas Escolas estaduais de Esperança-PB e Remígio-PB.

Em 1985 iniciou o Curso de Agronomia na Universidade Federal das Paraíba, *Campus III - Areia-PB*, concluindo-o em 1989.

Em março de 1990 iniciou o Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Fitossanidade, sub-área Entomologia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, concluindo-o em março de 1992.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1. Características botânicas e ecológicas da algaroba	04
2.2. A algaroba na alimentação animal	05
2.3. Composição química das vagens e sementes de algaroba	06
2.4. Germinação das sementes de algaroba	08
2.5. Os bruquídeos e as plantas do gênero <i>Prosopis</i>	10
2.5.1. O gênero <i>Mimosestes</i> e sua relação de hospedeiros	11
2.5.1.1. Aspectos biológicos de <i>M. mimosae</i>	11
2.5.1.2. Hospedeiros e inimigos naturais do <i>M. mimosae</i>	12

3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Instalação dos experimentos	14
3.2. Avaliação dos níveis de infestação	14
3.2.1. Avaliação dos níveis de infestação	14
3.2.2. Armazenamento das vagens de algaroba	15
3.2.3. Avaliação dos níveis de infestação após o armazenamento das vagens de algaroba	16
3.3. Perda de peso das sementes e artículos (sementes envolvidas com endocarpos coriáceos) de algaroba .	16
3.4. Germinação das sementes e artículos de algaroba, íntegros e danificados por <i>M. mimosae</i>	16
3.5. Análise química das vagens e sementes de algaroba	17
3.5.1. Coleta das amostras (artículos, sementes e cascas)	18
3.5.2. Moagem das amostras	18
3.5.3. Pesagem das amostras para análise química .	18
3.5.4. Constituintes químicos analisados	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Níveis de infestação antes e após o armazenamento das vagens de algaroba	20
4.2. Perda de peso das sementes e artículos de algaroba	24
4.3. Germinação das sementes e artículos de algaroba, íntegros e danificados por <i>M. mimosae</i>	25
4.4. Análise química das vagens e sementes de algaroba	28

5. CONCLUSÕES	33
6. RESUMO	35
7. SUMMARY	37
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
9. APENDICE	50

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Perda de peso (%) de sementes de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) danificadas por <i>Mimosestes mimosae</i> (Fabr.) antes e após secagem em estufa por 72 horas	24
2. Percentagem de Germinação das sementes e artículos de <i>Prosopis juliflora</i> (Swartz), íntegras e danificadas por <i>Mimosestes mimosae</i> (Fabr.)	27
3. Análise química dos constituintes da vagem de algaroba [<i>Prosopis juliflora</i> (Swartz)], íntegras e danificadas por <i>Mimosestes mimosae</i>	29

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Percentagem de vagens de algaroba [<i>Prosopis juliflora</i> (Swartz)] perfuradas por <i>Mimosestes mimosae</i> (Fabr.) em diferentes classes de infestação	21
2. Percentagem do peso de vagens de algaroba [<i>Prosopis juliflora</i> (Swartz)] perfuradas por <i>Mimosestes mimosae</i> (Fabr.) em diferentes classes de infestação	22

1. INTRODUÇÃO

A algaroba, *Prosopis juliflora* (Swartz) (Leguminosae: Mimosoideae), foi introduzida no Brasil no município de Serra Talhada-PE em 1942, e posteriormente difundiu-se para os demais Estados. Admite-se que as sementes plantadas na região tenham origem do deserto de Piúra, no Perú (AZEVEDO, 1961; LIMA, 1985).

Nas regiões áridas, de solos pobres, a algarobeira torna-se árvore de porte regular em apenas três anos, pois apresenta alta tolerância à baixa fertilidade do solo. Constitui-se uma alternativa promissora para o Nordeste brasileiro, pois se presta para múltiplas utilidades, como: produção de madeira, carvão, estacas, bebidas, sombreamento de pastagens, conservação de solos, consórcio com outras culturas, suporte à exploração apícola, produção de álcool, tanino, goma, etc. (AZEVEDO, 1957; BORBA, 1970). Entretanto, como planta forrageira (pelo alto valor nutritivo de sua vagem) é que a mesma vem sendo muito usada no semi-árido nordestino (DUQUE, 1980; BARROS, 1981).

As pragas, dentre uma série de outros fatores, podem determinar uma maior ou menor produção de frutos de algaroba (NOBRE, 1982; AZEVEDO, 1982). Considerando-se que, as vagens como produto final e que devem ser armazenadas como suprimento de ração animal no período crítico da falta de outras fontes de alimento, deve-se caracterizar os prejuízos provocados por insetos durante essa fase, como fatores limitantes. De acordo com AZEVEDO (1961) e COSTA *et alii* (1973), as vagens podem ser armazenadas por vários meses, em locais secos e ventilados (galpões, tulhas, etc.), não havendo necessidade de silos ou de outros equipamentos. Porém com o grande aumento da área plantada e, o conseqüente volume a ser estocado, tem-se verificado prejuízos consideráveis em vagens e sementes armazenadas, causadas por insetos.

No Perú e Chile foram observados ataque de bruquídeos em sementes de algaroba durante a estocagem (FAO, 1980). Insetos do gênero *Mimosestes* foram encontrados nas sementes dessa leguminosa nos Estados Unidos (ERB, 1989) e na Austrália (WOODS, 1985). No Brasil, MORAES *et alii* (1981) foram os primeiros a constatar a presença de um bruquídeo em sementes de algaroba identificado como *Mimosestes mimosae* (Fabr., 1781).

A algaroba é de fácil disseminação, no entanto o ataque de insetos nas suas sementes representa prejuízos na dispersão desejável dessa espécie leguminosa. Assim sendo, essa pesquisa teve como objetivos: quantificar os níveis de infestação do *M. mimosae* em vagens de algaroba; verificar a

perda de peso e germinação das sementes; e, comparar a composição química das sementes e vagens (atacadas e sadias).



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características botânicas e ecológicas da algaroba

Classificado na família Leguminosae, sub-família Mimosoideae, o gênero *Prosopis* está distribuído nas regiões áridas e semi-áridas da América do Norte e do Sul, norte da África e leste da Ásia. Somente três espécies são naturais da Ásia; uma da África; nove da América do Norte e 31 da América do Sul. Destas, 93% são nativas da Argentina (AZEVEDO, 1981; KARLIN & AYERZA, 1982).

As espécies do gênero *Prosopis* adaptam-se muito bem às condições adversas do clima e solo, portanto, são de fundamental importância como agente estabilizador do meio ambiente, além de favorecer uma variedade de produtos úteis que pode contribuir para uma melhor qualidade de vida das populações do meio rural.

A espécie *P. juliflora* é cultivada no Nordeste do Brasil, Sudão, África, Sahel, África do Sul e Índia. Caracteriza-se por possuir caule tortuoso, casca rugosa,

presença de espinhos, folhas bipinadas, folíolos numerosos, subcoriáceos, com estômatos em ambas as faces; inflorescências axilares, pedunculadas em espigas; flores amarelo-verdes; floração protógima, primaveril a estival (BRAGA, 1976). Os frutos são indeiscentes, apresentando um epicarpo amarelo-claro, mesocarpo bastante volumoso, e várias sementes, envolvidas por endocarpos coriáceos.

A algaroba vegeta desde o nível do mar até altitudes de 1300 metros, em regiões de 150 a 750 mm (HUECK, 1972; GOOR & BARNEY, 1976). A florada tem início após o período chuvoso. A produção de frutos varia de 2 a 8 t/ha/ano, começa a partir do segundo ano, mas só é economicamente viável após o quinto ano do plantio (AZEVEDO, 1982; NOBRE, 1982). o peso médio de 100 sementes é de 3,694 g.

2.2. A algaroba na alimentação animal

As vagens de algaroba, em qualquer estágio de maturação, são consumidas por bovinos, caprinos, ovinos e eqüídeos. Elas podem ser fornecidas inteiras ou trituradas (LIMA, 1984). A substituição de outras fontes de alimento pelo farelo de algaroba tem sido constatada por diversos autores. BUZO *et alii* (1972) substituíram progressivamente os grãos de sorgo por farinha de vagens de algaroba na engorda de ovinos. SILVA *et alii* (1982) não constataram diferenças quanto ao ganho de peso de bovinos de corte em confinamento, com a substituição

do farelo de trigo pela vagem de algaroba, entretanto devido ao baixo custo da vagem, esta substituição mostrou-se biológica e economicamente viável.

As vagens de algaroba têm valor alimentício comparável à cevada ou milho. A polpa com alto teor de sacarose e as sementes ricas em proteínas, são nutritivas e benéficas ao gado (AZEVEDO, 1959, 1961; ALVES, 1972; GOMES, 1961, 1977). Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, obtidos para a algaroba, foram mais elevados do que os referentes às silagens de milho, sorgo e sisal, o que a possibilita de ser um valioso recurso forrageiro para ruminantes (BARBOSA, 1977).

BARROS & QUEIROZ FILHO (1982) verificaram o valor nutritivo das vagens de algaroba como suplemento energético na substituição ao melaço em rações para ruminantes. A digestibilidade da matéria seca, energia bruta e proteína bruta mostrou tendências na elevação com o aumento dos níveis de algaroba a serem fornecidos por dia a bovinos; caprinos e ovinos; suínos; aves caipiras; como suplementação do arraçamento animal são 7,0; 1,5; 3,0; e 0,05 kg, respectivamente (VIANA *et alii*, 1984).

2.3. Composição química das vagens e sementes de algaroba

As vagens de algaroba apresentam elevada palatabilidade e valor nutritivo para bovinos, caprinos, ovinos,

equinos, suínos e aves (AZEVEDO, 1955; MENDES, 1982). De acordo com AZEVEDO (1961) E COSTA *et alii* (1973) as vagens de algarobeira são ricas em carboidratos e possuem razoáveis teores de proteína. Além do grande valor alimentício, essa xerófila apresenta a importante característica de frutificar na época mais seca do ano (MENDES, 1982).

A composição química das vagens da algarobeira é bastante variada. A vagem triturada apresenta níveis de proteína bruta variando de 9,0 a 17 %, bem como teores de fibra bruta (12 a 26 %) e extrato etéreo (0,5 a 4,0 %); sendo um alimento rico em extrato não nitrogenado, com cerca de 44 a 66 % (BARBOSA, 1977; TALPADA *et alii*, 1979; DEL VALLE *et alii*, 1983; SILVA, 1983; RANGA RAO & REDDY, 1983; MUTHANA, 1985). Mais de 50 % do total de carboidratos encontrados nas vagens de algaroba, correspondem a sacarose e açúcares reduzidos, sendo que o pericarpo apresenta a maior proporção de açúcares encontrados nas vagens (DEL VALLE *et alii*, 1983; VÁSQUEZ *et alii*, 1985).

Os frutos de várias espécies do gênero *Prosopis* apresentam teores mais elevados de açúcares do que de proteína, ocorrendo o inverso nas sementes (KINGSOLVER *et alii*, sd; DEL VALLE *et alii*, 1983). Análises efetuadas em sementes de *P. juliflora* apresentaram níveis de proteína brutas de 37,2 % e extrato não nitrogenado de 32,1 % (DEL VALLE *et alii*, 1983). Entretanto, VÁSQUEZ *et alii* (1985) encontraram em *P. chilensis* (Mol), níveis proporcionalmente inversos do esperado, ou seja 26,8 % de proteína e 45 % de extrato não nitrogenado.

O endocarpo da semente representa cerca de 28,0 % do peso da vagem e é um constituinte de proteção da semente bastante resistente. Sua composição química apresenta elevados teores de extrato não nitrogenado - 45,7 %, fibra bruta - 31,6 % e baixo nível de extrato etéreo - 1,8 % (DEL VALLE *et alii*, 1983).

2.4. Germinação das sementes de algaroba

As características fisiológicas da semente sobre a sobrevivência de uma espécie é muito importante, especialmente quando as plântulas estão sujeitas a severas condições climáticas. Se a semente for muito dura, a ponto de necessitar de um processo de escarificação, o primeiro estágio larval do inseto (bruquídeo) pode até não comprometer seriamente a germinação. Porém, poderá facilitar a penetração de microorganismos, principalmente se as sementes forem armazenadas por um longo período (SOUTHGATE, 1979). Esse mesmo processo de deterioração, pode ocorrer quando as sementes de *P. juliflora* são extraídas através do uso de moinho manual, que provoca ranhuras em seus tegumentos, excluindo-as assim, de um pré-tratamento para o processo de germinação, e reduzindo sua viabilidade germinativa (LIMA, 1985).

As sementes de algaroba possuem tegumento duro e por isso aconselha-se o pré-tratamento das mesmas. Os mais práticos são: a) imersão em água fria por 24 horas; b) água em ebulição

por 3 a 5 minutos; c) escarificação mecânica. O uso de ácidos é eficiente, porém dispendioso (BAKKE & GONÇALVES, 1982). Segundo NOBRE (1982), para quebrar a dormência das sementes de algaroba é aconselhável colocá-las em água natural durante 12 horas antes da sementeira. PIMENTEL (1982), tratou as sementes com diferentes concentrações de NaOH e verificou que o percentual de germinação para as sementes sem escarificação ficou abaixo de 30 %. As sementes escarificadas obtiveram mais de 80 % de germinação. De acordo com BAKKE & GONÇALVES (1982), somente 50 a 60 % das sementes não conseguem germinar.

A perda da qualidade fisiológica das sementes está muito relacionada, entre outros fatores, com a intensidade de infestação por insetos. HALEVY (1974), medindo o efeito dos bruquídeos na germinação das sementes de duas espécies do gênero *Acacia*, observou que a infestação de 84,0 % em *Acacia raddiana* (Savi) e 72,0 % em *A. gerrardii* (Mill) reduziu a capacidade germinativa dessas espécies para 6,0 e 1,0 %, respectivamente. WOODS (1985) verificou que sementes de *Parkinsonia aculeata* (L.) com 65,0 % de infestação por *Mimosestes amicus* (Horn.) tiveram apenas 6,0 % de germinação. Os danos larvais de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) nos grãos de *Phaseolus vulgaris* (L.) representaram 100 % de perda de germinação aos 50 dias de armazenamento (REGO *et alii*, 1986). O mesmo prejuízo foi constatado por BATISTA (1989) em sementes de *Vigna unguiculata* (L.) infestadas por *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) durante 90 dias.

2.5. Os bruquídeos e as plantas do gênero *Prosopis*

Os insetos que se alimentam de plantas do gênero *Prosopis* podem ser divididas em dois grupos: os da parte externa e os da parte interna dos frutos. O primeiro grupo inclui adultos e ninfas de alguns hemípteros e algumas larvas de lepidópteros. Os que se alimentam no interior dos frutos, geralmente são larvas de lepidópteros ou de coleópteros. A idade da vagem não é fator limitante para os insetos que se alimentam das sementes no interior dos frutos. Os bruchídeos são insetos mais adaptados a se desenvolverem nos frutos de várias espécies do gênero *Prosopis* (KINGSOLVER *et alii*, sd). Para que não ocorra grandes perdas, as vagens e sementes coletadas, devem ser fumigadas antes do armazenamento (MUTHANA, 1985).

A infestação de bruchídeos nos frutos das espécies do gênero *Prosopis* tem início no campo, entretanto, o armazenamento eleva substancialmente o nível de infestação desses insetos.

SOLBRIG & CANTINO (1975) constataram 70,0 % de infestação em *Prosopis velutina* (Wooton) por bruquídeos no Arizona (EUA), sendo que 63,0 % foram provocados por *Algarobius prosopis* (LeCont.) e os 7,0 % restantes, causados por *Mimosestes amicus* (Horn.) e *Neltumius arizonensis* (Schaeffer).

Os insetos que se alimentam de plantas de grande porte podem ser divididos em dois grupos: os da parte externa e os da parte interna dos frutos. O primeiro grupo inclui as moscas e as mariposas e algumas larvas de outros insetos. Os que se alimentam no interior dos frutos são os coleópteros, as larvas de alguns dipteros e alguns coleópteros. A grande maioria dos insetos que se alimentam de plantas de grande porte são pragas agrícolas.

Os insetos que se alimentam de plantas de grande porte podem ser divididos em dois grupos: os da parte externa e os da parte interna dos frutos. O primeiro grupo inclui as moscas e as mariposas e algumas larvas de outros insetos. Os que se alimentam no interior dos frutos são os coleópteros, as larvas de alguns dipteros e alguns coleópteros. A grande maioria dos insetos que se alimentam de plantas de grande porte são pragas agrícolas.

A infestação de frutas nos frutos das espécies de plantas de grande porte é um problema sério para a agricultura. A infestação pode ser causada por insetos que se alimentam de plantas de grande porte, como as moscas e as mariposas, ou por insetos que se alimentam de plantas de grande porte, como os coleópteros e as larvas de alguns dipteros e alguns coleópteros.

2.5.1. O gênero *Mimosestes* e sua relação de hospedeiros

O gênero *Mimosestes* ocorre naturalmente no Norte da Austrália, América Central, e Norte da América do Sul, mas algumas espécies aparentemente têm sido introduzidas no Hawaii, nas Ilhas das Philipinas e no Oeste da Índia, juntamente com suas plantas hospedeiras. As espécies desse gênero são conhecidas por se alimentarem apenas de duas sub-famílias de Leguminosae: a Mimosoideae (dos gêneros *Acacia*, *Enterolobium*, *Prosopis*) e a Caesalpinoideae (gêneros *Caesalpinia*, *Ceratonia*, *Cercidium*, *Parkinsonia*), porém, mais especificamente, a maioria prefere sementes das espécies do gênero *Acacia*. Somente as espécies *Mimosestes amicus* e *M. mimosae* são considerados generalistas com relação à preferência hospedeira (KINGSOLVER & JOHNSON, 1987).

2.5.1.1. Aspectos biológicos de *M. mimosae*

Os ovos do *M. mimosae* são colocados isolados ou em conjunto, sobrepondo-se um aos outros. As vagens atacadas podem estar verdes ou maduras, ainda na planta ou debaixo dela. De cinco a dez dias, após a oviposição, há eclosão das larvas que entram nas vagens diretamente através da parte inferior dos ovos que se encontram grudados à superfície da vagem. Elas penetram nas sementes, ai se alimentam cerca de um mês, onde se

transformam em pupas. Os adultos emergem um por cada semente após vários dias de pupação (JOHNSON, 1987; TRAVESET, 1990).

2.5.1.2. Hospedeiros e inimigos naturais de *M. mimosae*

Estudos realizados por KINGSOLVER & JOHNSON (1978), JOHNSON (1983), JOHNSON (1987) e HERTZ & JOHNSON (1988) permitem relacionar as principais plantas hospedeiras de *M. mimosae*, da seguinte forma:

a) Hospedeiros mais antigos

- Acacia farnesiana* (L.)
- Caesalpinia coriaria* (Jacq.)
- Ceratonia siliqua* (L.)
- Hymenaea courbaril* (L.)
- Prosopis juliflora* (Swartz)
- Sauvagesia erecta* (L.)
- Vicia sativa* (L.)


b) Hospedeiros mais recentes

- Acacia cochliacantha* (Humb. & Bonpl.)
- Acacia collinsii* (Safford)
- Acacia cornigera* (L.)
- Acacia cymbispina* (Sprague & Riley)
- Acacia farnesiana* (L.)
- Acacia gaumeri* (Blake)
- Acacia globunifera* (Safford)

Acacia himdsii (Bentham)
Acacia macracanthu (Humb. & Bonpl.)
Acacia pennatula (Schlectendal & Chamisso)
Caesalpinia coriaria (Jacq.)
Caesalpinia sclerocarpa (Standley)
Ceratonia siliqua (L.)
Lysiloma divaricata (Jacq.)
Parkinsonia aculeata (L.)
Phaseolus vulgaris (L.)
Vicia faba (L.)

Em estudos referentes à relação de hymenópteros parasitóides de alguns bruquídeos na América do Norte e Central, HERTZ & JOHNSON (1988) identificaram 22 espécies dessas vespas associadas a 123 espécies de bruquídeos e 195 espécies de plantas hospedeiras. Os parasitóides relacionados com *M. mimosae* foram:

Eupelmus amicus (Girault)
Heterospilus bruchi (Viereck)
Heterospilus prosopidis (Viereck)
Horismenus missouriensis (Ashmead)
Lariophagus texanus (Crawford)
Lysiloma divaricata (Jacq.)
Stenocorse bruchivora (Gibson)
Urosigalphus bruchi (Crawford)
Urosigalphus neobruchi (Gibson)



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalação dos experimentos

Os experimentos foram desenvolvidos em Serra Branca-PB e em Lavras-MG, utilizando-se vagens de algaroba *Prosopis juliflora* (Swartz) coletadas na Fazenda Ligeiro-PB durante o mês de dezembro de 1990. A avaliação dos níveis de infestação e perda de peso foram realizados no Laboratório de Entomologia, os testes de germinação no Laboratório de Sementes, e a composição química no Laboratório de Nutrição Animal, da Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG.

3.2. Avaliação dos níveis de infestação

3.2.1. Avaliação dos níveis de infestação antes do armazenamento das vagens de algaroba

Após o período de colheita, tomou-se uma amostra de

1800 vagens, dividida em seis repetições. Em cada repetição foi feita a avaliação da infestação ocasionada por *Mimosestes mimosae* (Fabr.). Efetuou-se a avaliação mediante uma classificação de acordo com o número de perfurações nas vagens provocadas pelo inseto, relacionando-se a percentagem do número e do peso das vagens em cada classe de infestação, conforme a seguinte escala abaixo:

- 0 - Vagens sem perfuração
- I - Vagens com 1 - 3 furos
- II - Vagens com 4 - 6 furos
- III - Vagens com 7 - 9 furos
- IV - Vagens com 10 - 12 furos
- V - Vagens com mais de 12 furos

3.2.2. Armazenamento das vagens de algaroba

Com a finalidade de se verificar a elevação percentual da infestação do *M. mimosae* com o armazenamento, foram separadas vagens íntegras (sem furos) e vagens com apenas um furo. Estas foram distribuídas nos níveis 0, 10, 20, 30, 40 e 50 % do peso das vagens com um furo, cada nível com 5 repetições de 1 quilo de vagens. O acondicionamento das vagens foi feito em sacos de nylon (0,4 x 0,3 m), e deixados no armazém da Fazenda por 180 dias. Decorrido esse período, as vagens foram levadas para o laboratório de Entomologia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, onde procederam-se as avaliações.

3.2.3. Avaliação dos níveis de infestação após o armazenamento das vagens de algaroba

Após o período de armazenamento, as embalagens foram abertas e procedida a avaliação das vagens em cada nível de infestação (comparando-se a infestação inicial com a final). Em seguida as vagens foram homogeneizadas numa só amostra de onde retiraram-se seis repetições de 300 vagens, realizando-se a avaliação da infestação por classe de acordo com a escala de notas descrita anteriormente.

3.3. Perda de peso das sementes e artigos (sementes envolvidas com endocarpos coriáceos) de algaroba

A percentagem de perda de peso foi calculada para as sementes e artigos íntegros em relação aos furados. Calculou-se a perda de peso, antes e depois, da secagem do material na estufa (de circulação forçada) por 72 horas a 65 °C. Foram analisadas dez repetições de 100 sementes.

3.4. Germinação das sementes e artigos de algaroba, íntegros e danificados por *M. mimosae*

Foram realizados dois testes de germinação. Em um deles utilizou-se papel de filtro (GERMITEST) e, no outro, areia lavada e esterelizada. Em ambos, foram utilizadas sementes e

artículos íntegros e furados. Os testes foram efetuados, com e sem quebra de dormência. A quebra de dormência foi feita, deixando-se as sementes e os artículos em água (temperatura ambiente) por 24 horas (LIMA, 1984). Os tratamentos constaram de três repetições de 50 sementes. Os germinadores foram regulados para 30 °C (PEREZ & MORAES, 1990), com leituras a cada 4 dias durante 30 dias.

O delineamento estatístico utilizado, foi inteiramente ao acaso em arranjo fatorial. Os resultados foram expressos em percentagem, e para efeito de análise estatística, foram transformados $\text{arc sen } \sqrt{X/100}$.

No teste com papel de filtro, as sementes foram colocadas sobre o papel, umedecidas, enroladas e postas no germinador. No outro teste, as sementes foram colocadas dentro de uma caixa plástica (gerbox) com areia a uma profundidade de 1,0 cm (SOUZA *et alii*, 1983).

Em ambos os testes, após a leitura, as sementes e artículos considerados germinados, eram retirados e os demais recolocados no germinador.

3.5. Análise química das vagens e sementes de algaroba

Após o armazenamento, efetuou-se a análise bromatológica das vagens, cascas (endocarpo sem semente), artículos (íntegros e furados), sementes (íntegras e furadas) e, do artículo furado com o inseto no seu interior.

3.5.1. Coleta das amostras (artículos, sementes e cascas)

Os componentes internos da vagem foram extraídos manualmente com a utilização de um estilete e uma tesoura.

O material foi colocado em estufa com circulação forçada, a 65 °C por 72 horas. Decorrido esse tempo, o material foi retirado e deixado esfriar.

3.5.2. Moagem das amostras

O material passou por uma trituração grosseira e logo após por uma moagem fina, utilizando-se moinhos de peneiras de 20 furos/cm linear. O pó obtido, bastante fino, foi colocado em vidros, previamente etiquetados.

3.5.3. Pesagem das amostras para análise química

Utilizou-se a balança analítica MARTE com precisão de três casas decimais, exceto para o cálculo da proteína bruta em que usou-se a balança SARTORIUS com quatro casas decimais de precisão.

3.5.4. Constituintes químicos analisados

Analisou-se os parâmetros: a) matéria seca (MS), b)

extrato etéreo ou gordura (EE), c) fibra detergente neutra (FDN), d) fibra detergente ácida (FDA), e proteína bruta (PB). Por diferença, obteve-se os valores para extrato não nitrogenado ou carboidratos (ENN) e matéria seca total (MST). Essas análises foram realizadas de acordo com modelo para análise de alimentos, descrito por SILVA (1981).



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Níveis de infestação antes e após o armazenamento das vagens de algaroba

O nível de infestação verificado nas vagens antes do armazenamento foi superior a 70,0 % tanto para o número quanto para o peso das vagens. As maiores infestações foram encontradas nas classes I e II (1 a 3, e 4 a 6 furos, respectivamente) (Figuras 1 e 2).

A coleta gradual das vagens durante um mês antes de se efetuar a avaliação, certamente contribuiu para elevação no percentual da infestação inicial, pois a postura do inseto não é uniforme. Os adultos emergem em períodos diferentes e conseqüentemente elevam o nível de perfurações das vagens com o decorrer do tempo. Tal fato pode estar correlacionado com a não preferência do *M. mimosae* para oviposição, que segundo JOHNSON & TRAVESET (1990) a infestação desse inseto inicia-se no campo nas vagens em diferentes estágios de maturação.

Infestações iniciais também elevadas foram constatadas por SOBRIG & CANTINO (1975) em *Prosopis velutina* no Arizona (EUA), onde 70,0 % das vagens estavam atacadas por bruquídeos, e por WOODS (1985) que encontrou 65,0 % de infestação de *Mimosestes amicus* em vagens de *Parkinsonia aculeata* no Texas e Arizona (EUA).

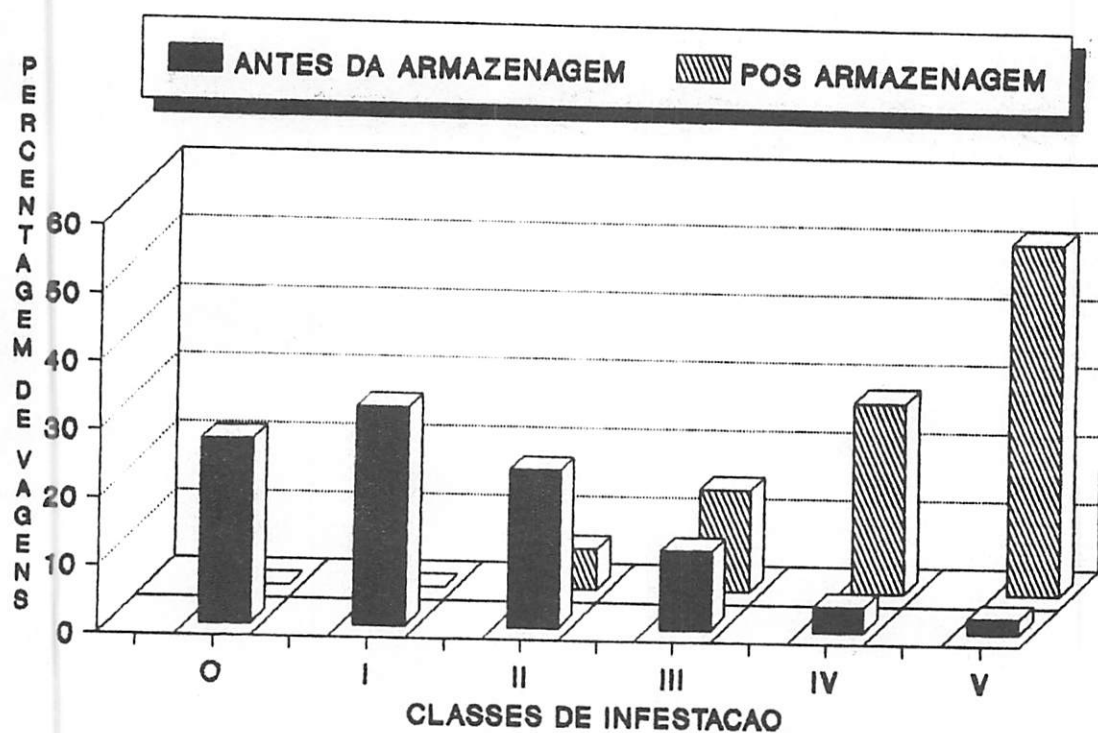


FIGURA 1. Percentagem de vagens de algaroba [*Prosopis juliflora* (Swartz)] perfuradas por *Mimosestes mimosae* (Fabr.) em diferentes classes de infestação. ESAL, Lavras-MG, 1992.

SECRETARIA DE AGRICULTURA
 DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL
 INSTITUTO DE ECONOMIA RURAL

Intestatões iniciais também elevadas foram constatadas
 por SOBRIE & CANTINO (1983) em pesquisa realizada no Arizona
 (EUA), onde 70,0% das viagens estavam atreladas por produtores, e
 por WOODS (1988) que encontrou 88,0% de estatização de
 transportes em viagens de fornecimento agrícola no Texas e

Fonte: CEAD

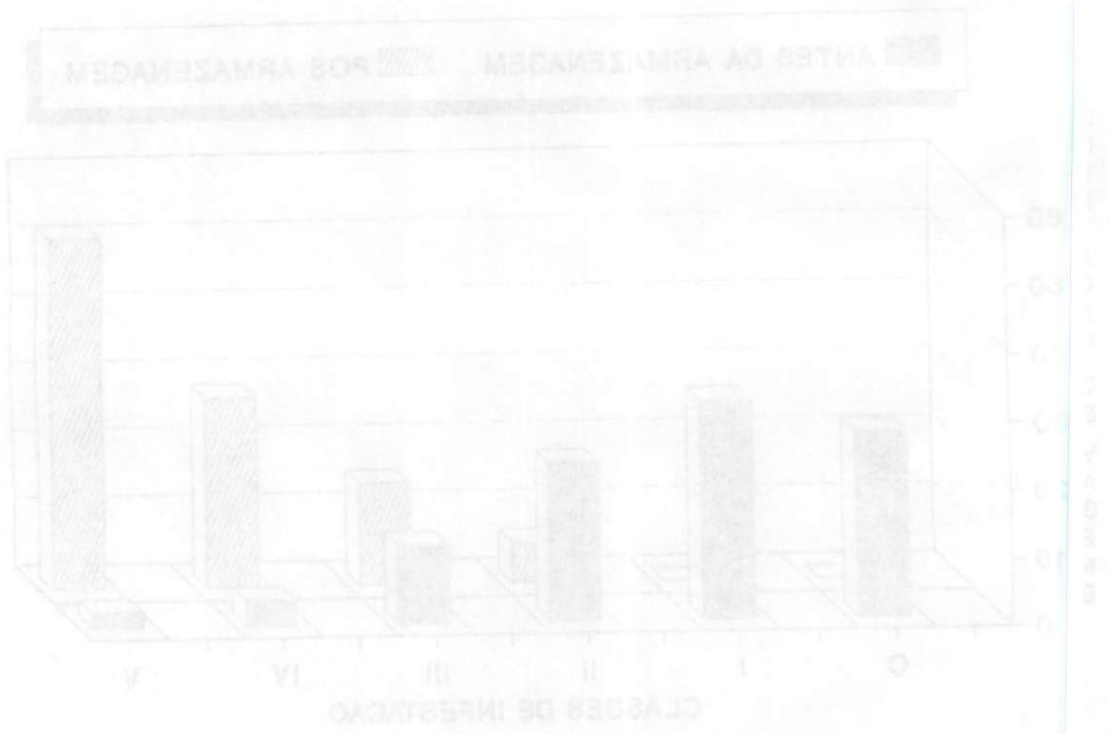


FIGURA 1. Percentagem de veículos de algumas categorias (Wilford
 (Eswartz) pertencidas por transportadores rurais (Cabr.) em
 diferentes classes de inspeção. ESAL, Lavras-MG,
 1992.

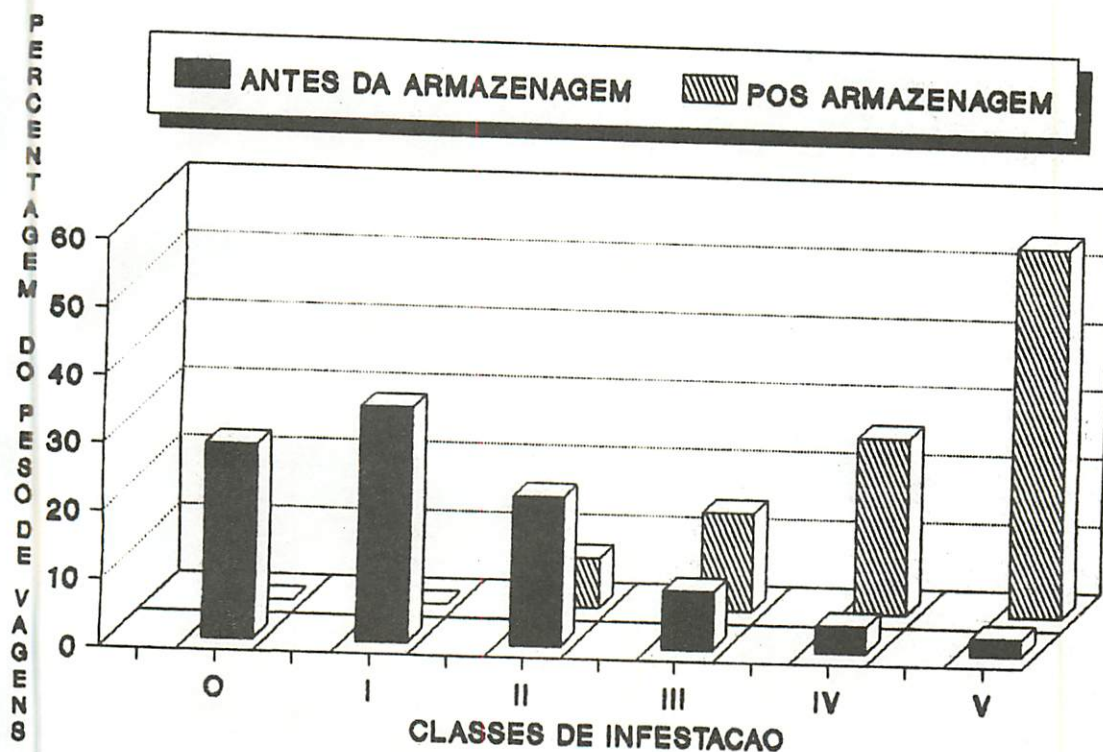


FIGURA 2. Percentagem do peso de vagens de algaroba [*Prosopis juliflora* (Swartz)] perfuradas por *Mimosestes mimosae* (Fabr.) em diferentes classes de infestação. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Não foi possível comparar o aumento percentual das vagens perfuradas entre os níveis de infestação pré-determinados (0, 10, 20, 30, 40 e 50 %), porque após 180 dias do armazenamento, todos os níveis apresentaram 100,0 % de infestação, independente do nível de infestação inicial em que

foram armazenadas. Houve uma concentração da infestação, superior a 50,0 % na classe V (mais de 12 furos), como pode-se observar pelas Figuras 1 e 2.

O acréscimo no número de perfurações evidencia o aumento populacional do *M. mimosae* durante o período de armazenamento. É possível que isto se deva à evolução dos estágios imaturos, ou até mesmo ao processo de reinfestação, sugerindo-se que um maior período de armazenamento levaria a uma danificação total das sementes.

Uma comparação entre a percentagem do número e peso das vagens perfuradas (antes e após o armazenamento) (Figuras 1 e 2) mostra que o comportamento de ambos os fatores tem a mesma distribuição.

Uma evolução da infestação por bruquídeos também foi observada por KINGSOLVER *et alii* (sd) em vagens de *Prosopis juliflora* e *P. chilensis*. Eles verificaram que o nível de infestação passou de 10,0 para 50,0 % no período de 30 a 60 dias, após a maturação dos frutos, mostrando uma coexistência entre bruquídeos e os frutos das plantas do género *Prosopis*.

Nas sementes extraídas das vagens, verificou-se que 78,71 % estavam perfuradas, desse total 17,96 % apresentavam o inseto em seu interior (as vezes ainda vivo). A presença do inseto provavelmente deveu-se a algum fator ambiental de mortalidade, patológico, ou até mesmo mecânico, como por exemplo, a barreira exercida pelo endocarpo da semente, pois

muitas vezes observou-se o inseto ainda vivo impossibilitado de ultrapassar tal obstáculo.

4.2. Perda de peso das sementes e artigos de algaroba

Comparando-se os resultados da percentagem de perda de peso (Tabela 1), verifica-se que a secagem das sementes na estufa não alterou o padrão das perdas de peso das sementes e artigos (com e sem insetos). É possível que tenha havido uniformidade na perda da umidade, presente nesse material.

TABELA 1. Perda de peso em percentagem de sementes de *Prosopis juliflora* (Swartz) danificadas por *Mimosestes mimosae* (Fabr.) antes e após secagem em estufa por 72 horas. ESAL, Lavras-MG, 1992.

TRATAMENTOS	ANTES	APÓS
SF*	56,50 +/- 2,2	54,82 +/- 1,5
SFCI	45,94 +/- 1,5	48,82 +/- 2,0
AF	15,27 +/- 2,8	17,51 +/- 2,2
AFCI	6,68 +/- 1,4	6,28 +/- 1,6

* Médias de 1000 sementes

SF = Semente furada; SFCI = Semente furada com inseto; AF = Artigo furado; AFCI = Artigo furado com inseto.

Em ambas as situações, as sementes furadas tiveram perda superior a 50,0 %, e os artigos, acima de 18,0 %. Com a presença do inseto no interior da semente, houve uma diminuição de 10,0 % da perda de peso (aproximadamente). Possivelmente, o equivalente ao peso do inseto e seus excrementos.

A perda de peso em sementes danificadas por insetos é um fator esperado, uma vez que os mesmos alimentam-se do endosperma e/ou embrião e/ou cotilédones. Elementos que constituem a maior percentagem do peso das sementes.

O elevado percentual da perda de peso em sementes de leguminosas causado por bruquídeos também pode ser constatado nos estudos realizados por LAGO *et alii* (1982), que observaram perda de peso superior a 35,0 % em sementes de cultivares do género *Phaseolus* causada por *Acanthoscelides obtectus* (Say), BATISTA (1989) que verificou mais de 50,0 % de perda nas sementes de três cultivares do género *Vigna* provocada por *Callosobruchus maculatus*, WOODS (1985) que constatou uma perda de peso de 32,43 e 29,16 % em sementes de *Parkinsonia aculeata*, infestadas por *Mimosestes amicus* e *M. ulkei* (Horn), respectivamente.

4.3. Germinação das sementes e artigos de algaroba, íntegros e danificados por *M. mimosae*

A análise de variância (Tabela 1A - Apêndice) indica que houve diferença estatística entre os testes. A diferença foi

verificada apenas no tratamento AI (semente com endocarpo íntegro) (Tabela 2), em que o teste de papel de filtro foi superior ao do gerbox com areia. Possivelmente por ter havido uma maior penetração de água nos artigos envolvidos pelo papel facilitando a ruptura do endocarpo e conseqüentemente aumentando o índice de germinação, embora ainda muito baixo. Segundo AZEVEDO (1981), as sementes com endocarpo apresentam irregularidade e baixo percentual de germinação, esse fator pode também ter sido a causa da diferença entre os testes utilizados.

Não houve diferença significativa, entre sementes e artigos com e sem o pré-tratamento (Tabela 2). Isto vem discordar dos resultados obtidos por BAKKE & GONÇALVES (1982) que sugerem como um dos métodos práticos colocar as sementes dentro d'água por 24 horas.

Os maiores percentuais de germinação foram obtidos para as sementes furadas, embora tenha ficado abaixo de 35,0 %. As sementes furadas não germinaram (Tabela 2), certamente devido a eliminação total do embrião pelo inseto, no seu estágio larval. Esses resultados assemelham-se aos obtidos nos estudos de RIVERA *et alii* (1982) com sementes de *Phaseolus vulgaris* danificadas por *Acanthoscelides obtectus*, e de BATISTA (1989) com sementes de *Vigna unguiculata* infestadas por *Callosobruchus maculatus*.

TABELA 2. Percentagem de germinação das sementes e artigos de *Prosopis juliflora* (Swartz) íntegras e danificadas por *Mimosestes mimosae* (Fabr.). ESAL, Lavras-MG, 1992.

TRATAMENTOS	PAPEL	GERBOX
AI	9,07Ab	0,2Bb
AF	0,0Ac	0,0Ab
SI	31,9Aa	32,0Aa
SF	0,0Ac	0,0Ab
AIy	5,8Ab	2,6Ab
AFy	0,0Ac	0,0Ab
SIy	28,4Aa	27,6Aa
SFy	0,0Ac	0,0Ab

Letras maiúsculas = comparação entre testes (DMS = 2,375)

Letras minúsculas = comparação entre tratamentos (DMS = 6,753)

Média seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade.

AI = Artículo íntegro; AF = Artículo furado; SI = Semente íntegra; SF = Semente furada; y = Pré-tratamento (imersão em água por 24 horas)

A perda na germinação das sementes nem sempre é total. HALEVEY (1974) mediu o efeito dos bruquídeos na germinação de *Acacia gerrardii* e *A. tortilis* (Hayne) e verificou que uma

infestação de 64,0 e 72,0 % baixou a germinação para níveis de 6,0 e 1,0 %, respectivamente. Uma infestação de 85,0 % de *Mimosestes amicus* em *Parkinsonia aculeata* resultou numa perda de germinação de 94,0 % (WOODS, 1985).

4.4. Análise química das vagens e sementes de algaroba

Os resultados obtidos dos parâmetros analisados para os constituintes da vagem de algaroba são muito divergentes, como pode ser constatado pela análise de variância (Tabela 2A - Apêndice). Esses resultados já eram esperados, uma vez que esses fatores são complementares e alteram-se conjuntamente.

Há uma grande variação na composição química das vagens e sementes de algaroba (BARBOSA, 1977; TALPADA *et alii*, 1982; RANGO RAO & REDDY, 1983; MUTHANA, 1985). Assim sendo, os resultados de todos os parâmetros analisados para vagens e sementes integras (Tabela 3) estão de acordo com a variação estabelecida pelos autores, acima relacionados.

As vagens furadas apresentaram composição química semelhante a das integras. Houve alteração significativa, apenas com relação ao percentual de fibras, em que as vagens furadas apresentaram níveis estatisticamente superiores (Tabela 3). Provavelmente devido à presença de insetos em diversos estágios e/ou seus excrementos no interior dessas vagens.

TABELA 3. Análise química dos constituintes da vagem de algaroba [*Prosopis juliflora* (Swartz)] íntegra e danificadas por *Mimosastes mimosae* (Fabr.). ESAL, Lavras-MG, 1992.

TRATAMENTOS	PARAMETROS (%)								UNIDADE†
	EE	PB	MS	MM	FDN	FDA	ENN‡	MST‡	
VF	1,25B	11,21D	95,0AB	3,9AB	30,0C	21,6C	52,64	90,06	9.94
VI	1,65B	11,59B	92,9B	3,45B	19,1E	12,2E	55,94	84,83	15.17
AF	1,50B	19,32C	95,4A	3,6AB	56,2A	42,8A	21,41	88,63	11.37
AI	5,35A	20,10C	96,4A	3,55A	55,2A	36,8B	21,57	89,37	10.63
SF	1,08B	52,57A	95,5AB	6,55A	25,5D	17,4D	9,28	87,60	12.40
SI	5,55A	36,33B	96,5A	3,25B	36,7B	10,0E	33,41	88,54	11.46
AFCI	2,20B	18,17C	95,7AB	3,30A	54,5A	41,8A	24,67	90,14	9.86
CA	1,45B	6,18E	93,6AB	3,6AB	56,3A	42,0A	33,26	86,49	13.51

† Parâmetros medidos por diferença, não analisados estatisticamente.

Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade.

EE = Extrato etéreo; PB = Proteína bruta; MS = Matéria seca; FDN = Fibra detergente neutra; FDA = Fibra detergente ácida; MM = Minerais; ENN = Extrato não nitrogenado; MST = Matéria seca total.

VF = Vagem furada; VI = vagem íntegra; AF = Artículo furado; AI = Artículo íntegro; SF = Semente furada; SI = Semente íntegra; AFCI = Artículo furado, com inseto; CA = Casca.

Os artigos (íntegros e furados) apresentaram elevados teores de fibra. Entretanto, nos artigos danificados a fibra detergente ácida foi mais elevada (Tabela 3). Certamente porque o inseto não se alimenta da camada de lignina e celulose presentes nesses artigos. Em contrapartida, os teores de extrato etéreo, apresentaram comportamento inverso, o que indica seu consumo pelo inseto.

A presença do inseto no interior dos artigos não apresentou alterações significativas na composição química desses (Tabela 3).

O resultado da análise química (Tabela 3) mostra que as sementes apresentaram os melhores valores nutricionais, estando esses resultados de acordo com as análises efetuadas por DEL VALLE *et alii* (1983); MUTHANA (1985); VÁSQUEZ (1985); BAIKO (1986).

Segundo DEL VALLE *et alii* (1983); KINGSOLVER *et alii* (sd), as sementes de algaroba possuem teores de proteína bruta inferiores aos de extrato não nitrogenado. Entretanto, as sementes furadas apresentaram maiores níveis de proteína bruta e minerais, e menores de extrato etéreo, fibras e extrato não nitrogenado (Tabela 3). Alterações com relação ao aumento no teor de proteína bruta e diminuição da fibra foram constatadas por RIVERA *et alii* (1982) em sementes de *Phaseolus vulgaris* infestadas por *Acanthoscelides obiectus*. Essas alterações foram atribuídas às possíveis transformações dos teores de fibra em proteína, pelo consumo da fibra durante o desenvolvimento do

inseto, e ao fato de que as sementes submetidas à análise continham resíduos dos carunchos.

Uma outra atribuição à alteração dos teores de proteína e extrato não nitrogenado, pode ser dada pelo a elevação no teor de ácido úrico, possivelmente deixado pelo inseto no interior da semente, que certamente elevaria o teor de nitrogênio e conseqüentemente de proteína, pois o método em que esta foi determinada baseou-se na quantidade de nitrogênio presente no material. O nível do ácido aumenta nas sementes infestadas durante o armazenamento. Segundo estudos de VENKATRÃO *et alii* (1960) as sementes de *Phaseolus mungo* L. infestadas por bruquídeos durante 180 dias tiveram uma elevação no teor de ácido úrico de 0,3 mg para 5117 mg em 100 gramas de sementes.

As alterações químicas encontradas nas sementes furadas também podem ser atribuídas ao consumo de grande parte do extrato não nitrogenado e extrato etéreo pelo inseto. O que elevaria o nível dos demais constituintes químicos não aproveitados pelo inseto.

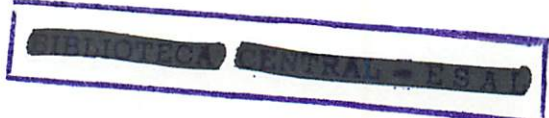
As cascas apresentaram baixos níveis de extrato etéreo e proteína bruta, e elevados teores de fibras, concordando com os resultados obtidos por DEL VALLE *et alii* (1983).

Numa análise prévia, utilizando-se vagens com diferentes número de furos (classes de 0 a V) verificou-se não haver diferenciação na composição química das vagens proporcional ao número de perfurações provocadas por *M. mimosae*,

o que foi atribuído a homogeneização do material a ser analisado após o processo de trituração e moagem.



... para a obtenção de material a ser analisado
... o processo de triagem e seleção.



5. CONCLUSÕES

Os resultados dessa pesquisa permitem concluir que:

- 5.1. O nível de infestação do *Mimosestes mimosae* (Fabr.) após 30 dias da colheita das vagens de *Prosopis juliflora* (Swartz) é superior a 70,0 %;
- 5.2. O armazenamento das vagens por 180 dias eleva o nível de infestação do inseto para 100,0 %;
- 5.3. A perda de peso das sementes com e sem endocarpo, causada pelo bruquídeo, é superior a 18,0 e 50,0 %, respectivamente;
- 5.4. Sementes de algaroba danificadas por *M. mimosae* não germinam;

- 5.5. O *M.mimosae* provoca alterações qualitativas significativas apenas nas sementes;
- 5.6. O teor de proteína das sementes eleva-se e os níveis de carboidratos e gordura diminuem com o dano provocado por *M. mimosae*;
- 5.7. Os danos provocados por *M. mimosae* nas vagens são meramente qualitativos.

6. RESUMO

NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E PREJUÍZOS OCASIONADOS POR *Mimosestes mimosae* (Fabr., 1781) (Coleoptera:Bruchidae) EM VAGENS DE ALGAROBA [*Prosopis juliflora* (Swartz)] (Leguminosae:Mimosoideae)

Com o objetivo de avaliar o nível de infestação e os danos causados pelo caruncho *Mimosestes mimosae* (Fabr.) (Coleoptera:Bruchidae) em vagens de algaroba *Prosopis juliflora* (Swartz), foram analisadas vagens colhidas no município de Serra Branca-PB, e armazenadas durante 180 dias, após o qual, se fez nova avaliação da infestação, testes de perda de peso, germinação e composição química dos constituintes internos das vagens. Observou-se que 30 dias após a colheita as vagens já apresentavam elevado grau de infestação, sendo superior a 70,0 %. Após 180 dias do armazenamento todas as vagens tornaram-se perfuradas, variando apenas o número de furos por vagem. A perda de peso das sementes com e sem endocarpo, foi superior a 18,0 e 50,0 %, respectivamente. A germinação foi totalmente

comprometida com o ataque do inseto. Os valores qualitativos revelados pela análise química mostraram que apenas as sementes têm uma alteração significativa em sua composição, com elevação no teor de proteína e redução nos níveis de gordura e carboidratos. Os danos sofridos pelas vagens são meramente quantitativos.

[REDACTED]

7. SUMMARY

INFESTATION LEVELS AND DAMAGE CAUSED BY WEAVIL *Mimosestes mimosae* (Fabr., 1781) (Coleoptera:Bruchidae) IN ALGAROBA PODS [*Prosopis juliflora* (Swartz)] (Leguminosae:Mimosoideae)

With the objective of evaluating the infestation level and damage caused by the worm *Mimosestes mimosae* (Fabr.) (Coleoptera:Bruchidae) in *Prosopis juliflora* (Swartz) pods, were harvested during the month of December of 1990 in Serra Branca, PB and analysed. They were stored for 180 days. After that a new evaluation of the infestation was done and also tests on weight loss, germination and chemical composition of the pod's internal constituents. It was observed that 30 days after harvest the pods already presented a high level of infestation, being higher than 70 %. After 180 days of storage all the pods became perforated, varying only in the number of holes per pod. The weight loss of the seeds, with and without endocarpic, was higher than 18,0 and 50,0 % respectively. The germination was

totally compromised with the insect's attack. The qualitative values revealed by chemical analysis showed that only the seeds had a significant alteration in their composition, elevation of their protein content and reduction of their fat and carbohydrate levels. The damage suffered by the pods were merely quantitative.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALVES, A. Q. Algaroba: uma experiência válida. João Pessoa, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1972. 20p.
02. AZEVEDO, C. F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 1982. Primeiro ... Natal, EMPARN, 1982. p. 283-99.
03. AZEVEDO, G. Algaroba. Natal, SAFPA, 1955. 13p.
04. _____. Relatório de Viagem ao Perú, Chile, Argentina e Uruguai. 1957. 10p. (mimiografado).
05. _____. Pastos arbóreos. Rio de Janeiro, Serviço de informação Agrícola, 1959. 32p. (SIA, 791).
06. _____. Algaroba. 2.ed. Rio de Janeiro, SIA, 1961. 32p.

07. BAIÃO, V.B. Características químicas e nutricionais das sementes de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC). Viçosa, UFV, 1986. 66p. (Tese MS).
08. BAKKE, O.A. & GONÇALVES, W. Quebra de dormência de sementes de algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 1982. Primeiro ... Natal, EMPARN, 1982. s.n.t.
09. BARBOSA, H.P. Valor nutritivo da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) através de ensaio de digestibilidade em carneiros. Viçosa, UFV, 1977. 48p. (Tese MS).
10. BARROS, N.A.M.T. de. Algaroba, uma opção para o Nordeste seco. Natal, UFRN, 1981. 81p. (Tese MS).
11. _____ & QUEIROZ FILHO, J.L. de. Efeitos da substituição progressiva do melaço por vagens de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) na alimentação de ruminantes. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. Algaroba. Natal, 1982. p. 385-407. (EMPARN, Documentos, 7).

12. BATISTA, J.L. de. Efeito de diferentes cultivares, embalagens e produtos no controle ao *Callosobruchus maculatus* (F., 1775) e na qualidade de sementes de caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.). Areia, UFPB, 1989. 39p. (Trabalho de Graduação).
13. BORBA, F. Algarobeira e Política Florestal para o Nordeste. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 1:4-16, 1970.
14. BRAGA, R. Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará. 3. ed. Fortaleza, Departamento Nacional de Obras Contra Seca, 1976. 540p.
15. BUZO, J.; AVILA, R. & BRAVO, O.F. Efecto de la substitucion progressiva de sorgo por vaina de mezquite en la alimentacion de los borregos. *Tecnica pecuária en México*, Palo Alto, 20:23-7, 1972.
16. COSTA, B.M. da; MENDONÇA, C.A.G. de & CALAZANS, J.A.M. de. Forragens arbóreas e suculentas para formação de pastagens. Cruz das Almas, Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Nordeste, 1973. 24p.

17. DEL VALLE, F.R.; ESCOBEDO, M.; MUNOZ, J.J.; ORTEGA, F. & BOURGES, H. Chemical and nutritional studies on mesquite beans (*Prosopis juliflora*). *Journal of Food Science*, Washington, 48:914-9, 1983.
18. DUQUE, J.G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Mossoró, Fundação Guimarães Duque, 1980. 316p.
19. ERB, H.E. Report on the vinal *Prosopis juliflora* Gris (Leguminosae) and possibilities of limiting its dispersal though biological control. Centro de investigaciones para la regulacion de Poblaciones de Organismos Nocivos. s.d. 71p. In: REVIEW OF APPLIED ENTOMOLOGY, (Série A), 77(8):677, abs. 6065, Aug. 1989.
20. GOMES, P. A algarobeira. Rio de Janeiro, SIA, 1961. 49p.
21. GOMES, R.P. Forragens fartas na seca. São Paulo, Nobel, 1977. 99p.
22. GOOR, A.Y. & BARNEY, C.W. Forest tree planting in arid zone. 2. ed. New York, The Ronald Press, 1976. 504p.
23. HALEVEY, G. Gazelles and seed beetles. *Israel Journal Botany*, 23:120-26, 1974.

24. HETZ, M. & JOHNSON, C.D. Hymenopterous parasites of some bruchid beetles of North and Central America. *Journal of Stored Products Research*, Oxford, 24(3):131-47, 1988.
25. HUECK, K. As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica. São Paulo, Polígono/Ed. Universidade de Brasília, 1972. 458p.
26. JOHNSON, C.D. *Mimosestes playazul*, New Species with New Records for Other *Mimosestes* (Coleoptera:Bruchidae). *Annals of Entomological Society of America*, College Park, 76(4):816-20, 1983.
27. _____. Relationships between *Mimosestes mimosae* (Coleoptera) and *Acacia* (Leguminosae): is there coevolution between these genera ?. In: LABERIE, V.; FABRES, G. & LACHAISE, D., eds. *Insects Products*. Netherlands, Dr. Wjunk Publishers, 1987. p. 347-52.
28. KARLIN, U.O. & AYERZA, R. Programa de Algaroba na República Argentina. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 146-97. (EMPARN, Documentos, 7).

29. KINGSOLVER, J.M. & JOHNSON, C.D. Systematics of genus *Mimosestes* (Coleoptera:Bruchidae). Washington, United States Department of Agriculture, 1978. 105p. (Technical Bulletin, 1590).
30. _____; _____; SWIER, S.R. & TERAN, A. *Prosopis* fruits as a resource for invertebrates. In: SIMPSON, B.B., ed., *Mesquite its two desert scrub ecosystems*. Stnoudshurg, Dowden, Hutchinson & Ross, s.d. Cap. 6, p. 108-22. (US/IBP Synthesis Series, 4).
31. LAGO, I.C.S.; RIVERA, J.R. & MONTEIRO, L.B. Comportamento de diferentes cultivares de feijão ao caruncho (*Acanthoscelides obtectus* Say, 1831). *Revista Agros*, Lavras, 22(3/4):41-5, 1982.
32. LIMA, P.C.F. Algaroba uma das alternativas para o Nordeste. *Brasil Florestal*, Brasília, 15(58):42-54,1984.
33. _____. Research on species of the genus *Prosopis* at the Brazilian Semi-Arid Region. In: ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The current State of Knowledge on *Prosopis tamarugo**. África, 1985. p. 11-5.

34. MENDES, B.V. Discurso proferido na Sessão Solene de Abertura do I Simpósio Brasileiro Sobre Algaroba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 1982. Primeiro... Natal, EMPARN, 1982. p. 9-13.
35. MORAES, G.S. de; RAMALHO, F.S.; SOUZA, S.M. de; SILVA, C.M.M. de & LIMA, P.G.F. Insetos associados a sementes de forrageiras e essências florestais no trópico semi-árido do Brasil. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1981. 2p. (Pesquisa em Andamento).
36. MUTHANA, K.D. *Prosopis* species development programmes in India. In: ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The Current State of Knowledge on *Prosopis tamarugo*. Africa, 1985. p. 181-203.
37. NOBRE, F.V. A algarobeira no Nordeste Brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 1982. Primeiro... Natal, EMPARN, 1982. p. 257-82.
38. ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Genetics resources of tree species in arid and semi-arid areas. Roma, 1980. 118p.

39. PEREZ, S.C.J.G. de A. & MORAES, J.A.P.V. de. Influências da temperatura, da interação temperatura-giberilina e do estresse térmico na germinação de *Prosopis juliflora* (Sw) DC. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, 2(1):45-53, 1990.
40. PIMENTEL, M. de L. Extração de sementes de algarobeira *Prosopis juliflora* (SW) DC através do processo químico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 1982. Primeiro... Natal, EMPARN, 1982. p. 330-8.
41. RANGA RAO, N.S. & REDDY, M.R. Utilization of *Prosopis juliflora* pods in the concentrate feeds of cattle and sheep. *The Indian Journal of Animal Science*, New Delhi, 53(4):367-72, 1983.
42. REGO, A.F.M.; VEIGA, A.F.S.L. RODRIGUES, Z.A.; OLIVEIRA, M.L. de & REIS, O.V. dos. Efeito da Incidência de *Zabrotes subfasciatus* (BOHEMAN, 1883) (Coleoptera: Bruchidae) sobre genótipos de *Phaseolus vulgaris* L.. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, 15(Supl.):54-69, 1986.

43. RIVERA, J.R.; MONTEIRO, L.B. & LAGO, I.C.S. Ação do gorgulho *Acanthoscelides obtectus* (SAY, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) na depreciação quantitativa e qualitativa da semente de feijão *Phaseolus vulgaris* L.. Revista Agros, Lavras, 27(1/2):37-41, 1982.
44. SILVA, D.J. Análise de alimentos - Métodos químicos e biológicos. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1981. 166p.
45. SILVA, D.S. de. Algaroba na alimentação de bovinos de corte em confinamento. Fortaleza, BNB/ETENE, 1983. 59p.
46. _____; LEITÃO, S.C. & OLIVEIRA FILHO, J.J. Substituição do farelo de trigo (*Triticum vulgare* Komarnitzky) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SWD) DC) na alimentação de bovinos de corte em confinamento: ganho de peso e aspecto económico. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. Algaroba. Natal, 1982. p. 360-79. (EMPARN, Documentos, 7).
47. SOLBRIG, O.T. & CANTINO, P.D. Reproductive adaptations in *Prosopis*. Journal Arnould Arboretum, Lancaster, 56:185-210, 1975.

48. SOUTHGATE, B. J. Biology of the Bruchidae. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 24:44-73, 1979. ✱
49. SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. & ARAÚJO, M. de S. Sementes de algaroba: métodos e custos de beneficiamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 5(3):51-61, 1983.
50. TALPADA, P. M.; PANDE, M. B.; PATEL, B. H. & SHUKLA, P. C. Feed value of *Prosopis juliflora* D. C. pods to growing animals. *Indian Journal Dairy Science*, New Delhi, 64:147-58, 1979.
51. TRAVESET, A. Bruchid egg mortality on *Acacia farnesiana* caused by ants abiotic factors. *Ecological Entomology*, Oxford, 15:463-67, 1990. ✱
52. VÁSQUEZ, M.; VALENZUELA, E. & CANALES, H. A method to obtain mucilage from algaroba seeds. In: ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The current State of Knowledge on Prosopis tamarugo*. África, 1985. p. 335-53.
53. VENKATRAO, S.; NUGGEHALLI, R. N.; PINGALE, S. V.; SWAMINTHAN, M. & SUBRAHMANYAN, V. Effect of insect infestation on stored field bean and black gram (*Phaseolus mungo*). *Food Science*, Misore, 9:79-82, 1960. ✱

54. VIANA, H.P.; SILVA, A.S. da & FRANÇA, A.P. de Orientações básicas sobre a cultura da algarobeira. Recife, EMATER-PE, 1984. 12p.
55. WOODS, W. Bruchid seed beetles for control of *Parkinsonia aculeata* in Austrália. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS, 4, Ottawa, 1985. Proceedings... Ottawa, 1985. p. 855-62.



9. APÉNDICE

TABELA 1A. Análise de variância para germinação das sementes de algaroba *Prosopis juliflora* (Swartz) íntegras e danificadas por *Mimosastes mimosae* (Fabr.) submetidas a dois testes de germinação. ESAL, Lavras, 1992.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
TRATAMENTOS	7	8.833,283	1.261,897	140,019*
TESTES	1	74,910	74,910	8,312*
TRAT. x PARAMETROS	7	289,056	41,293	4,581*
RESÍDUO	32	288,394	9,012	
TOTAL	47	9.485,644		

* Significativo a 1,0 % de probabilidade. CV = 27,25 %

TABELA 2A. Análise de variância da composição química dos constituintes da vagem de algaroba *Prosopis juliflora* (Swartz) íntegras e danificadas por *Mimosestes mimosae* (Fabr.) germinação. ESAL, Lavras, 1992.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
TRATAMENTOS	7	1.885,66	269,38	535,77*
TESTES	5	93.558,86	18.711,77	999,99*
TRAT. x PARAMETROS	35	7.784,39	222,41	442,35*
RESIDUO	45	24,13	0,50	
TOTAL	95	103.253,04		

* Significativo a 1,0 % de probabilidade. CV = 2,2 %

BIBLIOTECA CENTRAL ESTATAL

LA SA Análisis de variancia de composición química
constituciones de vapor de algunos hidrocarburos
(Swartz) interés e danificadas por...
Ateneo (Cabr.) germinación ESAL: Lavras 1982

TRATAMIENTOS	GL	SC	CM	F
1	1	103.523.04		
2	48	2413	0.20	
3	32	7.784.32	522.41	442.32*
4	8	22.228.88	18.711.77	602.27*
5	7	1.222.88	222.38	222.7*

Normalizado a L.O. de probabilidades. CV = 2.5%