



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
TOCANTINS - *CAMPUS* ARAGUATINS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**LUCIENE NUNES DE LIMA**

**EFEITO DO ARRANJO POPULACIONAL DO FEIJÃO-CAUPI SOBRE A  
DIVERVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INSETOS (ARTHROPODA:  
INSECTA: *Diabrotica speciosa*) EM CONDIÇÕES DE UM SISTEMA  
AGROFLORESTAL**

**ARAGUATINS  
2019**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
TOCANTINS - CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**LUCIENE NUNES DE LIMA**

**EFEITO DO ARRANJO POPULACIONAL DO FEIJÃO-CAUPI SOBRE A  
DIVERVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INSETOS (ARTHROPODA:  
INSECTA: *Diabrotica speciosa*) EM CONDIÇÕES DE UM SISTEMA  
AGROFLORESTAL**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Ciências Biológicas do Instituto Federal do  
Tocantins – *Campus Araguatins*, como exigência à  
obtenção do grau de graduação em Licenciatura  
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Henrique da Mata  
Coorientador: Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa

**ARAGUATINS  
2019**

Lima, Luciene Nunes

Efeito do arranjo populacional do feijão-caupi sobre a diversidade e distribuição espacial de insetos (arthropoda: insecta: *Diabrotica speciosa*) em condições de um sistema agroflorestal / Luciene Nunes de Lima. – Araguatins, 2019. 29 f .

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, 2018.

Orientador (a): Prof. Dr. Danilo Henrique da Matta.

Coorientador (a): Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa

1. *Vigna unguiculata* 2. *Diabrotica speciosa* 3. Produtividade I.  
Título

À minha família: Minha mãe dona Maria Salete Nunes de Lima (in memoriam) meu pai Wilson Correia de Lima, meu irmão José Alécio Nunes de Lima, meu esposo Joselio Dias de Assunção e minhas filhas Lara Salethe Nunes de Assunção e Hortência Nunes de Assunção, que sempre estiveram ao meu lado compartilhando das dores tristezas e alegrias.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força e coragem para poder superar todos os obstáculos para que eu pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais por todo apoio durante esses anos de caminhada e por sempre acreditarem que era capaz de chegar até aqui e por todos os ensinamentos que fazem ser quem eu sou.

Ao meu amado esposo Josélio Dias de Assunção pela paciência, amor, carinho e compreensão.

Minhas filhas que tanto amo Lara Saleth Nunes de Assunção e Hortência Nunes de Assunção que por muitas vezes souberam compreender minha falta.

Aos meus irmãos José Alécio Nunes de Lima e Maiara Carvalho de Lima por todo apoio e ajuda que dedicaram a mim.

Ao meu orientador prof. Dr. Danilo Henrique da Matta pela orientação, paciência e dedicação na elaboração deste trabalho.

Aos demais professores que tive a honra de conhecer ao longo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas assim como o apoio recebido de toda a instituição IFTO Campus Araguatins.

A todos os meus amigos Mariana Alves de Almeida, Rafael Oliveira Lima, Ana Claudia, Marinara Cabral dos Santos, Maria José Isidro, Wanderson Felipe Gonçalves Marinho, Marcia Lima Farias, Antonia Moraes da Silva. A minha sobrinha Elisa Silva Lima que sempre com seu sorriso me incentiva a continuar.

Aos todos os colegas da turma de 2013 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram direto ou indiretamente a vencer este desafio.

Meu muito obrigada!

Aprende que o tempo não é algo que possa voltar.

Portanto, plante seu jardim e decore sua alma, em vez de esperar que alguém lhe traga flores.

(O Menestrel- William Shakespeare)

## RESUMO

O arranjo populacional e a densidade do plantio do feijão-caupi não tem influência direta com o ataque da *Diabrotica speciosa*. O objetivo da realização desse trabalho foi avaliar a influência do arranjo populacional do feijão-caupi sobre a diversidade, abundância e distribuição espacial de insetos-praga *Diabrotica speciosa* e inimigos naturais em condição de um Sistema Agroflorestal (SAFs) no município de Araguatins. Buscou-se: identificar as principais espécies de insetos-pragas e inimigos naturais encontrados na cultura do feijão-caupi, determinar as espécies predominantes nessa cultura, verificar o comportamento das espécies de insetos predominantes, correlacionar as espécies com o tipo de arranjo, determinar o manejo em função do tipo de arranjo populacional. O experimento foi realizado no setor de fruticultura do IFTO - *Campus Araguatins* onde foram utilizadas 02 armadilhas do tipo pitfall trap (armadilha tipo alçapão ou queda) em cada bloco num total de 04 blocos do plantio. O espaçamento entre cada armadilha é de 1,5m, e todas foram colocadas em fileiras da borda exterior do feijão. A solução utilizada dentro das armadilhas foi composta de: formaldeído (diluído a 1%) 27,9 ml e detergente 0,1 ml todos diluídos em água 972 ml. Observou-se que a maior abundância se deu no período de florescimento. A influência dos espaçamentos não mostrou resultado significativo na ocorrência da *D. speciosa*. Os aspectos meteorológicos tiveram significância nos resultados obtidos.

**Palavras-chaves:** *Vigna unguiculata*. *Diabrotica speciosa*. Arranjo populacional.

## ABSTRACT

The population arrangement and density of cowpea bean crop has no direct influence with the attack of the *Diabrotica speciosa*. The aim of this study was to evaluate the influence of the population arrangement of the cowpea on the diversity, abundance and spatial distribution of crop-pest *Diabrotica speciosa* and natural enemies in the condition of an Agroforestry System (SAFs) in the municipality of Araguatins. In order to identify the main species of insect pests and natural enemies found in cowpea, bean to determine the predominant species in this crop, to verify the behavior of the predominant insect species, to correlate the species with the type of arrangement, to determine the management in function of the type of population arrangement. The experiment was carried out in the fruit growing sector of IFTO - *Campus* Araguatins where 02 pitfall traps were used in each block in a total of 04 blocks of the plantation. The spacing between each trap is 1.5m, and all were placed in rows of the outer edge of the bean. The solution used inside the traps was composed of: formaldehyde (diluted 1%) 27.9 ml and detergent 0.1 ml all diluted in water 972 ml. It was observed that the greatest abundance occurred during the flowering period. The influence of the spacing did not show a significant result in the occurrence of *D. speciosa*. And the meteorological aspects were significant in the obtained results.

Key-words: *Vigna unguiculata*. *Diabrotica speciosa*. Population arrangement.



## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 Contexto Histórico da Cultura do Feijão-Caupi.....	12
2.2 O Feijão-Caupi ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.) .....	12
2.3 Arranjo Populacional do Feijão-Caupi.....	13
2.4 Diversidade e Abundancia de Insetos na Cultura do Feijoeiro .....	13
2.5 Sistema Agroflorestal .....	14
2.6 Controle de Pragas .....	15
2.7 <i>Diabrotica speciosa</i> .....	16
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Caracterização do Local de Estudo .....	17
3.2 Delineamento Experimental .....	18
3.3 Análise Estatística.....	19
3.3.1 Flutuação Populacional .....	19
3.3.2 Influência de Fatores Meteorológicos .....	20
3.3.3 Efeito do Fragmento Florestal Sobre os Arranjos de Feijão-Caupi .....	20
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
4.1 Flutuação Populacional .....	21
4.2 Influência do Espaçamento e Densidade sobre <i>Diabrotica speciosa</i> .....	22
4.3 Influência de Fatores Abióticos .....	22
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é uma leguminosa, cultivada em todo o mundo, há mais de 10 mil anos (ARÊAS, 2016). O feijão, juntamente com o milho constitui a base alimentar dos povos primitivos, incas, astecas e maias (SALVADOR, 2017). Segundo Coelho (2017), o feijoeiro é uma planta rústica e resistente a estresses hídricos, de ciclo curto de produção.

Atualmente 70% dos brasileiros consomem esta leguminosa, chegando em média a um consumo de 17 kg per capita anual (MAPA, 2018). Segundo a CONAB (2018) no estado do Tocantins está se expandindo a área de cultivo, isso se deve ao aumento no número de produtores e área cultivada com feijão, equiparando-se em relação ao milho. No estado, em maio de 2017 houve aumento de 18,2% em relação a safra anterior, mostrando melhor desenvolvimento das lavouras, apresentando 37% de área colhida e 44% em maturidade (CONAB, 2017)

Apesar do grande aumento na produção, a cultura é acometida a diversos insetos, que de forma geral ocorrem no feijoeiro em determinadas épocas de acordo com seu estágio fenológico por estar produzindo seu alimento ideal, além das condições climáticas que favorecerem o aparecimento de insetos-praga e inimigos naturais. Assim faz se necessário conhecer a relação entre planta/inseto na medida em que o produtor ou técnico tenha que ir ao campo para examinar e acompanhar o nível populacional de uma praga para fins de manejo (SILVA, 2016).

Entretanto, vale ressaltar também a preocupação com as questões ambientais, em que o desenvolvimento rural sustentável vê nos sistemas agroflorestais uma opção para o aumento da produção da renda familiar, de modo que possa atender as necessidades socioeconômicas e ambientais (PALUDO, 2012). O autor aponta ainda que, quanto aos ecossistemas naturais, vale destacar que o modelo de monoculturas vem sendo responsável por uma drástica perda de biodiversidade para todos os tipos de biomas, resultando na extinção de plantas e animais.

Em função disso, o trabalho objetivou-se avaliar a influência do arranjo populacional do feijão-caupi sobre a diversidade, abundância e distribuição espacial de insetos-praga *Diabrotica speciosa* e inimigos naturais em condição de um Sistema Agroflorestal (SAFs) no município de Araguatins. Para isso, buscou-se (I) verificar o

comportamento da espécie em função da cultura, (II) correlacionar a espécie com o tipo de arranjo e (III) determinar o manejo em função do tipo de arranjo populacional.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Contexto Histórico da Cultura do Feijão-Caupi

Segundo Boschilia (2016), por volta do século XVI o feijão caupi foi introduzido no Brasil pelo estado da Bahia, trazido em navios por colonizadores portugueses, onde se expandiu por grande parte do país, principalmente nas regiões norte e nordeste, atualmente os maiores países produtores são Nigéria, Níger e Brasil.

De acordo Hashimoto (2016) as duas principais espécies produzidas em grande escala no Brasil é o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), representando 2,7 milhões de toneladas (11,6% da produção mundial) e 482,7 mil toneladas (8,4% da produção mundial) no ano de 2014.

Segundo dados da CONAB (2017), a safra de feijão prevista no Brasil para 2017/2018 é de 3,3 milhões de toneladas, menos 3,5%(ou 119 mil toneladas) em relação à safra anterior. A CONAB (2018) apresentou em seu boletim de abril de 2018 que a primeira safra de feijão-caupi tem perdido área devido a dificuldade de manejo e problemas fitossanitários, assim como a possibilidade de chuva durante a colheita e os problemas na comercialização vinculados a exigências de qualidade

Em meio a esses apontamentos, o feijão tem apresentado características particulares dentro do mercado brasileiro, como ressalta Luders, (2016, p.260) “Eles têm força, junto ao consumidor, para que iniciativas com menor investimento surtam o mesmo efeito que as campanhas caras e ostensivas”. O autor destaca ainda o feijão como prato principal na mesa dos brasileiros tornando-se prato símbolo nacional e orgulho do brasileiro.

### 2.2 O Feijão-Caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) é uma dicotiledônea que pertence à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina e ao gênero *Vigna*, sendo considerado, uma das principais culturas de subsistências das regiões Norte e Nordeste do Brasil, exercendo função primordial para as famílias de baixa renda em seu hábito alimentar (ARÉAS, 2016).

Diante deste contexto Hashimoto (2016) aponta o grão do feijão-caupi como componente saudável, o qual pode ser incorporado a dietas, tendo em vista a

adversidade atual de endemias globais, pois possui em média 26,7% de proteínas, 1,43% de lipídios, 68,2% de carboidratos, 3,5% de cinzas, 10,6% de fibra alimentar e 6,9% de açúcares totais

Segundo DERAL (2017), no Brasil são encontrados 16 tipos de feijão: Azuki, Branco, Bolinha, Canário, Carioca, Fradinho, Jalo, Jalo Roxo, Moyashi, Mulatinho, Preto, Rajado, Rosinha, Roxinha, Verde, Vermelho. O *Vigna unguiculata L. Walp* é conhecido por diversos nomes como salienta Arêas (2016) “feijão de praia, feijão de rama, feijão fradinho, sendo os mais comuns, feijão macassar, feijão de corda ou caupi e feijão de metro”.

### **2.3 Arranjo Populacional do Feijão-Caupi**

Geneticamente, o feijão-caupi apresenta ampla variabilidade o que faz dele versátil para sua adequação em diversos climas e arranjos produtivos, tendo em vista que em regiões com baixa pluviosidade necessita a escolha de variedades de feijão-caupi que apresentem um ciclo curto, o qual se adapta ao período chuvoso da região. (SILVEIRA NETO, 2014)

Costa Junior (2016), destaca em seu trabalho que a cultura do feijão-caupi tem crescido consideravelmente, sendo de grande relevância socioeconômica nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil, entretanto é visto a necessidade de novos arranjos populacionais em prol de avanço na produção.

No Amazonas o feijão-caupi também destaca-se por ser cultivado pelos pequenos produtores em sistemas de várzea, os quais são caracterizados pela elevada fertilidade natural do solo. Oliveira (2016) ainda destaca que de contrapartida em ecossistemas de terra firme os solos são álicos, distróficos e baixos teores de fósforo e potássio e o cultivo encontra-se em fase inicial, considerando o acesso a semente de boa qualidade e a falta de tecnologias.

### **2.4 Diversidade e Abundancia de Insetos na Cultura do Feijoeiro**

Segundo Andrade Júnior (2002) é possível distribuir as pragas do feijão-caupi de acordo com a fenologia da planta (Ilustração 1), afirma ainda que de acordo com o local de ataque na planta, pode-se esquematizar as pragas do feijão-caupi da seguinte forma: Pragas subterrâneas; Pragas da parte aérea: Pragas das folhas e

Pragas dos órgãos reprodutivos (flores, vagens e grãos); e Pragas dos grãos armazenados.

**Ilustração 1.** (Adaptado): Esquema do ciclo fenológico do feijão-caupi com a ocorrência das principais pragas.

GERMINAÇÃO	FLORAÇÃO	MATURAÇÃO/COLHEITA
Paquinha	Paquinha Lagarta elasmó Lagarta rosca Mosca branca Cigarrinha Minador das folhas Lagarta desfolhadora Pulgão Vaquinha Larva de vaquinha	Percevejos Manhoso Caruncho Lagarta das vagens Minador das folhas Pulgão Vaquinha Cigarrinhas Lagarta desfolhadora Mosca branca <i>Helicoverpa armigera</i>
3 a 5 dias	De 5 a 40 dias	De 50 a 80 dias
	FASE VEGETATIVA	FASE REPRODUTIVA

Fonte: Andrade Júnior et al. (2002).

## 2.5 Sistema Agroflorestal

Tendo em vista as grandes mudanças e impactos causados ao meio, o tema sustentabilidade é considerado emergente nas sociedades humanas, sendo de grande relevância dentre os estudos científicos das complexas relações entre as questões sociais, econômicas e ambientais (OLIVEIRA, 2010). No entanto, faz-se necessário a busca por alternativas e a implementação de técnicas que visem o desenvolvimento sustentável.

Diante desse contexto, os SAFs consistem em técnicas consideradas modelos de exploração agropecuária, que têm contribuído de forma significativa para a sustentabilidade agrícola. Segundo Abdo et al. (2008), os SAFs consistem em: Sistemas de plantas lenhosas perenes que são manejadas em combinação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração em uma mesma unidade, tendo em vista o arranjo espacial e temporal, bem como a grande diversidade de espécies e integrações ecológicas.

Os sistemas agroflorestais são viáveis e de baixo custo, o que se torna uma opção interessante para pequenos produtores, tendo em vista que a agricultura familiar está fundamentada no uso de uma área pequena de exploração agrícola, sendo necessário que o agricultor tenha uma grande conscientização na escolha do modelo de exploração adotado, para assim, garantir a sua sustentabilidade ao longo dos anos (ABDO, 2008).

## 2.6 Controle de Pragas

Durante todo o ciclo, o feijão-caupi sofre diversos tipos de danos causados principalmente por insetos, estes insetos-pragas estão dentre os fatores bióticos que mais causam prejuízo ao meio agrônômico (SILVA, et al., 2011).

Ultimamente a busca por alternativas que possa prevenir o ataque de pragas no plantio do feijão tem sido um tema bastante analisado uma vez que a área plantada se torna mais extensa. Dessa forma o manejo adequado para os fitopatógenos tem sido estudado desde as primeiras civilizações da humanidade (NUNES, 2017).

Para Quintela (2001), devido ao crescente número de pragas na cultura do feijão, a frequência no uso de inseticidas tem sido cada vez mais constante e indiscriminado aumentando assim o custo na produção e a resistência dos insetos tornando-o complexo e de difícil o controle.

Oliveira (2006) ressalta que os riscos na produção orgânica em consideração aos sistemas convencionais agrícolas são a ocorrência de insetos e doenças que podem trazer desânimo aos produtores. Para Quintela (2001), esses ataques representam um prejuízo total ou parcial na produção, portanto o conhecimento sobre as doenças e pragas podem diminuir perdas causadas por patógenos.

Uma das alternativas que podem ser testadas para prevenir o aparecimento de pragas é o controle biológico com predadores utilizando-se de macho-estéreis essas medidas garantem sucesso em outras culturas, porém ainda não disponíveis ao cultivo do feijoeiro (MODA-CIRINO, 2006).

Silva et al. (2011) afirmam que o uso de extratos de plantas como *Azadirachta indica* A. Juss, tem sido bastante utilizado por ser de baixo custo, baixa



toxicidade ao homem e principalmente pelo seu poder inseticida podendo ser aplicado em sistemas de cultivo em que não é aceito o uso de defensivos químicos.

A estimativa para a população mundial é que chegará a nove bilhões de habitantes em 2050. Neste aspecto o aperfeiçoamento nas metodologias e tecnologias do feijão-caupi garante aumento na produção (BALATOR, 2016).

## **2.7 *Diabrotica speciosa***

As espécies de *Diabrotica speciosa*, Germar, 182 (Coleóptera: Chrysomelidae) é uma das principais pragas desfolhadoras, polífaga se alimentam das folhas das plantas se tornando uma das principais preocupações no meio agrônômico por ser vetor de doenças virais tais como o mosaico severo do feijoeiro (ARAÚJO, 2017).

Os adultos desta espécie alimentam-se da seiva de plantas e tanto os machos quanto as fêmeas medem cerca de 0,5 cm de comprimento as fêmeas depositam seus ovos próximo às raízes onde se alimentam sem causar dano significativo à planta (SILVA 2017).

Segundo Pádua et al. (2013) um dos fatores que afeta o aumento da produção e a sanidade da planta limitando direta ou indiretamente o aumento na produtividade é o ataque de insetos pragas e inimigos naturais dentre os que se destacam são: Vaquinha (*D. speciosa*).


A ocorrência destes insetos no cultivo de feijão-caupi é bastante difundido sendo que o ataque nas raízes da planta pode ser confundido com o de outros tipos de insetos praga subterrâneo (SILVA, 2016).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Caracterização do Local de Estudo

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus Araguatins*, no setor de fruticultura (ilustração 2), localizado no extremo norte do Estado do Tocantins a 621 km de Palmas, área demográfica de 26.270 km<sup>2</sup>, na mesorregião do Bico do Papagaio, situada às margens do rio Araguaia, cujas coordenadas geográficas são: 05° 39' 04" S e 48° 07' 28" W e a altitude é de 103m, (MAPCOORDINATES.ORG, 2018). Clima tropical com pluviosidade média anual de 1675 mm, constituindo-se os meses de outubro a abril os mais chuvosos e de maio a setembro, os mais secos. A temperatura média é de 28°C no período de seca (de maio a setembro) e de 26°C no período de chuvas (de outubro a abril).

O experimento foi conduzido em um plantio de feijão já existente onde funcionava um outro experimento em desenvolvimento. Este estudo foi dividido em duas fases: Fase 1, aconteceu nos meses de agosto e setembro de 2017 com a coleta dos insetos encontrados nas armadilhas instaladas. Fase 2 foi de outubro a dezembro de 2018 conduzida no laboratório de entomologia com a separação e identificação dos insetos.

Ilustração 2: Localização do experimento (  )Setor de fruticultura – Campus Araguatins.



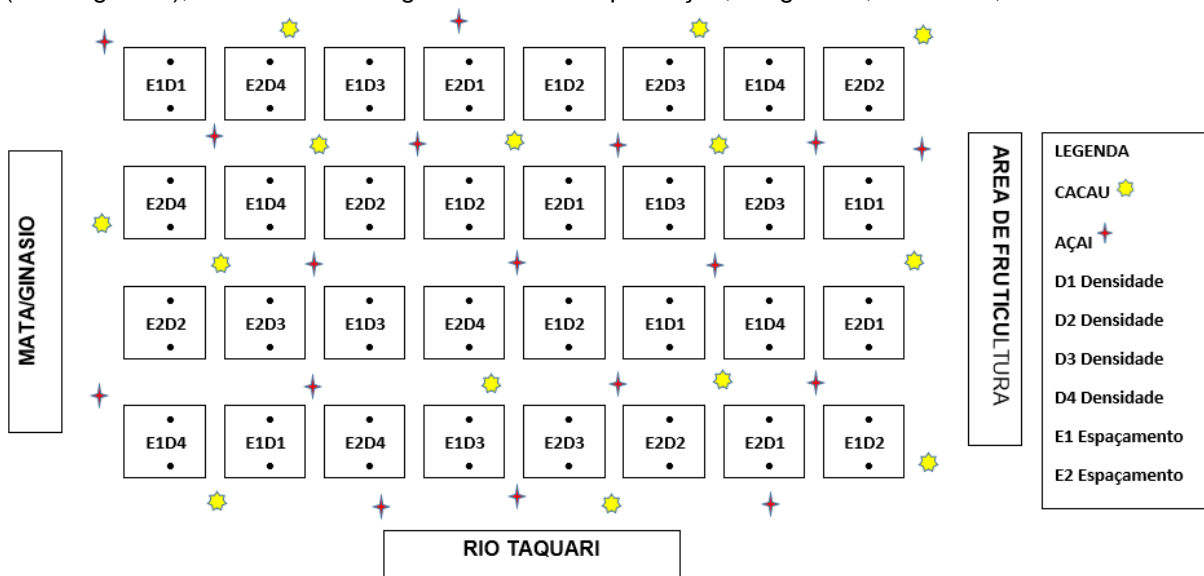
Fonte: Google maps

Foi conduzido em cultivo de feijão-caupi numa área de 465 m<sup>2</sup>, onde encontra-se o Sistema Agroflorestal (SAF) já implantado há 3 anos, contendo fileiras de açaí (altura média de 56,08 cm) espaçadas entre si por 10m e fileiras de cacau (altura média de 23,75 cm) distantes das fileiras de açaí por 5m (Figura 3), segundo metodologia descrita por Santos (2018).

Ainda segundo o autor, as linhas de cultivo do feijão-caupi foram plantadas no espaço livre entre as fileiras de açaí e cacau e quanto ao delineamento experimental foi utilizado o de blocos ao acaso em esquema fatorial de 4x2 (4 densidades populacionais de plantas e 2 espaçamentos entre fileiras), em um total de 8 tratamentos e 4 repetições, os espaçamentos entre fileiras utilizados foram 0,6 m e 1,0 m e as densidades populacionais foram de 4, 6, 8 e 10 plantas/m linear.

O condutor responsável pelo plantio do feijão e pelo experimento já existente no local percebeu o ataque de diversos outros invasores e para o controle de insetos pragas foi utilizado a aplicação de inseticidas do grupo Piretróide (deltametrina) na porção 30 ml/100 L de água e Neonicotinóide (Imidacloprido) na porção de 360 g ha<sup>-1</sup>, utilizando pulverizador manual. Para o controle de planta invasoras foi realizada capinas de forma manual com a utilização de enxadas.

**Ilustração 3** – (Adaptado) Croqui da área experimental de um genótipo local de feijão-caupi (Manteiguinha), em um Sistema Agroflorestal em implantação, Araguatins, Tocantins, entressafra 2017.

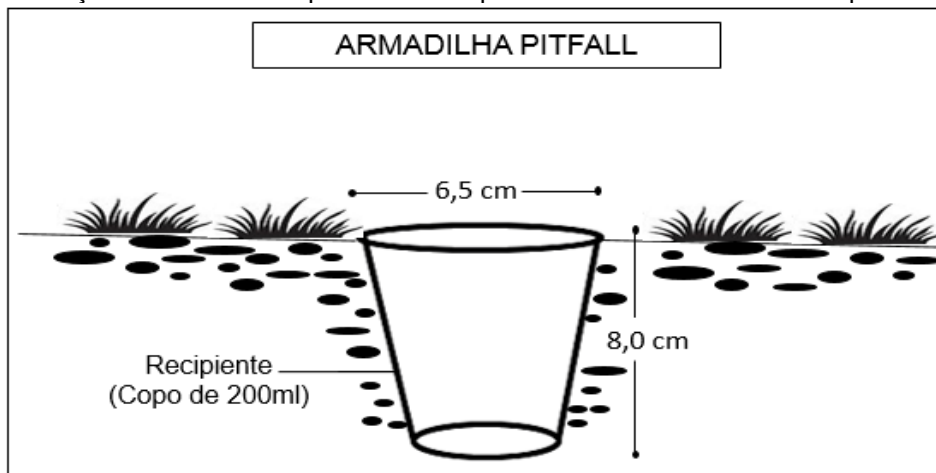


Fonte: Santos, 2018.

### 3.2 Delineamento Experimental

Foram implantadas duas (02) armadilhas do tipo *pitfall trap* (armadilha tipo alçapão ou queda) em cada bloco do plantio (Ilustração 4). O espaçamento entre cada armadilha é de 1,5m, e todas foram colocadas em fileiras da borda exterior do feijão. A solução utilizada dentro das armadilhas foi composta de: formaldeído (diluído a 1%) 27,9 ml e detergente 0,1 ml todos diluídos em água 972 ml.

Ilustração 4- Desenho esquemático do tipo de armadilha utilizado no experimento



As coletas foram realizadas em loco, iniciadas no período de pre-floração da cultura do feijão-caupi, que segundo Quintela (2001) é determinado pelo aparecimento do primeiro botão floral e o rácemo, as amostras foram coletadas semanalmente no período de seis semanas, sendo acondicionados em frascos coletores contendo álcool 70% e levadas ao laboratório onde foram separadas e identificadas pelo professor Dr. Danilo Henrique da Matta do IFTO – *Campus Araguatins*.

### 3.3 Análise Estatística

#### 3.3.1 Flutuação Populacional

A flutuação populacional foi feita para a espécie *D. speciosa*. As figuras foram obtidas plotando-se o total de espécimes por data de amostragem. Ressalta-se que em cada data de amostragem foi identificado o período fenológico do feijão-caupi, conforme metodologia de Quintela (2001).

### **3.3.2 Influência de Fatores Meteorológicos**

A influência de fatores meteorológicos foi avaliada para a espécie *Diabrotica speciosa*. Foi utilizada a análise de regressão múltipla pelo método de Stepwise, no qual foi considerado o nível de 10% de significância para a inclusão de variável independente. Os fatores meteorológicos considerados foram: temperaturas média (°C) e precipitação pluvial (mm) registrados pela Estação Agroclimatológica do IFTO – *Campus* de Araguatins. Para o fator meteorológico temperatura foram representados pela média e precipitação pluvial pela soma dos valores desses fatores registrados nos sete dias que antecederem a cada data de amostragem da espécie de inseto. As análises foram realizadas no software SAS institute, versão 9.0.

### **3.3.3 Efeito do Fragmento Florestal Sobre os Arranjos de Feijão-Caupi**

Para avaliar o efeito do fragmento florestal sobre o arranjo de feijão-caupi foi utilizado o delineamento em blocos anualizados, (Figura 2). Os dados foram transformados em  $\log(x + 5)$  para normalidade e estabilidade da variância e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A análise foi efetuada por meio do software AgroEstat Versão 1.1.0.711 (BARBOSA; MALDONADO JR., 2015).

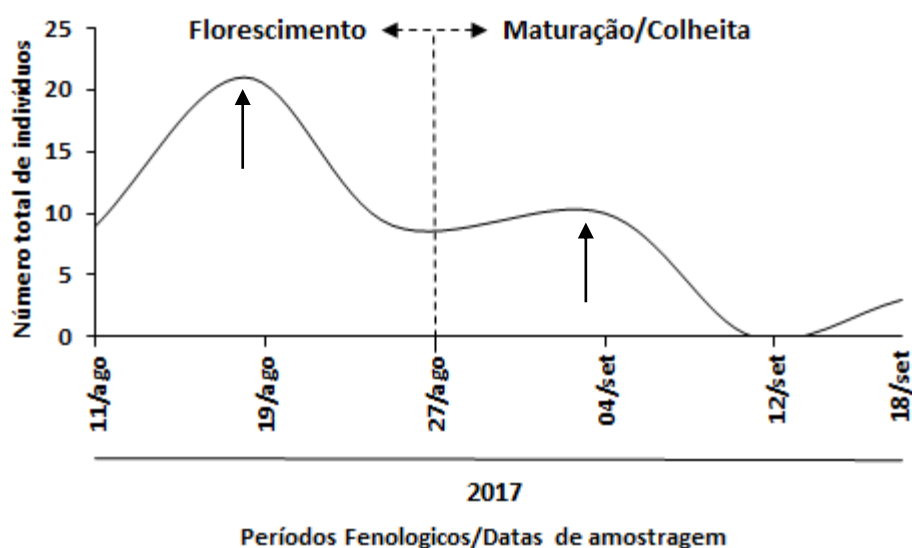
## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Flutuação Populacional

As seis coletas resultaram em um total de 52 indivíduos adultos de *D. speciosa*, associado ao cultivo de feijão-caupi com diferentes densidades e espaçamentos determinados pelos períodos de florescimento e maturação/colheita (Ilustração 5). Observou-se que a maior abundância se deu no período de florescimento, podendo ser observado o maior pico populacional por volta de 19/08/2017.

Vale ressaltar que foram feitas duas aplicações com inseticidas (15/08/2017 e 01/09/2017) durante a fase de florescimento e maturação, respectivamente, com a intenção de diminuição dos insetos-pragas como o pulgão e a mosca branca que estavam atacando a cultura.

**Ilustração 5.** Flutuação populacional de *Diabrotica speciosa* na cultura de feijão-caupi, em que as setas (↑) indicam a aplicação dos inseticidas. Araguatins, TO, 08/2017 e 09/2017.



Constata-se ainda que a frequência com que se pode encontrar a *D. speciosa* na cultura do feijoeiro predomina em todo período fenológico, diminuindo a abundância ao longo das amostragens. Ressalta-se que, possivelmente esteja relacionado a disponibilidade de alimento. Outro fator que deve ser levado em consideração são os inimigos naturais como, dípteros da família Tachinidae que apresentam-se como agentes de controle biológico de ovos, larvas, pupa de *D. speciosa* (MEDINA et al., 2013). Nesse sentido, segundo informação pessoal da

bióloga Mariana Alves de Almeida\*, ocorreu com elevada abundância indivíduos dessa família na cultura do feijão-caupi.

#### 4.2 Influência do Espaçamento e Densidade sobre *Diabrotica speciosa*

Na ilustração 6, não foi verificado diferença significativa para o espaçamento e densidade de plantas, ou seja, o número de indivíduos não foi alterado. O número de adultos encontrados nos espaçamentos e densidades podendo ser explicado pela preferência do adulto em alimentar-se de folhas de feijão, corroborando com informações de outros pesquisadores pela preferência de alimentação em leguminosas (GASSEN, 1994; MARQUES et al., 1999).

**Ilustração 6.** Média ( $\pm$  Erro padrão) de *Diabrotica speciosa* sob influência do espaçamento e densidade na cultura de feijão-caupi. Araguatins, TO, 08/2017 a 11/2017.

Espaçamen to	Tratamentos				F	CV
	0,60 cm		100 cm			
	0,830 $\pm$ 0,051a		0,794 $\pm$ 0,072a		1,18 ns	11,4 7
Densidade	4 pl/m	6 pl/m	8 pl/m	10 pl/m	1,16 ns	2,49
	0,854 $\pm$ 0,05 1a	0,824 $\pm$ 0,04 1a	0,799 $\pm$ 0,07 1a	0,770 $\pm$ 0,02 2a		

#### 4.3 Influência de Fatores Abióticos

Os fatores meteorológicos tiveram significância nos resultados obtidos para precipitação pluvial para *D. speciosa* (Ilustração 7). Conforme relatos de Coelho (1997), Morillo (2007) e Gonçalves (2008) ressaltam que os coleópteros, incluindo *D. speciosa*, apresentam influência precipitação pluvial na abundância e diversidade, concluindo que as populações aumentam com maior intensidade de chuva, corroborando com os dados desse estudo.

Por outro lado, o fator temperatura média, não apresentou valor significativo para a espécie. Contradizendo o que foi observado por Coelho (1997), Morillo (2007) e Gonçalves (2008), no qual relataram a influência da temperatura sobre a abundância e diversidade de coleópteros.

\*Mariana Alves de Almeida, trabalho intitulado "Efeito do arranjo populacional do feijão-caupi sobre a diversidade, abundância e distribuição espacial de insetos (Arthropoda: Insecta) em condições de um sistema agroflorestal. 2018.

Possivelmente, essa diferença observada esteja relacionada a região onde os estudos foram desenvolvidos, onde os autores verificaram essas informações em Mato Grosso localizado na região Centro-Oeste (25,2 °C Temperatura anual média) e o presente estudo na região Norte do Brasil (28 °C Temperatura anual média) (INMET, 2019).

A temperatura não muito alta durante o dia e temperaturas suaves a noite favorecem condições climáticas que contribuem para o aparecimento da *D. speciosa*. Segundo Matta (2016) corroborou com os resultados obtidos no presente estudo, uma vez que a precipitação favoreceu a ocorrência deste inseto na cultura.

**Ilustração 7.** Resultado do modelo ajustado pelo método de Stepwise para *Diabrotica speciosa* na cultura do feijão-caupi. Araguatins, TO, 08/2017 a 11/2017.

<b>Fatores abióticos</b>	<b><i>Diabrotica speciosa</i></b>
Intercepto	88,1611
Temperatura média (°C)	-0,6210ns
Precipitação pluvial (mm)	0,8357*
F	5,08**
R <sup>2</sup>	0,7722

\*Significativo a 5% de probabilidade; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação.



## 5 CONCLUSÃO

A abundância de indivíduos foi verificada no período de florescimento. A espécie de *D. speciosa* pode ser encontrada durante toda a vida da planta mais é nesse período onde há maior oferta de alimento.

As densidades e os espaçamentos não foram significativos, pois o estudo mostra que estes fatores não interferem na ocorrência deste inseto.

O fator abiótico significativo para a abundância de indivíduos foi a precipitação pluvial.

## REFERÊNCIAS

ABDO, Maria Tereza Vilela Nogueira; VALERI, Sergio Valiengo; MARTINS, Antônio Lúcio Mello. **Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: uma parceria interessante**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária. São Paulo, 2008.

ANDRADE JUNIOR, Aderson Soares. et. al. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

ARAUJO, Marcio Martins. **Esterilização de *Diabrotica Speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) com Irradiação Gama Visando Controle em Culturas de Importância Econômica**. Tecnologia Nuclear - Aplicações. IPEN. São Paulo, 2017.

ARÊAS, José Alfredo Gomes. **O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* Mart.) como alimento funcional**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

BALATOR, Maickon. FBN: **Indústria e mercado de inoculantes**. IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

BOSCHILIA, Osmar. **Feijão-caupi na região dos Cerrados**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.711. Jaboticabal: Unesp, 2015.

BARBOSA, J. C.; PERECIN, D. Modelos probabilísticos para distribuições de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797), na cultura do milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, p. 181-91, 1982.

COÊLHO, Jackson Dantas. **Produção de Grãos: Feijão, Milho e Soja**. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE, ano 2/ nº19 / novembro/ 2017.

COELHO, L. B. **Análise faunística de Cicadellidae (Insecta: Homoptera) em área da mata atlântica**. Viçosa: UFV, 1997. 73 p.

COSTA JÚNIOR, Manoel de Jesus Nunes da. et. al. **Produtividade de grãos do feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação e espaçamentos entre fileiras**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra de grãos no Tocantins**. Safra 2016/2017 V. 4 - SAFRA 2016/17- N. 8 - Oitavo levantamento, Brasília: CONAB, MAIO 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 5 - SAFRA 2017/18- N. 7 - Sétimo levantamento, Brasília: CONAB, ABRIL 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Feijão-caupi: biologia floral**. 2007.

ELLIOTT, J. M. **Some methods for the statistical analysis of sample benthic invertebrates**. Ambleside: Freshwater Biological Association, 1979. 157 p.

GASSEN, D. N. **Insetos associados à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1994. 92 p.

GONÇALVES, D. **Levantamento das espécies e influência de variáveis climáticas sobre populações de Chrysomelidae**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal De Viçosa, Viçosa, 2008.

GREEN, R. H. Measurement of non-randomness in spatial distributions. **Researches on Population Ecology**, Sapporo, v. 8, p. 1-7, 1966.

HASHIMOTO, Jorge Minoru. **Tendências e inovações no desenvolvimento de produtos e ingredientes alimentícios utilizando grãos de feijão-caupi**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. **Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos**. Sorriso, MT, 2016.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Estatísticos do Município de Araguatins/TO. 2017. Disponível em: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). Acesso em: 29 Janeiro.2019.

LÜDERS, Marcelo Eduardo. **Brasil-caupi**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. **Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos**. Sorriso, MT, 2016.

MAPCOORDINATES.ORG. Google Maps encontrar coordenadas facilmente. 2018. Disponível em: < <http://www.mapcoordinates.net/pt>>. Acesso em: 11 julho. 2018.

MAPA - **Plano Nacional para o Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Feijão e Pulses**. Brasília, DF, 2018.

MARQUES, G. B. C.; ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. **Danos causados por larvas e adultos de Diabrotica speciosa (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 34, n. 11, p. 1983-1986, 1999.

Matta, Danilo Henrique da. **Controle biológico conservativo: Plantas herbáceas e a diversidade, abundância e distribuição de insetos predadores em algodoeiro colorido**. Jaboticabal, 2017.

MODA-Cirino, V. **Desafios ao controle de pragas na cultura do feijoeiro: desafios na região sul**. 2006. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/DesafiosSul/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/DesafiosSul/Index.htm)>. Acesso em: 11 julho. 2018.

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística – ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1, 2003, 195 p.

MORILLO, S. I. E. **Biodiversity and faunistic analysis of cerambycidae (Insecta: Coleoptera) in the Mata Atlântica reserve, Viçosa, Minas Gerais**. 2007. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal De Viçosa, Viçosa, 2007.

MORISITA, M. *Id*-index, a measure of dispersion of individuals. **Researches on Population Ecology**, Tokyo, v. 4, p. 1-7, 1962.

NETO, Antônio Moreira Barroso. **Variabilidade genética de genótipos de feijão-caupi na geração F7 para caracteres de extraprecocidade**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

NUNES, Camila Scaravonatto, et. al. Métodos de Controle e Pragas nas Lavouras de Feijão. **Revista tecnológica**. V. 6, n 1, 2017.

OLIVEIRA, Nara Lima; JACQ, Clara; DOLCI, Maurício; DELAHAYE, Florian. Desenvolvimento Sustentável e Sistemas agroflorestais na Amazônia mato-grossense. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**. São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, Rosana Mendes de Moura. **Seleção para extraprecocidade em feijão-caupi**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

OLIVEIRA, Inocencio Júnior de. **Avaliação da cultivar de feijão-caupi BRS Nova era em diversos municípios no Amazonas**. : IV CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, EMBRAPA. Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Sorriso, MT, 2016.

OLIVEIRA, Ivênio Rubens de. **Pragas e Inimigos Naturais Presentes nas Folhas das Plantas de Feijão-Caupi e Milho-Verde em Cultivo Consorciado e com Sistema Orgânico de Produção**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (EMBRAPA): Aracaju – SE, 2006.

PALUDO, R; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, UFSM, Santa Maria - RS, Brasil. 2012.

QUINTELA, Eliane D. Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (EMBRAPA); Santo Antônio de Goiás – GO, 2001.

RABINOVICH, J. E. **Introducción a la ecología de poblaciones animales**. México: Continental, 1980. 313 p.

SALVADOR, Carlos Alberto. **Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária**. Departamento de Economia Rural (DERAL): Novembro, 2017.

SILVA, Deyse Cristina Oliveira Da; ALVES, José Maria Arcanjo; ALBUQUERQUE, José de Anchieta Alves de; LIMA, Antonio Cesar Silva; VELOSO, Maria Edite da Silva; SILVA, Luana dos Santos. Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima. **Revista Agroambiente**, Roraima, Boa Vista v. 5, n. 3, p. 212-219, 2011.

SILVA, Paulo Henrique Soares Da. **Pragas da Cultura do Feijão-Caupi**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ( EMBRAPA). Teresina-PI, 2016.

Silva, Paulo Henrique Soares da. **Cultivo do feijão-caupi : reconhecimento e controle de pragas**. -- Teresina: Embrapa. Meio-Norte, 2017.

SILVEIRA NETO, S; HADDAD, M. L.; MORAES, R. C. B. Artropodofauna aérea. In: BERGER, G. U.; FAVORETTO, L. R. G. (Eds.) **Monitoramento ambiental Soja Roundup Ready**. Botucatu: FEPAF, Cap. 7.3, p. 727-769, 2014.

SANTOS, Adailton Rodrigues. **Efeito do arranjo populacional sobre genótipo local do feijão-caupi em condição de um sistema agroflorestal no extremo norte do Tocantins**. Trabalho de Conclusão de curso – Licenciatura em Ciências Biológicas. Araguatins, 2018.

SOUZA, Leandro de Pádua. et al. **Insetos-praga Associados Cultura do Feijão-Caupi em Serra Talhada**. UFRPE: Recife, 2013.