



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

MARCOS ANTONIO PEREIRA DOS SANTOS

USO DO EXTRATO DE NIM NO CONTROLE DE PRAGAS DO FEIJÃO.

**Araguatins - TO
2016**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

MARCOS ANTONIO PEREIRA DOS SANTOS

USO DO EXTRATO DE NIM NO CONTROLE DE PRAGAS DO FEIJÃO.

Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia, do curso superior de Bacharelado em Agronomia, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO - Campus Araguatins.

Orientador: Prof. Dr. Idelfonso Colares de Freitas.

Araguatins - TO

2016

MARCOS ANTONIO PEREIRA DOS SANTOS

USO DO EXTRATO DE NIM NO CONTROLE DE PRAGAS DO FEIJÃO.

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia, do curso superior de Bacharelado em Agronomia, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO - Campus Araguatins.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA AVALIADORA

Dr. Idelfonso Colares de Freitas – Professor Orientador
IFTO – *Campus Araguatins*

Msc. Ruy Borges da Silva
IFTO – *Campus Araguatins*

Dr. Samuel de Deus da Silva
IFTO – *Campus Araguatins*

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”

(Marthin Luther King)

A Deus, por ter me proporcionado a oportunidade de realizar e concluir este trabalho.

A minha mãe Cleonildes Pereira, minha mulher Vera Lúcia da Silva Sousa, meu filho Santiago de Sousa Pereira e minha avó Andrelina Pereira dos Santos, que estão sempre do meu lado em todos os momentos da minha vida.

DECICO

Agradecimentos

Agradeço a Deus, pelo sustento espiritual e por ter me dado coragem e força para não desistir.

Ao Professor Doutor Idelfonso Colares de Freitas, o meu agradecimento pela orientação e dedicação no desenvolvimento deste trabalho e dos demais no decorrer desta graduação.

Aos amigos de graduação, que durante este curso se fizeram presentes nos estudos e vivências, em especial Gelza Carliane, Dheime Ribeiro, Claudia Santana, Natan Teles, Daryel Queluz, Sebastião Feitosa e Gustavo Ferreira.

A minha mãe Cleonildes Pereira dos Santos, minha esposa Vera Lúcia da Silva, meu filho Santiago de Sousa Pereira e meus irmãos Antonio Marcos, Cleans e Antonia Cléia, por ter compreendido e me apoiado na minha escolha e por ter confiado em mim;

Em especial a meu eterno irmão (***In memoria***) Tiago dos Santos Gonçalves, pela sua contribuição na minha permanência neste curso.

A todos os professores e funcionários que contribuíram à minha formação acadêmica;

Ao IFTO-Campus Araguatins, por ter me acolhido e me tornado profissional.

RESUMO

O feijão caupi representa a principal fonte de proteína de origem vegetal da população Norte e Nordeste do Brasil. Assim, este mecanismo de difusão de conhecimento tem por objetivo determinar a(s) maneira(s) mais eficiente(s) para extração das biomoléculas, de plantas de nim, usando métodos artesanais de extração. A avaliação foi realizada por meio do teste de eficiência no controle das pragas-chaves (Lagartas diversas, Vaquinha e Percevejo das vagens) em feijão caupi. A variedade usada foi a vinagre e as variáveis avaliadas foram: número de pragas diagnosticadas no último trifólio, número total de folhas com presença de furos, estado final da planta, massa de cem sementes e produtividade do feijoeiro. Foi usado o Delineamento em Blocos Casualizado, DBC, em 08 tratamentos e 03 repetições, sendo: T₀ Isentas de qualquer controle (Testemunha), T₁ - Tratadas com o produto comercial (Nim – I – GO - Indústria Agroecológica), T₂ - Extração de sumo das folhas frescas, T₃ - Extração de sumo das folhas secas, T₄ - Cozimento das folhas secas, T₅ - Infusão de folhas secas, T₆ - Cozimento em material fresco, T₇ - Infusão em material fresco, os blocos foram: B₁ - Resíduo de Leucena, B₂ - Resíduo de Acácia Negra e B₃ - Resíduo de Leucena e Acácia Negra. Os dados permitiram inferir que o uso do nim como inseticida natural tem sua eficiência comprovada para o controle de vaquinha, lagartas e percevejo, contribuindo diretamente na redução do número de folhas com furos, além de contribuir significativamente no rendimento da massa de cem sementes e na produtividade do feijão caupi.

Palavras-chave: Biomoléculas, Agricultura Familiar, *Azadirachta indica*

ABSTRACT

The cowpea is the main source of protein plant population North and Northeast of Brazil. Thus, this knowledge diffusion mechanism aims to determine (s) way (s) more efficient (s) for the extraction of biomolecule, neem plant, using artisanal extraction methods. The evaluation was performed by the efficiency test in control of key pests (various Caterpillars, Kitty and Bedbug pod) in cowpea. The variety used was vinegar and evaluated variables were: number of pests diagnosed last trefoil, total number of leaves with the presence of holes, final stand of the plant, mass of one hundred seeds and grain yield. the Delineation was used in Randomized Blocks, DBC, in 08 treatments and 03 repetitions: Exempt T0 of any control (control), T1 - Dealt with the commercial product (Nim - I - GO - Industry Agroecology), T2 - Extraction juice of fresh leaves, T3 - juice extraction of dried leaves, T4 - cooking of dried leaves, T5 - Infusion of dried leaves, T6 - Cooking in fresh material, T7 - Infusion of fresh material, the blocks were: B1 - residue leucaena, B2 - Acacia residue Black and B3 - leucena residue and Wattle. The data allowed to infer that the use of neem as a natural insecticide has its proven to control kitty, caterpillars and stink bug, directly contributing to reduce the number of sheets with holes, and significantly contribute to the efficiency of the mass of one hundred seeds and productivity of cowpea.

Keywords: Biomolecules, Family Agriculture, *Azadirachta indica*

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 01</i>	<i>Levantamento do número de vaquinhas</i>	<i>22</i>
<i>Figura 02</i>	<i>Levantamento do número de lagartas.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 03</i>	<i>Levantamento do número de folhas com furos.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 04</i>	<i>Levantamento do número de percevejos</i>	<i>24</i>
<i>Figura 05</i>	<i>Análise da massa de 100 sementes</i>	<i>25</i>
<i>Figura 06</i>	<i>Análise de produtividade do feijoeiro.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 07</i>	<i>Rendimento do feijão caupi em resposta a cobertura do solo.....</i>	<i>27</i>

ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.	Considerações sobre <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.....	13
2.2.	Considerações sobre as pragas chaves do feijão caupi	14
2.2.1.	Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>)	14
2.2.2.	Percevejo (<i>Crinocerus sanctus</i>)	15
2.2.3.	Lagartas em geral	16
2.3.	Descrição dos inseticidas botânicos	17
2.4.	Métodos artesanais de extração dos princípios ativos	18
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1	Caracterização da área experimental	19
3.2	Delineamento experimental e descrição dos tratamento.....	19
3.3	Coleta de dados, atributos avaliados e análise estatística	20
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
	APÊNDICES	32

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido por feijão-de-corda e feijão trepa-pau, é uma das culturas agrícolas mais populares nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Representa a principal fonte de proteínas vegetal da dieta das famílias dessas regiões. Seu cultivo vem, nos últimos anos, ganhando destaque no cenário nacional, tanto em área cultivada como em consumo. Porém, um dos entraves de cunho produtivo é o grande número de insetos pragas que atormenta a atividade associada a sua produtividade efetiva (SILVA JUNIOR. et al., 2013).

Os principais insetos-praga da cultura do feijão-caupi, na região Norte do Brasil, são as lagartas desfolhadoras *Anticarsia gemmatilis*, *Pseudoplusia includens* e *Spodoptera* sp. (Lepidoptera: Noctuidae); os percevejos fitófagos *Crinocerus sanctus* (Hemiptera: Coreidae), *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros* (Hem.: Pentatomidae); e os coleópteros desfolhadores *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae) (MARSARO Jr. & PEREIRA, 2013). Essas pragas causam diferentes danos à cultura do feijão-caupi.

Os insetos desfolhadores reduzem a área fotossintética das plantas, comprometendo o desenvolvimento normal do vegetal e sua produção. O feijão-caupi é uma planta muito sensível ao desfolhamento. Carneiro et al. (1987) demonstraram que desfolhas de 25%, aos 25 dias após a emergência das plantas, ocasionaram perdas de aproximadamente 40% da produção.

Na cultura do feijão caupi, as pragas são várias desde a fase vegetativa até a fase de produção de vagens. Dentre as pragas de destaque na fase reprodutiva pode-se citar as lagartas, vaquinhas, percevejos, pulgão preto e outras. Tais insetos são pragas cosmopolita e ataca uma grande gama de outros hospedeiros, tais como o algodoeiro, o cajueiro, cucurbitáceas e outras (PONTES, 2005).

O controle destas pragas é, na atualidade, um gargalo no processo produtivo em função de elevar os custos de produção e, também, de não existir um inseticida de alta eficiência que controle estas pragas chaves da cultura de forma globalizada. Outro problema observado na agricultura familiar com viés agroecológico é dispor de um inseticida natural que os controle e que não eleve os custos de produção (QUINTELA, 2011).

Atualmente, uma das alternativas que vem sendo usada, em substituição ao uso de defensivos químicos no controle das pragas, é o uso de extratos naturais de plantas, sendo usadas fórmulas de fácil aquisição e de baixo custo. Uma dessas espécies vegetais é o nim (*Azadirachta indica* A. Juss), muito usada no controle de pragas e doenças em diversas culturas, principalmente sob cultivo orgânico. Entretanto, existem diversas maneiras de preparo artesanal desses defensivos, o que pode levar a eficiência de controle diferenciada.

O nim é uma planta muito resistente e de crescimento rápido, geralmente alcançando de 10 a 15 m de altura. Solos férteis, associado a condições climáticas favorecidas, pode levar a alturas de até 25 m para essa planta. Com um ano, a planta chega a 1,5 m e com 5 anos, a 8 m. O sistema radicular pode atingir 15 m de profundidade. Torna-se completamente produtiva em dez anos e, daí em diante. O ciclo de vida do nim pode atingir até 200 anos produzindo (OLIVEIRA & RAMOS, 2012).

O uso de plantas inseticidas é, na atualidade, uma das bases dos processos produtivos da agricultura biodinâmica, buscando minimizar os efeitos nocivos dos produtos químicos industrializados ao ambiente e consumidores. No entanto, essa tendência sustentável sofre alguns entraves, entre elas destaca-se a disponibilidade de matéria prima, a maneira mais eficaz de extração da biomolécula e a real certeza de eficiência destas comparada com defensivos sintéticos. A extração dos compostos bioativos presentes nas plantas é, sem dúvida, um processo muito importante, devendo-se selecionar adequadamente o método a ser empregado (FERNANDES, 2013).

Dentre as diversas metodologias adotadas, a trituração, a maceração, o cozimento, a infusão e a extração de sumo são os mais utilizados e mais eficientes (BARBOSA et al., 2006). Assim, partindo-se da hipótese de que as formas de extração do nim tem efeito diferenciado no controle de pragas do feijão caupi, este trabalho teve como objetivo determinar a(s) maneira(s) mais eficiente(s) para extração das biomoléculas de plantas de nim, usando métodos artesanais de extração, em testes realizados, no controle das pragas chaves do feijão caupi.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Considerações sobre *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

O feijão caupi é uma planta nativa da África e bastante cultivado nas regiões tropicais dos continentes africano, asiático e americano (LINHARES, 2013). Esta espécie é conhecida popularmente como feijão-Macassar, feijão-regional, feijão-miúdo e feijão-corda (SILVA, 2010).

O feijoeiro adapta-se bem em áreas semiáridas, diferentemente de outras fabaceas anuais que, em razão da irregularidade das chuvas e das altas temperaturas, não se desenvolvem satisfatoriamente (FREIRE FILHO, 2011). No Brasil, o feijão-caupi é cultivado predominantemente no sertão semiárido da região Nordeste e em pequenas áreas na Amazônia, representando 95% a 100% do total das áreas plantadas, sobretudo nos Estados do Amazonas, Maranhão, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. A produção de feijão-caupi corresponde a cerca de 10,4% do total de feijão cultivado no Brasil, enquanto que sua produção, estimada nas safras de 2011/12, foi de 302,5 mil toneladas (MARTINS, 2013).

A cultura desenvolve-se bem em clima tropical, tanto no clima seco do Nordeste como no clima úmido do Norte. Sua faixa de cultivo situa-se entre 05°00'00" Norte e 18°00'00" Sul, com uma faixa de temperatura ideal entre 20 e 34 °C, suportando altitudes de até 600 m. Exige solos planos, de textura média (franco-argilo-arenoso), de boa profundidade efetiva e fertilidade, bem drenados e com pH acima de 5,5. As regiões cujas cotas pluviométricas oscilem entre 300 e 500 mm anuais são consideradas aptas para a implantação da cultura (CENTEC, 2004).

Existem dois tipos de sistema de cultivo: sequeiro, onde o plantio depende do início das chuvas e se estende até um mês após o início da estação chuvosa e, o sistema irrigado, no qual a cultura deve ser implantada depois do período chuvoso. Ressalta-se que, para o sucesso técnico e econômico dessa atividade, é necessário que se identifique quando e como irrigar, de acordo com as fases da planta e a quantidade de precipitação (LIMA, 2010).

No Brasil, o caupi pode ser cultivado em monocultivo, no caso de plantios extensivos, ou, em caso de pequena produção, em associação com algodão, milho, mandioca, arroz, cana-de-açúcar, palma forrageira, café, cajueiro, seringueira, pimentado-reino e outras culturas (LIMA, 2010).

As associações são estratégias utilizadas por pequenos produtores que buscam, por meio do cultivo simultâneo de diferentes plantas, obter a subsistência da família. Entretanto, mesmo que o solo seja altamente fértil, o uso de muitas culturas, sem um planejamento adequado, pode resultar em baixa produtividade, inclusive do feijão caupi, além do indesejável esgotamento do solo. Pequenos produtores de feijão caupi, que possuem terras localizadas em áreas de secas constantes, utilizam o monocultivo como forma de garantir a produtividade, pois apostam na rusticidade deste feijão para garantir, pelo menos, uma fonte de renda e alimento para seus familiares (ARAÚJO, 1984).

2.2. Considerações sobre as pragas chaves do feijão caupi

2.2.1. Vaquinha (*Diabrotica speciosa*)

Dentre os principais insetos-praga que atacam a cultura do feijão, encontra-se a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) (Coleóptera: Chrysomelidae), também chamada brasileira ou patriota, de acordo com a área de cultivo. Mostra-se como um besouro cosmopolita. Ataca a maioria dos cultivos causando danos tanto na fase larval como adulta. Os adultos possuem cerca de 6 mm de comprimento, coloração verde, com 6 manchas amarelas nos élitros e cabeça castanha. Causam desfolha durante todo o ciclo do feijoeiro (GALLO et al., 2002).

Os danos são mais severos na fase inicial, podendo se estender também, posteriormente, às flores e às vagens. Esta espécie é uma praga polífaga, amplamente distribuída nos Estados brasileiros e em alguns países da América do Sul. Os adultos danificam a parte aérea de diversas culturas como as hortaliças (solanáceas, cucurbitáceas, crucíferas), feijoeiro, soja, girassol, milho causando desfolha e, em alguns casos, são vetores de patógenos (VIANA, 2010).

A postura é feita no solo, onde se desenvolvem as larvas. Estas são branco-leitosas, com a cabeça e o último segmento abdominal castanho-escuros. Medem, em seu máximo desenvolvimento, cerca de 10 mm de comprimento. As larvas atacam as sementes em germinação, as raízes e a região subterrânea do caule, causando atrofia das plantas e amarelecimento das folhas basais. Os adultos podem ser controlados por meio de pulverização de inseticida quando se observarem 25% de desfolha até 20 dias ou 40% após esse período até início da fase de enchimento de grãos (OLIVEIRA & RAMOS, 2012).

D. speciosa apresenta ciclo biológico de dois meses e fecundidade superior a 400 ovos por fêmea. As fêmeas depositam seus ovos próximos da base das plantas hospedeiras, cujas raízes são consumidas pelo inseto em sua fase larval (GASSEN, 1996), sendo as espécies da família Poaceae as preferidas. As fabaceas, incluindo o feijoeiro, e as cucurbitáceas estão entre as espécies mais atrativas para os adultos, principalmente na fase de germinação e desenvolvimento inicial.

2.2.2. Percevejo vermelho do feijoeiro (*Crinocerus sanctus*)

O percevejo *Crinocerus sanctus* adulto apresenta os seguintes características: mede em média 14,9 mm (macho) e 14,6 mm (fêmea) de comprimento, a largura máxima é, em média, 5,1 mm (macho e fêmea). Possuem coloração geral amarelo alaranjado; ventre pouco mais escuro que o dorso, principalmente nos machos, cuja tonalidade tende para o vermelho (GALLO et al., 2002).

Esse percevejo é conhecido por causar danos a laranjeiras, limoeiro, mexerica e roseiras, além de atacar fabaceas como feijão de porco, (*Canavalia ensiformis*), feijões selvagens também do gênero *Canavalia* e feijões cultivados do gênero *Phaseolus* e *Vigna*. O dano em feijão é causado nas vagens ainda novas que ficam deformadas (MONTE, 1968).

De acordo com SILVA et al. (1968), esse percevejo pode ainda ser encontrado em algodoeiro, angico do campo (folhas), araçazeiro (folhas e frutos), arroz, *Centrosema pubescens* (folhas), *Citrus sp.* (hastes e broto novos), *Dolichos sp.*, feijão guandu, feijão de metro e goiabeira, além de plantas selvagens.

Dentre os insetos que atacam o feijão-caupi, o percevejo vermelho, *Crinocerus sanctus* tem apresentado consideráveis níveis populacionais na cultura, obrigando os agricultores a fazerem, com muita frequência, aplicações de defensivos para seu controle sem o real conhecimento dos danos causados a cultura (MONTE, 1968).

De acordo com Silva et al. (2005), geralmente os insetos atacam as plantas de feijão-caupi no momento em que seu estágio fenológico está produzindo o alimento ideal para eles. Assim, os percevejos, dentre eles *C. sanctus*, atacam a planta de feijão-caupi entre o florescimento e a maturação dos grãos. O ataque de percevejos pode impedir a planta de completar seu ciclo, retardando a maturação fisiológica, causando retenção foliar e dificultando a colheita mecânica.

Os estudos com relação ao nível de dano, provocado por percevejos, estão bastante adiantados, e os resultados alcançados pelos pesquisadores já são utilizados pela maioria dos agricultores. Alguns pesquisadores determinaram níveis populacionais de percevejos com diferentes períodos de infestação (VILAS BÔAS et al., 1990).

Gazzoni (1981) enfatiza que a partir de 4 percevejos m^{-2} o rendimento é decrescente e que a partir da terceira semana do início do desenvolvimento de vagem até uma semana antes do final do enchimento, dois adultos m^{-2} afetaram significativamente o rendimento. Isso quando atacam o feijão em períodos mínimos de sete dias.

2.2.3. Lagartas em geral

As lagartas, em sua maioria, ocasionam prejuízos tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva, se alimentando de folhas, brotos jovens e vagens. Destroem a área fotossintética da planta, interferindo no processo fotossintético, além de se alimentarem de vagens novas e dos próprios grãos. As de maior importância econômica, segundo Massaro Junior e Pereira (2013), são:

- Lagarta-militar: (*Spodoptera frugiperda*): Tais lagartas é umas das pragas de maior destaque no cultivo das Fabaceae, podendo ocorrer infestação em qualquer estágio fenológico. Seu período crítico de ataque são nos primeiros dias após a emergência, período em que as plantas apresenta elevada sensibilidade ao desfolhamento. A lagarta militar, em completo desenvolvimento, medem cerca de 35 mm de comprimento. Possui corpo cilíndrico e coloração marrom-acinzentado no dorso e esverdeado na parte ventral. Um sinal característico desta praga é seccionar as plantas ainda jovens, levando ao tombamento e morte;
- Lagarta-dos-capinzais ou mede-palmo: (*Mocis latipes*): São pragas esporádicas, entretanto, quando em condições ideais, apresentam acentuados prejuízos. As lagartas completamente desenvolvidas podem chegar a medir cerca de 55 mm de comprimento. Quanto a coloração, são geralmente pardas com ligeiras modificações, indo a cores claras. Possuem duas faixas escuras longitudinais limitadas por duas faixas amarelas, sendo cabível enfatizar a forma de locomoção em formato de mede palmo, um dos motivos de sua sinonímia.
- Lagarta preta-das-folhas (*Spodoptera latifascia*): Tais lagartas preferem folhagens próximas ao florescimento, sendo que em condições favoráveis podem acometer altas

perdas à produtividade. Podem chegar a 50 mm de comprimento, apresenta coloração parda ou quase negra e são aveludadas. Em seus bordos laterais encontram-se listras longitudinais de cor alaranjadas, marcadas sucessivamente por áreas esbranquiçadas.

2.3. Descrição dos Inseticidas botânicos

A utilização de extratos de plantas como inseticidas é realizada desde a época do Império Romano. Isso evidencia que a utilização de plantas com propriedades inseticidas não é uma tática recente no controle de pragas, uma vez que o seu uso era bastante comum nos países tropicais antes do advento dos inseticidas sintéticos (FERNANDES, 2013).

Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram: a nicotina, extraída do fumo (*Nicotiana tabacum*), a piretrina, extraída do crisântemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), a rotenona, extraída de *Derris spp.* e outros (BARBOSA, 2006). Alguns questionamentos são listados como possíveis vantagens e desvantagens do uso de inseticidas à base de plantas, segundo Fernandes (2013), que merecem destaque e são listados abaixo:

- Vantagens: Oferecem alternativas aos inseticidas químicos sintéticos, uma vez que podem ser empregados com o mesmo propósito; Podem ser facilmente preparados a partir de restos de colheita ou de várias espécies vegetais reconhecidamente eficientes, por meio artesanal e industrial; São facilmente biodegradados, por sua natureza orgânica, o que contribui para a diminuição da contaminação ambiental; Contribuem para a segurança alimentar, melhorando a qualidade de vida e protegendo a saúde dos trabalhadores e consumidores; Por conterem mais de um princípio ativo e pouca persistência, são menos propensos a promover resistência ou tolerância em pragas e patógenos; São compatíveis com o Manejo Integrado de Pragas - MIP e com o sistema de manejo orgânico e; São mais econômicos que os agrotóxicos sintéticos.

- Desvantagens: Os inseticidas naturais quase sempre são menos eficientes que os produtos químicos sintéticos; Os resultados nem sempre são imediatos; Em geral, é necessário um maior número de aplicações, devido à baixa persistência; Normalmente, não é encontrado nas lojas agropecuárias, o que pode dificultar a disponibilidade destes produtos nas diferentes regiões de cultivo e; Geralmente, requerem o cultivo da espécie vegetal destinada a este fim, que também exigirá atenções culturais.

Diversas espécies vegetais são utilizadas no preparo de defensivos naturais no controle de pragas, como exemplo cita-se o nim, que se mostra bastante usado em

diversas culturas em unidades familiares, principalmente sob cultivo orgânico. O nim é uma espécie exótica que vem sendo amplamente difundida no País, sobretudo no uso de controle natural de pragas. Muito usada na região Nordeste do Brasil como componente arbóreo urbano, o nim é facilmente encontrado, o que possibilita, de forma mais viável, seu aproveitamento como defensivo agrícola (SILVA JUNIOR et al., 2013).

2.4. Métodos artesanais de extração dos princípios ativos

A extração dos compostos bioativos presentes nas plantas é um processo relevante, devendo-se selecionar adequadamente o método mais acertado a ser empregado. Tais métodos baseiam-se na trituração, no qual o material vegetal deve ser seco em um lugar fresco e sombreado, devendo-se fracionar as partes mais suculentas para facilitar a evaporação e evitar a putrefação. Posteriormente, o material deve ser reduzido a pó, por meio de moagem ou pisoteamento, sendo que existem alguns materiais que podem ser desidratados ao sol (SAITO, 2004).

Na maceração, a extração se realiza a temperatura ambiente, adicionando-se ao material vegetal seco e triturado ou fresco e picado um solvente extrator em um recipiente fechado. O solvente pode ser água, álcool etílico (etanol) ou uma mistura hidroalcoólica. O tempo de maceração é variável, desde algumas horas até alguns dias (para água, não mais de um dia) (SAITO, 2004; PREVIERO, 2010).

No cozimento o processo de extração é semelhante ao anterior, porém, realizado com o emprego de calor, adicionando-se ao material seco e triturado ou fresco e picado o solvente extrator em um recipiente aberto. O solvente pode ser água, etanol ou uma mistura hidroalcoólica. O tempo de cozimento é variável, porém menor que no caso anterior, podendo oscilar entre 15 e 60 minutos (FERNANDES, 2013).

Na infusão, a extração se realiza adicionando-se ao material vegetal seco e triturado ou fresco e picado o solvente extrator fervente, porém, já afastado da fonte de calor e em um recipiente tampado. O tempo de extração é pequeno e varia entre cinco e dez minutos. É o mesmo procedimento utilizado para o preparo de chá e na extração de sumo. Pode ser utilizadas plantas ou partes de plantas que são suculentas. Consiste em prensar de forma mecânica o material fresco, tal como se extrai a garapa da cana-de-açúcar, ou batendo e moendo o material para depois filtrar prensando (PREVIERO, 2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado durante o ano de 2016, em uma área de produção agropecuária pertencente ao IFTO – Campus Araguatins, localizada nas coordenadas geográficas: latitude 5° 39' 04" (S) e longitude 48° 07' 28" (W) e altitude aproximadamente de 103 m. O clima, classificado como Aw (Köppen), apresenta seis meses de período chuvoso (dezembro a maio) e seis meses de período seco (junho a novembro).

A temperatura média anual da cidade Araguatins é de 28°C e precipitação anual de 1500 mm. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, cuja características químicas e de textura estão presentes na tabela 1.

Tabela 1 – Análises química e física do solo, antes da implantação do experimento. Araguatins-TO, Junho de 2016.

Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	AREIA	ARGILA	SILTE
		Mg dm ⁻³		Cmol _c dm ⁻³				Dag kg ⁻¹			
0 - 10	5,92	9,32	76,98	11,52	2,45	0,00	4,13	2,95	28,4	48,29	23,25

Na área de implantação existe um sistema de cultivo agroecológico em aleias, com espaçamento entre aleias de 5 m e fileiras duplas espaçadas de 1 m, com duas fabáceas (Leucena e acácia negra). No preparo do solo foi usada uma aração e uma gradagem da área (esta última na véspera do plantio para minimizar gastos com plantas infestantes). O plantio se deu de forma manual usando enxada.

3.2. Delineamento experimental e descrição dos tratamentos

O delineamento experimental implantado foi o DBC (Delineamento em Blocos Casualizado) com 08 tratamentos e 03 repetições, totalizando 24 subparcela. Cada subparcela foi composta de 24 plantas distribuídas em 04 fileiras de 06 plantas, dispostas no espaçamento de 0,75 x 0,50 m. As subparcelas foram isoladas entre si dentro da parcela por um espaço de 2 m e entre estas de 3 m. Foi usado a cultivar BRS Vinagre, sendo colocadas 03 sementes em cada cova. As aplicações dos defensivos ocorreram em intervalos semanais, realizado com pulverizadores costais manuais.

Dez dias após a emergência ocorreu o desbaste e a realização da cobertura do solo usando material fresco de plantas de acácia negra e leucena na proporção de 6 Mg

ha⁻¹ de matéria seca, resultando nos três blocos com cobertura de acácia, outro com leucena e um aglomerando as duas fabáceas. Tal metodologia teve o propósito de observar se haveria diferença estatística na produtividade entre os blocos, decorrente da cobertura usada, visando orientar futuras pesquisas quanto ao uso de matéria orgânica de fabáceas arbóreas no rendimento de grãos.

Os tratamentos testados em campo foram:

- Tratamento testemunha (T₀): Isentas de qualquer controle de pragas, não foram aplicadas nada, somente analisados os parâmetros estabelecidos;
- Tratamento (T₁): Tratadas com o produto comercial à base de nim (Nim - I - GO - Indústria Agroecológica) a 3% de Azadiractina.
- Tratamento (T₂): Extração de sumo das folhas frescas: A extração de sumo foi feita triturando 250 g de folhas frescas de Nim em 3 litros de água, depois da trituração em liquidificar, foi filtrado com pano de coar café, deixada em repouso por 24 horas e armazenada. Desta substância foi utilizado 250 ml para 3 litros de água por aplicação em campo;
- Tratamento (T₃): Extração de sumo do pó triturado: Tratadas com Nim usando-se o extrato das folhas secas em estufas por 72 horas a 65 °C. Foi usado 250 g para 3 litros de água emersa por 24 horas, na qual foi usado 250 ml da substância para 3 litros de água por aplicação em campo;
- Tratamento (T₄): Cozimento das folhas secas: Tratadas com Nim usando-se o extrato das folhas secas em estufas por 72 horas a 65 °C. Foi usado 250 g de pó seco triturado colocado para ferver por 15 minutos em 3 litros de água, na qual foi usado 250 ml da substância para 3 litros de água, por aplicação em campo;
- Tratamento (T₅): Infusão de folhas secas: Tratadas com Nim usando-se o extrato das folhas secas em estufas por 72 horas a 65°C. Foi usado 250 g do pó seco colocadas em 3 litros de água fervente fora do fogo, em um recipiente tampado por 15 minutos, na qual foi usado 250 ml da substância para 3 litros de água, por aplicação em campo;
- Tratamento (T₆): Cozimento em material fresco: Tratadas com Nim usando-se o cozimento de 1 kg de folhas frescas em 2 litros de água deixou-se ferver por 10 minutos, depois deixa esfriar por um tempo. Em sequência, fez-se a filtragem do material na qual foi usado 250 ml da substância para 3 litros de água por aplicação em campo;
- Tratamento (T₇): Infusão em material fresco: Tratadas com Nim usando-se 1 kg de folhas frescas colocadas em 2 litros de água fervente, fora do fogo em um recipiente tampado por 15 minutos, depois deixou-se esfriar por um tempo. Em sequência, fez-se a filtragem

do material no qual foram usados 250 ml da substancia para 3 litros de água, por aplicação em campo.

3.3. Coleta de dados, variáveis avaliadas e análise estatística.

O levantamento das pragas-chaves e de folhas danificadas do feijoeiro foi feito segundo metodologia adaptada de Marsaro Junior e Pereira (2013), a qual foi usada um pano de batida, de 1,0 m x 0,5 m, sendo colocado entre duas fileiras de feijão-caupi. As plantas foram sacudidas sobre a área do pano para posterior contagem das lagartas maiores que 1,5 cm de comprimento e dos percevejos maiores que 0,5 cm de comprimento. Os coleópteros desfolhadores adultos foram avaliados por meio da observação visual ainda no campo.

Para o parâmetro folhas com presença de furos, foi atirado um quadrado de 0,5 x 0,5 m de forma aleatório dentro das parcelas e, posteriormente, contados o número de trifólios perfurados. Outras variáveis foram realizados na fase de produção de vagens, entre eles a massa de 100 sementes, percentual de grãos defeituosos e produtividade do feijoeiro, ambos conforme manual de análise de sementes (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ($p = 5\%$), com auxílio do programa ASSISTAT, versão 7.6 Beta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Observa-se, na figura 1, elevado número de vaquinhas em T₂ e T₆ na primeira coleta de dados, assemelhando-se a testemunha (sem aplicação do princípio ativo). Tais resultados, possivelmente, estão associados ao fato dessas formas de extração das moléculas demorarem mais a agir sobre as vaquinhas que as demais formas estudadas.

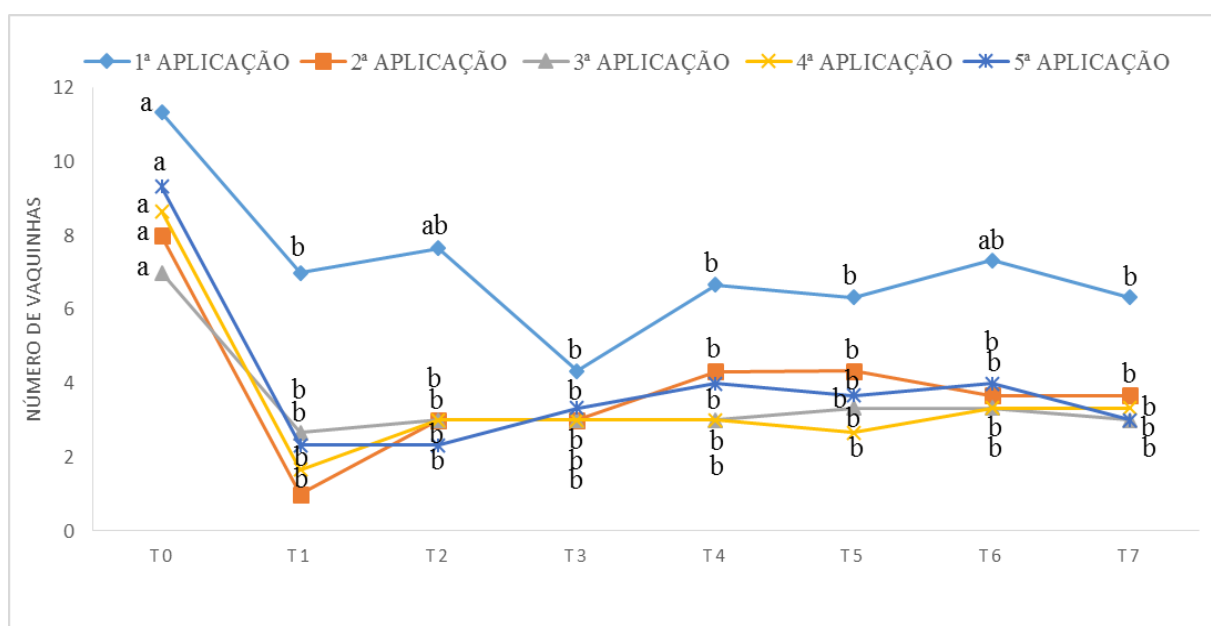


Figura 1 – Número de Vaquinhas no feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T₀ - Testemunha; T₁ - Controle com Nim comercial; T₂ - Extração de sumo de folhas frescas; T₃ - Extração de sumo de folhas secas; T₄ - Cozimento de folhas secas; T₅ - Infusão de folhas secas; T₆ - Cozimento de folhas frescas; T₇ - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Nas demais aplicações, obteve-se uma mesma sequência estatística, onde o tratamento T₀ apresentou infestação superior aos demais tratamentos. Esses resultados permitem inferir que as diferentes formas de extração do nim exerce influência positiva no controle de vaquinhas do feijoeiro. Assim, o usuário pode optar pela forma de extração mais conveniente a sua realidade, sem a necessidade de recorrer ao produto comercial.

Uma possível justificativa da eficiência do nim na agricultura é explicada por Neves et al. (2005), no qual constataram que o inseticida a base de nim provoca distorções na metamorfose, inibição do crescimento, malformação, redução da fertilidade e mortalidade, principalmente de certos artrópodes que ingerem ou entram em contato com substratos tratados. Larvas de algumas espécies de lepidópteros e alguns estágios de desenvolvimento de coleópteros são particularmente sensíveis a este tipo de substrato.

No feijão caupi, o número de lagartas (Figura 2), número de folhas com furos (Figura 3) e número de percevejo (Figura 4) apresentam resultados semelhantes. Durante a primeira aplicação todos as formas de extração apresentaram valores similares para as diferentes variáveis em questão. Tais resultados demonstram que o extrato de nim não tem um efeito imediato. Isso aponta no sentido de que o produtor deve fazer aplicações preventivas para alcançar resultados mais eficientes.

Nas aplicações subsequentes, pode-se observar a eficiência das diferentes formas de extração pela diferença em relação à testemunha (T_0 – sem extrato). Mais ainda, não se observa diferença entre as formas de extração artesanal e comercial (T_1). Diante desses resultados pode-se inferir que o número de lagartas, número de folhas com furos e número de percevejos no feijão caupi são controlados pelo extrato de nim independentemente de sua forma de extração.

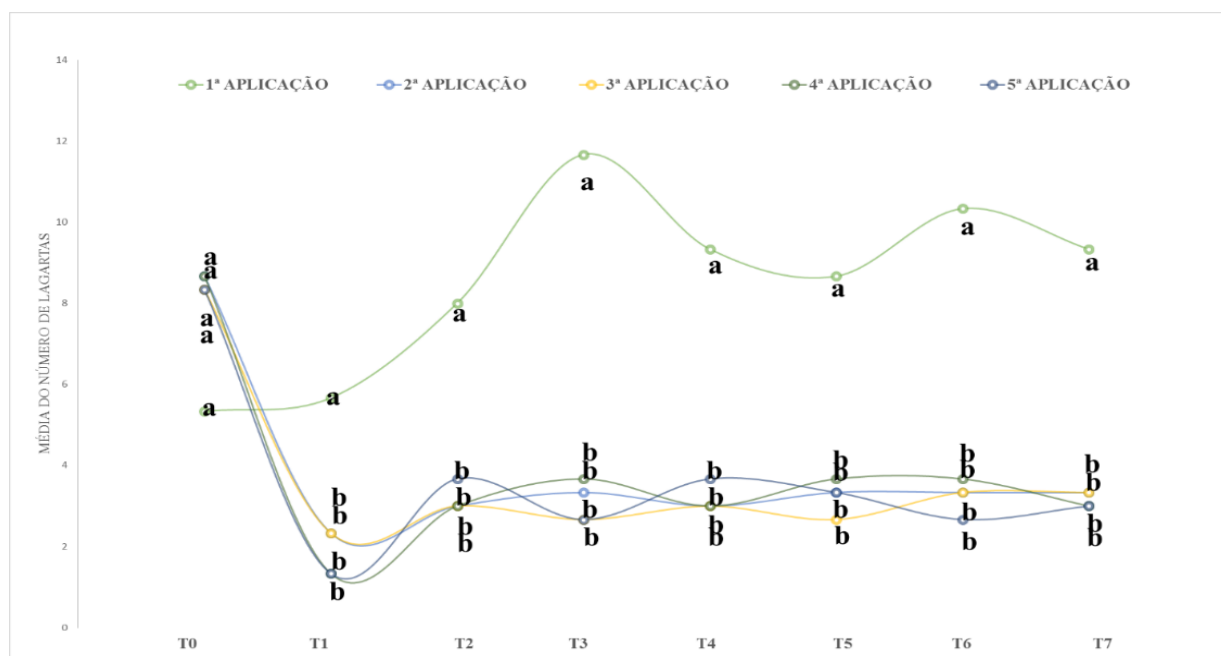


Figura 2 – Número de lagartas no feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T_0 - Testemunha; T_1 - Controle com Nim comercial; T_2 - Extração de sumo de folhas frescas; T_3 - Extração de sumo de folhas secas; T_4 - Cozimento de folhas secas; T_5 - Infusão de folhas secas; T_6 - Cozimento de folhas frescas; T_7 - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Dados que otimizam a eficiência do nim no controle de lagartas foram relatados por Queluz et al. (2013), onde observaram alta eficiência com a utilização de um método artesanal de extração do nim no controle, em campo, do inseto em questão.

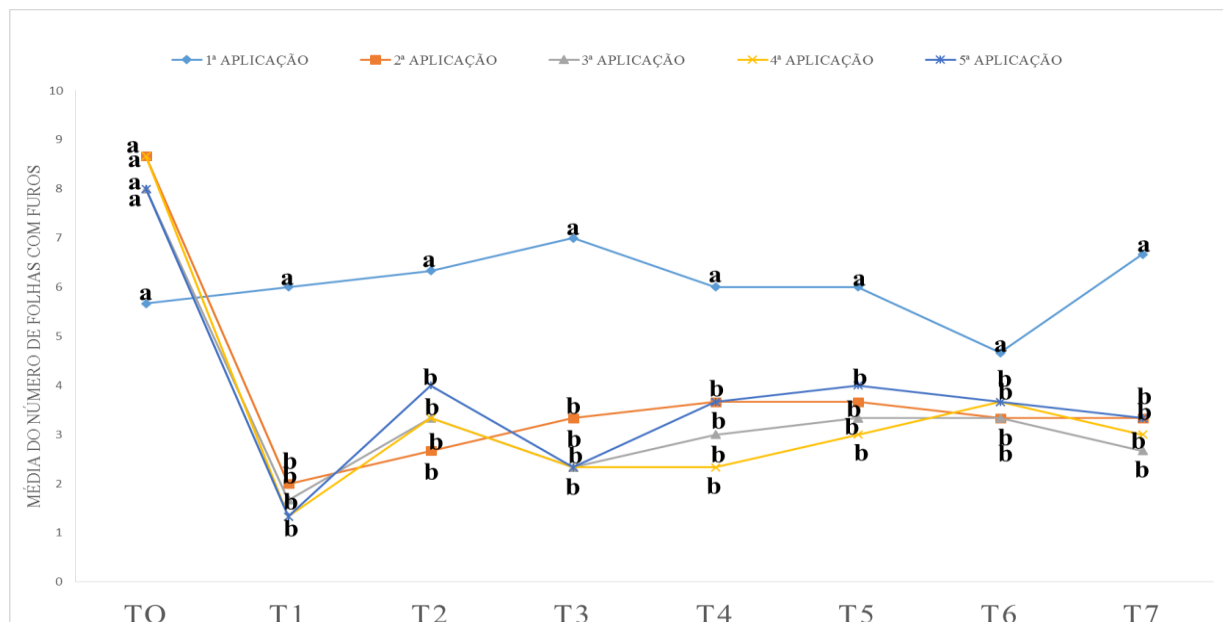


Figura 3 – Número de folhas com furos no feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T0 - Testemunha; T1 - Controle com Nim comercial; T2 - Extração de sumo de folhas frescas; T3 - Extração de sumo de folhas secas; T4 - Cozimento de folhas secas; T5 - Infusão de folhas secas; T6 - Cozimento de folhas frescas; T7 - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O estudo de Souza et al. (2014) corrobora com o observado neste trabalho (Figura 3), onde a testemunha obteve maior incidência de pragas, comprovando que os efeitos nocivos em plantas do feijoeiro são intensificadas sem controle de pragas desfolhadoras, principalmente vaquinhas e lagartas. E com doses de óleo de nim acima de 3% foram eficientes na repelência de adultos de *D. speciosa*.

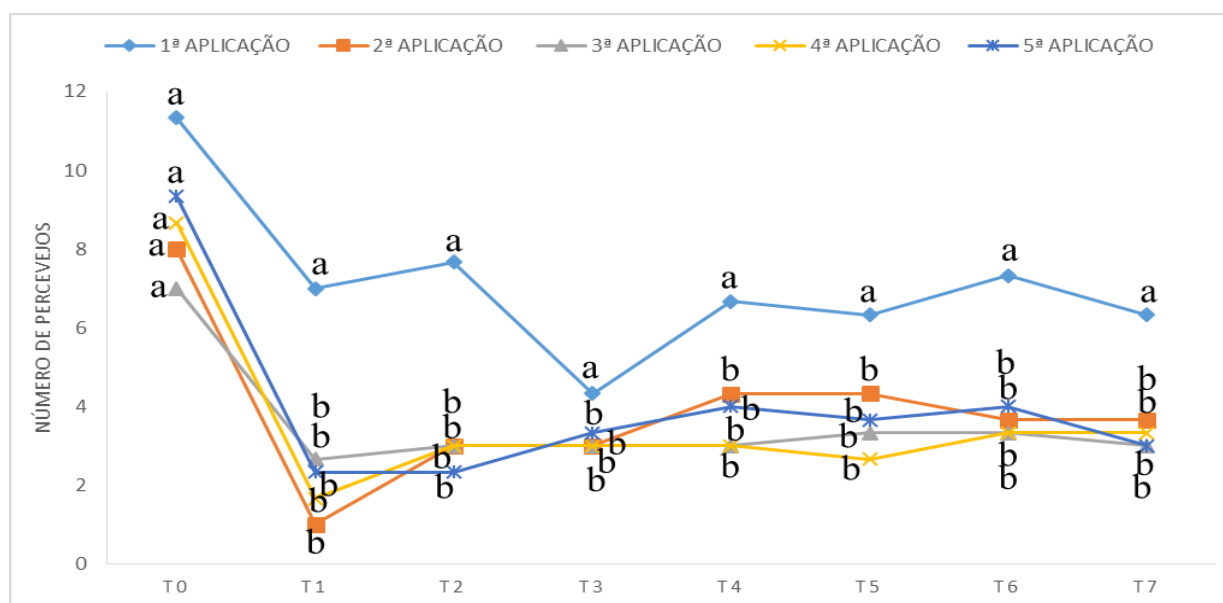


Figura 4 – Número de percevejos no feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T0 - Testemunha; T1 - Controle com Nim comercial; T2 - Extração de sumo de folhas frescas; T3 - Extração de sumo de folhas secas; T4 - Cozimento de folhas secas; T5 - Infusão de folhas secas; T6 - Cozimento de folhas frescas; T7 - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Elevada infestação de percevejos no tratamento testemunha já era fato esperado, uma vez que, não foi feito nenhuma espécie de controle. Freitas (2006) também encontrou resultados semelhantes ao deste trabalho, inclusive enfatizando os prejuízos dessa praga na qualidade dos grãos.

Dos vários trabalhos realizados em soja, constatou-se que a maior ação do óleo de nim, em percevejos, foi sobre as formas jovens. O resultado observado foi a mortalidade, sérias deformações morfológicas, atraso no desenvolvimento, redução na fecundidade das fêmeas e na fertilidade dos ovos, podendo também reduzir sua capacidade alimentar (FERREIRA & PERES, 2004).

O período de formação e enchimento das vagens parece ser o estágio em que os percevejos causam danos mais significativos (SILVA et al., 2005). Redução na produtividade e qualidade dos grãos do feijoeiro, decorrentes do ataque de percevejos, também foi observado por Silva (1980) em trabalho realizado no Estado do Pará.

Com relação a massa de 100 sementes, pode-se observar que o tratamento testemunha (T₀) foi o que apresentou menor rendimento e, independente do modo artesanal de extração das moléculas do nim, os demais tratamentos apresentam resultados semelhantes e superiores ao T₀ (Figura 5). Tais resultados devem está associado a redução da infestação por pragas decorrentes das aplicações das diferentes formas de extração do nim.

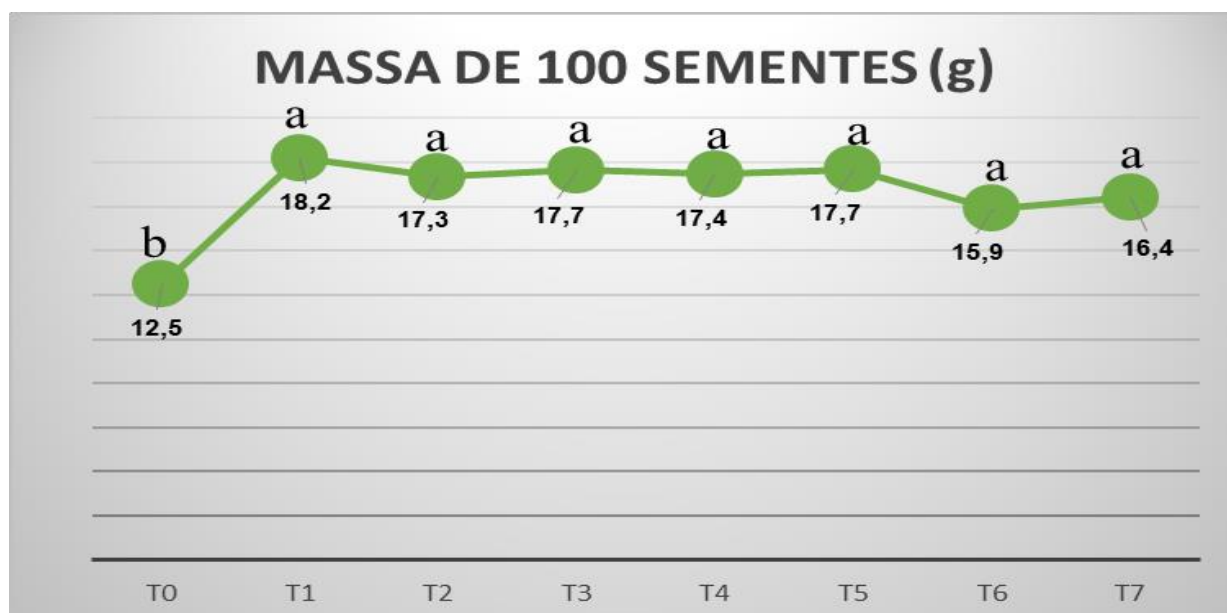


Figura 5 – Análise do número de 100 sementes no feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T0 - Testemunha; T1 - Controle com Nim comercial; T2 - Extração de sumo de folhas frescas; T3 - Extração de sumo de folhas secas; T4 - Cozimento de folhas secas; T5 - Infusão de folhas secas; T6 - Cozimento de folhas frescas; T7 - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A redução da área fotossintética, especialmente na fase de enchimento de grãos, provocados por insetos desfolhadores e/ou sugadores de vagem na fase reprodutiva, são as principais características da infestação por percevejos, que resulta no comprometimento da massa dos grãos do feijoeiro (CARNEIRO et al., 1987).

A produtividade do feijoeiro mostrou-se insensível nas diferentes formas de extração das moléculas de nim (Figura 6). O tratamento testemunha (T_0), sem aplicação do inseticida, produziu menor incremento de produção comparado aos demais tratamentos, exceções feitas ao T_6 (cozimento das folhas frescas). Possivelmente, a semelhança entre T_0 e T_6 esteja associado ao número de vaquinhas (Figura 1), que foram similares entre tais tratamentos.

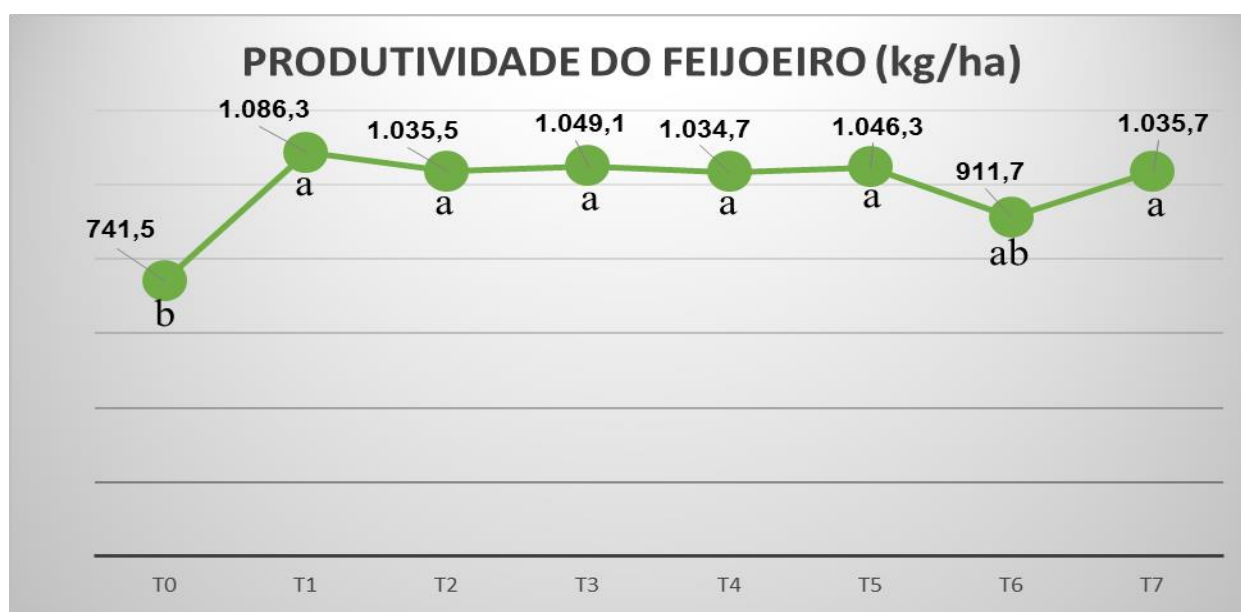


Figura 6 – Análise de produtividade do feijão caupi, nos diferentes tratamentos (T0 - Testemunha; T1 - Controle com Nim comercial; T2 - Extração de sumo de folhas frescas; T3 - Extração de sumo de folhas secas; T4 - Cozimento de folhas secas; T5 - Infusão de folhas secas; T6 - Cozimento de folhas frescas; T7 - Infusão de folhas frescas). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A produtividade do feijoeiro é dependente, entre outros fatores do manejo adotado na fase vegetativa e, sobretudo, do ataque de pragas nas fases vegetativas e reprodutiva (SILVA et al., 2014). Como o manejo adotado foi o mesmo em todos os tratamentos, pressupõe-se que esses resultados decorreram do efeito da molécula do nim aplicada nos tratamentos.

É importante ressaltar nesses resultados que todas as formas de extração de nim apresentaram resultados positivos na produtividade, inclusive semelhante a forma comercial (T_1). Esses resultados já eram esperados, pois, plantas de feijão com reduzido

ataque de pragas na fase de transição vegetativa para reprodutiva aumentam sua produtividade em relação aqueles que não foram feito controle (SILVA JUNIOR et al., 2013).

Assim, os resultados deste trabalho apontam para a possibilidade do uso do nim como inseticida natural, seja qual for a forma de extração, com resultados positivos na produtividade do feijão caupi.

Na figura 7, pode-se observar diferenças no rendimento do feijão caupi decorrente, possivelmente, do tipo de resíduo usado como cobertura morta. A leucena possui baixa relação C/N, o que sugere decomposição mais rápida que os resíduos de acácia. Possivelmente, os resíduos de leucena não tenham liberado seus nutrientes em sincronia com a demanda do feijão. É provável que a maior relação C/N da acácia tenha proporcionado uma decomposição de sua massa mais ajustada com as exigências do feijão.

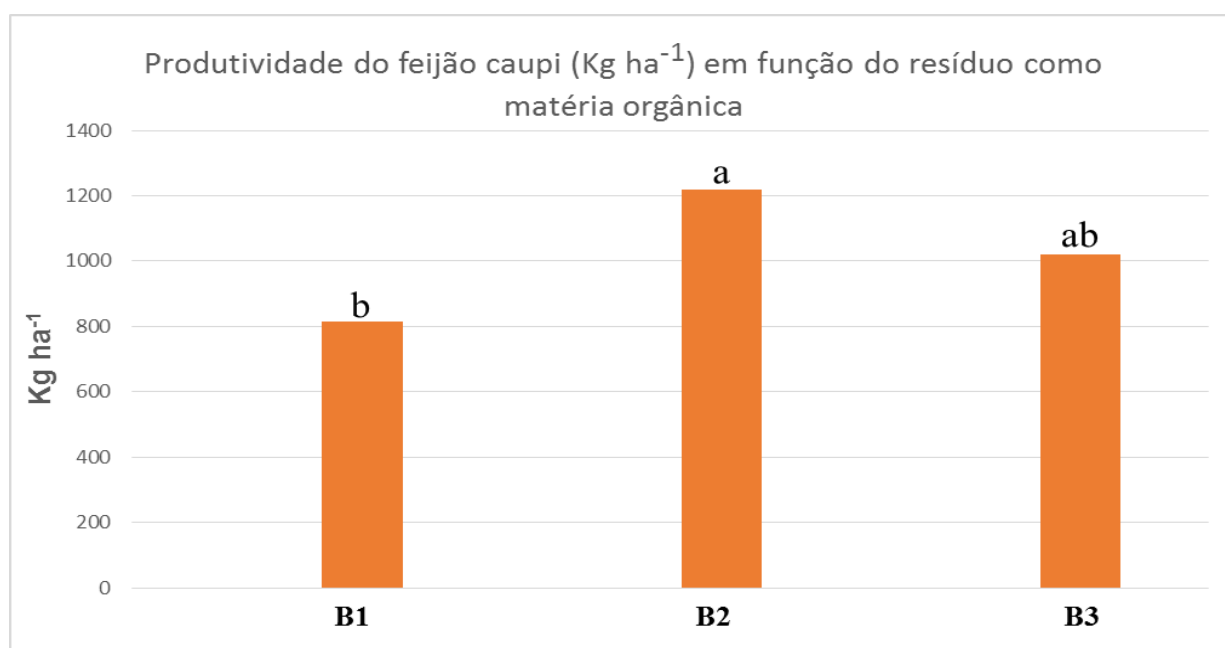


Figura 7 – Rendimento do feijão caupi em resposta a cobertura do solo, B₁ - Bloco 1 (6 Mg ha⁻¹ de resíduo de leucena); B₂ - Bloco 2 (6 Mg ha⁻¹ de resíduo de acácia negra); B₃ - Bloco 3 (3 Mg ha⁻¹ de resíduo de acácia negra + 3 Mg ha⁻¹ de resíduo de leucena). Médias seguidas de mesma letra, por aplicação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tais resultados sugerem pesquisas futuras para verificar o efeito dos resíduos de fabáceas perenes usadas como adubação orgânica no rendimento de grãos.

CONCLUSÃO

O extrato de nim funciona como inseticida natural. Sua eficiência pode ser comprovada no controle de vaquinha, lagartas e percevejo, contribuindo significativamente na redução do número de folhas com presença de furos, no rendimento da massa de 100 sementes e na produtividade do feijoeiro.

Quanto às formas de extração, verificou-se que a extração de sumo das folhas frescas e de folhas secas, cozimento de folhas frescas e de folhas secas e infusão de folhas frescas e secas, apresentam efeitos semelhantes ao extrato comercial na redução das pragas chaves, massa de 100 sementes e rendimento do feijão caupi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, J.P.P. Cultura do Caupi, *Vigna unguiculata* (L), WALP; **Descrição e Recomendações técnicas de cultivo**. CNPAF, Circular Técnica Nº 18, EMBRAPA. Goiânia – GO, 1984.
- BARBOSA, Flávia Rabelo. **Uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas**. Petrolina: Embrapa Semiárido, Documentos, 191, Título. IV. Série. CDD 632.7. Petrolina – PE, Maio, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, SNDA/DNPV/CLAV, p, 365, 2009.
- CARNEIRO, J. S.; SILVA, P. H. S.; BEZERRIL, E. F. **Efeitos de níveis e épocas de desfolhamento artificial sobre a produtividade do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em Teresina, PI**. In: Reunião nacional de pesquisa de caupi, 1987.
- CENTEC - Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produtor de Feijão**. Edições Demócrito Rocha. Fortaleza, 2004.
- FERNANDES, M.C.A.F. **Defensivos Alternativos: Ferramenta para uma agricultura ecológica produtora de alimentos saudáveis**. EMATER-RIO/Nova Iguaçu junho/2013.
- FERREIRA, S.C. & PERES, W.A. **Alternativas para o manejo dos percevejos-pragas (*hemíptera: Pentatomidae*) em sistema de soja orgânica**. Embrapa Soja, Londrina – PR, 2004.
- FREIRE FILHO, F.R. **Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-Caupi no Brasil**. IV Reunião de Biofortificação, Teresina/PI, 2011.
- FREITAS, José Roberto Brito. **Determinação do nível de dano de *Crinocerus sanctus* em *Vigna unguiculata***. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí. CDD 632.7, 2006.
- GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA-NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, G.C. de, BERTI-FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Ed. Ceres, 2002.
- GASSEN, D.N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, EMBRAPA – CNPT, 1996.
- GAZZONI, D.L. **Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agrônômicas da soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF: v.33, n.8. 1998.
- LIMA, J.F. Germinação de sementes pré-embebidas e crescimento de plantas de *Artocarpus heterophyllus*. **Scientia agraria**, v.10, n.6, p.437-441, nov./dec. Curitiba, 2010.

LINHARES, P.C.A. **Rendimento do Feijão-Caupi adubado com diferentes quantidades de húmus de minhoca produzido através do esterco bovino e aplicações de biofertilizantes**. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi, Recife- PE, 2013.

MARSARO JUNIOR, A.L.; PEREIRA P.R.V.S. **Flutuação populacional de insetos-praga na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima**. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient. Curitiba, v. 11, Supl. 1, p. S13-S18, 2013.

MARTINS, J. D. L. **Produção de grãos de feijão-Caupi cultivado com composto orgânico, biofertilizantes, inoculante e adubo mineral**. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi, Recife- PE, 2013.

MONTE, O. **Hemípteros fitófagos**. Campo, São Paulo, v.10, n.111, p. 69-72, 1968.

NEVES, B.P., OLIVEIRA, I.P., MACEDO, F.R., SANTOS, K.J.G., RODRIGUES, C., MOREIRA, F.P. Utilização Medicinal do Nim. **Revista Eletrônica da Faculdade Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p. 107-118, agosto 2005.

OLIVEIRA, M.B.; RAMOS, V.N. **Simulação de dano de Diabrotica em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para estimativa de nível de ação**. *Revista Agrarian*. Dourados, v.5, n.16, p.181-186, 2012.

PONTES, Francisco Sadi Santos. **Atividade inseticida de extratos e óleos vegetais sobre ninfas de pulgão-preto-do-feijoeiro (*Aphis craccivora* Koch)**. Universidade Federal Do Ceará Centro De Ciências Agrárias Curso de Agronomia. Fortaleza - CE, 2005.

PREVIERO. **Receita de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. CEULP/ULBRA, CDU 632.951, P944r, PALMAS – TO, 2010.

QUELUZ, D.H.A.; LEITE, R.A.; SANTOS, M.G.; SANTOS, M.A.P.; CARDOSO, F.H.; TELES, N.C. **Utilização de Bioinseticida no Controle da Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) na Cultura do milho no P.A. Maringá**. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Salvador-BA, 2013.

QUINTELA, E.D. **Manejo integrado de pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2011.

SAITO, Maria Lúcia. **As plantas praguicidas: Alternativa para o controle de pragas da agricultura**. EMBRAPA: Meio Ambiente, JAGUARIÚNA, ABRIL 2004.

SILVA JUNIOR, F.S.; GONÇALVES, M.P.M.; LIRA, J.S. **Uso de defensivos naturais no controle do pulgão preto em Feijão Caupi**. III Congresso Nacional de Feijão Caupi CONAC, Área: Fitossanidade. Recife- PE, 2013.

SILVA, A.B.; MAGALHÃES, B. P. **Insetos nocivos à cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata*) no Estado do Pará**. Belém: EMBRAPA–CPATU, 1980.

SILVA, A.G.A; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Parte II. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Depto. Defesa e Inspeção Agropecuária, p-622, 1968.

SILVA, E.F.L. Fixação biológica do N₂ em feijão-Caupi sob diferentes doses e fontes de fósforo solúvel. **J. Bioscienci**. Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 394-402, maio/junho, 2010.

SILVA, P.H.S; CARNEIRO, J. S.; QUINDARÉ, M. A. W. Pragas. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

SILVA, W.C.; MOURA, J.G.; BRITO, L.L.M; NICOLAU, F.E.A.; CAMARA, F.T. **Produtividade de feijão-caupi submetido a diferentes manejos do solo e níveis de adubação mineral**. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

SOUZA, B.H.S.; COSTA, E.N.; RIBEIRO, Z.A.; FORIM, M.R.; BOIÇA JUNIOR, A.L. **Repelência e deterrência alimentar de vaquinhas por óleos de nim e cinamomo aplicados em folhas de feijoeiro**. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 76 – 86, abr. – jun., 2014.

VIANA, Paulo Afonso. **Manejo de *Diabrotica speciosa* na Cultura do Milho**. ISSN 1679-1150. Sete Lagoas, MG Setembro, 2010.

VILLAS BÔAS, G. L.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, M. C. N.; COSTA, N. P.; ROESSING, A. C.; HENNING, A. A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agronômicas e qualidade de semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 1990.

APÊNDICES

1. Delineamento experimental em campo



2. Demonstrativo do experimento em campo aos 21 dias após a semeadura.



3. Grãos defeituosos, base para o cálculo da massa de cem sementes e contribuinte real da produtividade.

