



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**SAMUEL BRILHANTE GONÇALVES**

**AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE  
PRAGAS E DOENÇAS EM FEIJÃO-CAUPI**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

**SAMUEL BRILHANTE GONÇALVES**

**AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE  
PRAGAS E DOENÇAS EM FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba/Embrapa Algodão, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias.

**Área de concentração:** Agrobioenergia e Agricultura Familiar

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Élide Barbosa Corrêa  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Nair Helena Castro Arriel

**CAMPINA GRANDE – PB  
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G635a Gonçalves, Samuel Brilhante.

Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e doenças em feijão-caupi [manuscrito] / Samuel Brilhante Gonçalves. - 2020.

53 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Élide Barbosa Corrêa, Departamento de Agroecologia e Agropecuária -CCAA."

1. Leguminosas. 2. Extratos naturais. 3. Fitopatógenos. 4. Biodiversidade. I. Título

21. ed. CDD 635.652

SAMUEL BRILHANTE GONÇALVES

**AValiação de produtos alternativos no controle  
de pragas e doenças em feijão-caupi**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba/Embrapa Algodão, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias.

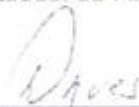
**Área de concentração:** Agrobioenergia e Agricultura Familiar

Aprovada em: 19/11/2020.

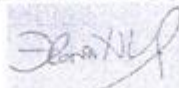
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dra. Elida Barbosa Corrêa (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Carlos Alberto Domingues da Silva  
EMBRAPA ALGODÃO



Prof. Dr. Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros  
Universidade Federal de Lavras (UFLA)

*À minha amada esposa, **Márcia Brilhante**, e às minhas queridas filhas **Sara Brilhante e Sofia Brilhante**, que nesta jornada estiveram ao meu lado, me incentivando e fortalecendo para que eu vencesse essa jornada.*

**Dedico!**

Confie no Senhor de todo o seu coração e não se apoie em seu próprio entendimento; reconheça o Senhor em todos os seus caminhos, e ele endireitará as suas veredas.

Provérbios 3:5-6

## AGRADECIMENTOS

Ao Soberano Deus, que por Sua providência, permissão e graça, me abençoou com o ingresso no PPGCA da UEPB. Louvado seja Seu nome, eternamente, amém!

À minha querida amiga e amada esposa, Márcia. Por toda ajuda, suporte, incentivo, encorajamento e paciência que me deu durante todo o tempo do mestrado. Muito obrigado por, muitas vezes sozinha “segurar” a casa, nossas filhas, a rotina, mesmo diante da minha ausência por estar nas aulas e/ou no trabalho. Você é fundamental!

Às minhas amadas filhas, Sarinha e Sofia. Por muitos dias, devido às atividades do Programa, passamos sem brincar e sem assistir nossos filmes, nossos passeios muitas vezes cancelados ou adiados por eu estar sem condições físicas ou com o tempo voltado para o estudo. Como foi muito bom chegar em casa e receber abraços e beijos de vocês.

Aos familiares. Minha amada mãe, D. Nita, pelas orações; sei que foram muitas. Meus irmãos Rogério, Keila e Silas, pelas orações. Minha cunhada e cunhado Simone e Marcelo; meus sobrinhos Ramon, Abraão, Rute, Letícia e Beatriz. Aos meus sogros, Sr. Santino e D. Mary; meus/minhas cunhados (as) Suélio, Santino, Israela e Crislaine. Pela ajuda, incentivo e orações. À sobrinha amada, Julinha, forte abraço.

Ao meu amado e grandioso pai, Sr. Virgínio, que está no Porto Seguro do Senhor, vivo em minhas memórias. Imensas vezes lembrei-me do seu exemplo de honestidade e confiança em Deus que me fazia seguir. Que falta “papai”, o senhor me faz neste momento. Quão maravilhoso seria vivermos esse momento.

À minha Professora orientadora, Dra. Élide Barbosa Corrêa. Professora na graduação, muito obrigado por toda paciência, orientação, os ensinamentos passados, pela disciplina, pela seriedade, respeito e pela compreensão! E a Coorientadora Dra. Nair Helena Castro Arriel. Conseguimos!

Aos Professores do PPGCA, os Doutores: Alberto (coordenador), Carlos Henrique (coord. Adjunto), Élide, Josemir, Carlos Domingues (Pesquisador Embrapa Algodão), Eduardo

Ortega (Cuba), Nair Helena (Pesquisadora Embrapa Algodão). Muito obrigado pelos ensinamentos e pela contribuição na construção do meu caráter intelectual e acadêmico.

Aos meus grandes amigos da minha turma do mestrado, Auta, Bruna Cavalcante, Bruna Laís, Djailton, Joan, Jucelino, Jutahy Jorge, Larissa, Luana, Marília, Raphael, Rayanne, Sabrina, Valdeir e Vanderléia. Nunca esquecerei nossos “aperreios” e momentos em sala de aula, no núcleo de estudos (quando íamos estudar para provas, trabalhos, seminários, etc.), as conversas em poucos momentos no horário de almoço. Muito obrigado a cada um pela ajuda e contribuição que me deram quando precisei. Que turma maravilhosa!

Aos amigos do Campus II que muito me ajudaram e contribuíram para que eu chegasse ao final desta caminhada: Yuri (Téc. Laboratório); Trícia (FITOLAB); M.Sc. Lidiane Diniz; Leandro (aluno Graduação); Ian (aluno Graduação); Nem, Lázaro, Erenilson (“Homens de Campo”); Dr. Antônio e Dr. Josely (Técnicos Agrícolas); Ramon “Cabeleira” (aluno Graduação) e Bia (aluna Téc. Agropecuária). Muito obrigado pela ajuda e contribuição. Muitos dias de sol, muitas lembranças jamais esquecidas das nossas conversas no campo, das trocas de ideias, da amizade que construímos. Foi de grande valor para mim.

Nossa amiga e vizinha, Betinha, que acompanhou esse momento sempre apoiando.

Aos inúmeros amigos e irmãos em Cristo Jesus que durante essa jornada me deram imensas palavras de apoio, incentivo e encorajamento. Que Deus os abençoe!

## RESUMO

GONÇALVES, S. B. APACPDFC. Universidade Estadual da Paraíba/Embrapa Algodão – Dissertação (Agricultura Familiar e Sustentabilidade). Novembro de 2020. Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e doenças em feijão-caupi. Dra. Élide Barbosa Corrêa; Coorientadora: Dra. Nair Helena Castro Arriel.

O feijão-caupi é uma cultura de grande importância devido ao seu valor nutricional e socioeconômico. Além disso, o feijão-caupi tem tolerância à seca, importante característica para o cultivo em regiões semiáridas. Durante o ciclo de produção, o feijão-caupi é afetado por doenças e insetos fitófagos que podem diminuir a sua produção. Objetivou-se avaliar o efeito de produtos alternativos na incidência e severidade de doenças e na população de insetos do feijão-caupi cultivado no campo. Foram avaliados os seguintes produtos: extrato de nim, óleo de nim, calda de cinza e cal, caulim, leite de vaca cru, extrato de alho e calda bordalesa, por meio da pulverização na cultivar crioula Sempre Verde. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições. A avaliação de insetos fitófagos e das doenças foi realizada durante todo o ciclo da cultura. As doenças que incidiram sobre as plantas foram: cercosporiose, ferrugem, oídio e antracnose. Os insetos fitófagos que atingiram maior população foram a cigarrinha e a vaquinha. A aplicação de calda bordalesa, extrato e óleo de nim, calda de cal e cinza, extrato de alho, leite de vaca e caulim não aumentou a altura, número de vagens por planta, número de sementes por planta, peso de sementes por planta e produtividade de feijão-caupi. A aplicação dos produtos alternativos não influenciou no percentual germinativo das sementes de feijão-caupi. A pulverização com leite de vaca diminuiu a incidência de *A. flavus*; e a pulverização de extrato de nim diminuiu a incidência de *Penicillium* sp. nas sementes de feijão-caupi. Para o desfolhador vaquinha, a pulverização com os extratos e caldas não diminuiu a desfolha das plantas. A pulverização com calda de cinza e cal diminuiu a ocorrência das cigarrinhas nas folhas de feijão-caupi. O extrato de alho, extrato de nim e a calda de leite de vaca diminuíram a severidade da ferrugem. A calda bordalesa controlou oídio. A calda de cal e cinza diminuiu a severidade da antracnose. Conclui-se que extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca, calda bordalesa e calda de cal e cinza podem ser utilizados para o manejo alternativo de pragas e doenças em feijão-caupi.

**Palavras-Chave:** leguminosa. extratos naturais. Fitopatógenos. biodiversidade.



## ABSTRACT

GONÇALVES, S. B. EAPCPDC. Paraíba State University/Embrapa Cotton – Dissertation (Family Farming and Sustainability). November 2020. Evaluation of alternative products to control pests and diseases in cowpea. Dra. Élide Barbosa Corrêa; Co-supervisor: Dra. Nair Helena Castro Arriel.

Cowpea is a crop of great importance due to its nutritional and socioeconomic value. In addition, cowpea has drought tolerance, an important characteristic for cultivation in semiarid regions. During the production cycle, cowpea is affected by and insects that can decrease its production. The objective of this study was to evaluate the effect of alternative products on the incidence and severity of diseases and on the population of cowpea insects grown in the field. The following products were evaluated: neem extract, neem oil, ash and lime, kaolin, raw cow's milk, garlic extract and Bordeaux mixture, by spraying on the Creole cultivar Sempre Verde. The experimental design was randomized in blocks, with eight treatments and four replications. The evaluation of insects and diseases was carried out throughout the crop cycle. The diseases that affected the plants were: cercosporiosis, rust, powdery mildew and anthracnose. The insects that reached the largest population were the leafhopper and the leaf beetle. The application of Bordeaux mixture, neem extract and oil, lime and ash, garlic extract, cow's milk and kaolin did not increase height, number of pods per plant, number of seeds per plant, weight of seeds per plant and cowpea productivity. The application of alternative products did not influence the germinative percentage in cowpea seeds. Spraying with cow's milk decreased the incidence of *A. flavus*; and the spraying of neem extract decreased the incidence of *Penicillium* sp. in cowpea seeds. For the leaf beetle, spraying with the alternative products did not decrease the defoliation of the plants. Spraying with ash and lime reduced the occurrence of leafhoppers on cowpea leaves. Garlic extract, neem extract and cow's milk syrup reduced the severity of the rust. The Bordeaux mixture controlled powdery mildew. The lime and ash reduced the severity of anthracnose. It is concluded that garlic extract, neem extract, cow's milk, Bordeaux mixture and lime and ash can be used for the alternative management of pests and diseases in cowpea.

**Keywords:** legume. natural extracts. Phytopathogens. Biodiversity.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Altura da planta (AP), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por planta (NSP) e peso de sementes por planta (PSP) de feijão-caupi var. Sempre Verde após quatro aplicações com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim .....	25
<b>Tabela 2</b>	Germinação de sementes (%) de feijão-caupi var. Sempre Verde em plantas pulverizadas com água (100%), cal e cinza (100%), calda bordalesa (100%), caulim (100%), extrato de alho (15%), extrato de nim (20%), leite de vaca (10%) e óleo de nim (1,5%), após cinco e oito dias de incubação.....	26
<b>Tabela 3</b>	Avaliação semanal da desfolha causada por vaquinha e do número de cigarrinhas nas plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde após quatro pulverizações com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.....	31
<b>Tabela 4</b>	Área abaixo das curvas de progresso das doenças ferrugem, oídio, cercosporiose e antracnose nas plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde após pulverizações com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.....	35

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Percentagem de gêneros fúngicos sobre sementes de feijão-caupi produzidas no campo após quatro pulverizações com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim..... 27
- Figura 2** Incidência de patógenos (%) por tratamento no teste de sanidade de sementes de feijão-caupi: Test: Testemunha, Cb: Calda Bordalesa, Cc: Cal e Cinza, C: Caulim, Ea: Extrato de Alho, En: Extrato de Nim, Lv: Leite de Vaca, On: Óleo de Nim. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste não-paramétrico de Friedman..... 29
- Figura 3** Avaliação semanal do número de cigarrinhas-verdes (*Empoasca kraemeri*) por folíolos durante a aplicação dos extratos alternativos em cultivo de feijão-caupi var. Sempre Verde. TES: testemunha, CB: calda bordalesa, CC: Cal e cinza, C: caulim, EA: extrato de alho, EN: extrato de nim, LV: leite de vaca, ON: óleo de nim..... 31
- Figura 4** Incidência de inimigos naturais sobre a cultura do feijão-caupi var. Sempre Verde ..... 33
- Figura 5** Evolução das doenças ferrugem, oídio, cercosporiose e antracnose no tempo em plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde pulverizadas com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim. TES: testemunha, CB: calda bordalesa, CC: cal e cinza, C: caulim, EA: extrato de alho, EM: extrato de nim, LV: leite de vaca, ON: óleo de nim..... 35

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b>	Ocorrência de insetos fitófagos em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.....	45
<b>APÊNDICE B</b>	Fungos que incidiram sobre as sementes de feijão-caupi da variedade Sempre Verde.....	49
<b>APÊNDICE C</b>	Ocorrência de inimigos naturais em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.....	50
<b>APÊNDICE D</b>	Incidência de doenças em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.....	52

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1	Feijão-caupi.....	14
2.2	Pragas do feijão-caupi.....	15
2.3	Doenças do feijão-caupi.....	15
2.4	Controle de pragas e doenças do feijão-caupi no contexto da agricultura orgânica.....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
3.1	Caracterização da área e da variedade utilizada.....	19
3.2	Preparo da área .....	19
3.3	Preparo das caldas e pulverizações das plantas.....	20
3.4	Avaliação das plantas.....	21
3.5	Avaliação da germinação e sanidade das sementes produzidas após pulverização com os produtos alternativos.....	22
3.6	Delineamento experimental e análises estatísticas.....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
4.1	Variáveis agronômicas.....	24
4.2	Qualidade das sementes produzidas com a aplicação dos tratamentos alternativos.....	26
4.3	Ocorrência de insetos fitófagos e inimigos naturais.....	29
4.4	Incidência e severidade de doenças.....	33
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A espécie *Vigna unguiculata* é conhecida no Brasil como feijão-caupi, feijão-macassar, feijão macassa, feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-colônia, feijão-de-estrada e feijão-miúdo (FREIRE FILHO et al., 2011). Base alimentar com alto valor nutricional tem elevado teor de proteínas, minerais e fibras (FROTA et al., 2008), sendo consumido na forma de grãos verdes e secos.

No Brasil, o feijão-caupi é cultivado predominantemente por agricultores de base familiar. A estimativa da área plantada com feijão-caupi na safra de 2019/2020 foi de 1.285,9 mil hectares com produtividade estimada de 475 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2020). No Brasil são colhidas três safras de feijão-caupi. No Nordeste, a produtividade do feijão-caupi é estimada em aproximadamente 346 kg.ha<sup>-1</sup>, com área plantada de 658,9 mil hectares (CONAB, 2020). A produtividade da Paraíba estimada é de 360 kg.ha<sup>-1</sup> com área plantada de 68,1 mil hectares na safra de 2019/2020 (CONAB, 2020).

O feijão-caupi, além de ser fonte de proteínas (23% - 25%), tem todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62% em média), vitaminas e minerais, grande quantidade de fibras e baixa quantidade de gordura (teor médio de óleo de 2%). Leguminosa de ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade pode se desenvolver em solos com baixa fertilidade por causa de sua capacidade de fixar nitrogênio do ar, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (ROCHA et al., 2017).

Apesar de sua rusticidade, diversas espécies de insetos-pragas e doenças podem diminuir a produção do feijão-caupi causando prejuízos econômicos aos agricultores. Insetos fitófagos podem atacar suas folhas, ramos, flores, vagens e sementes e grãos armazenados (SILVA et al., 2016). As doenças podem incidir sobre o feijão-caupi e causar prejuízos econômicos em diferentes fases de desenvolvimento, sendo causadas principalmente por fungos, bactérias e vírus (SOBRINHO, 2016).

Na Paraíba predomina o cultivo do feijão-caupi por agricultores familiares com o uso de sementes crioulas (SANTOS et al., 2016). Considerando a produção agrícola, observa-se que passou a existir uma preocupação maior com a não utilização de insumos químicos, valorizando uma produção mais saudável. Verifica-se ainda que em relação aos consumidores, passou a existir uma demanda por produtos orgânicos (SANTOS et al., 2014).

O uso de produtos alternativos, menos agressivos ao homem e ao agroecossistema, com ação de repelência, inseticida e fungicida, aliado ao manejo adequado do solo, planta e água,

pode garantir a produção de alimentos saudáveis, sem resíduos tóxicos, além de preservar a saúde do produtor (ANDRADE e NUNES, 2001).

Alguns exemplos de produtos alternativos para o manejo de pragas e doenças são extrato de nim, óleo de nim, calda bordalesa, leite de vaca cru, caulim, extrato de alho e calda de cinza e cal (EMATER, 2001; BARBOSA et al., 2006; GLENN e PUTERKA, 2010). O efeito de produtos derivados do nim é conhecido para o controle de várias espécies de insetos e de doenças que causam danos às plantas (VIANA et al., 2006). A calda bordalesa é utilizada no manejo de doenças causadas por fungos e tem um efeito sobre bacterioses e na adubação das plantas (MAPA, 2016). O caulim reveste a planta com uma película inerte, formando uma barreira física à infestação dos insetos, impedindo o movimento, a alimentação e a postura de ovos (GLENN e PUTERKA, 2010). O leite de vaca cru tem potencial de controle de oídio e favorece a sobrevivência de outros fungos e de colônias bacterianas antagônicas ao patógeno (MARCONDES, 2016). A calda de cinza e cal é recomendada para o controle de insetos como lagartas, vaquinhas e pulgões (MAPA, 2016). O alho tem sido recomendado como um potencial controlador de doenças fúngicas, bacterianas e causadas por nematoides; e também, repelente a insetos (SCHWENGBER et al., 2007).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Feijão-caupi

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma planta leguminosa com ampla distribuição mundial, cultivado principalmente nas regiões tropicais. De acordo com a classificação botânica, o feijão-caupi é uma planta Dicotyledonea, da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, secção Catyang, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata*, subdividida em quatro cultigrupos *Unguiculata*, *Sesquipedalis*, *Biflora* e *Textilis* (FREIRE FILHO et al., 2011).

Planta originária do continente Africano que durante a colonização portuguesa no XVI foi introduzida no Brasil no estado da Bahia (FREIRE FILHO, 2011), constitui-se na principal cultura de subsistência das regiões Norte e Nordeste do Brasil (BEZERRA et al., 2010). No Brasil, o feijão-caupi é destinado ao consumo de grãos verdes e secos e a produção é feita em três safras. A estimativa para a produção da primeira safra é de 166,4 mil toneladas com produtividade de 430 kg.ha<sup>-1</sup> em uma área de 387,2 mil hectares. A previsão de produção da segunda safra é de 386,1 mil toneladas com produtividade de 476 kg.ha<sup>-1</sup> em uma área de 811,2 mil hectares. A previsão de produção da terceira é de 58,3 mil toneladas com produtividade de 665 kg.ha<sup>-1</sup> em uma área de 87,5 mil hectares (CONAB, 2020).

No Nordeste, segundo estimativa da CONAB (2020), o feijão-caupi irá produzir na primeira safra 144 mil toneladas com produtividade de 430 kg.ha<sup>-1</sup> em 387,2 mil hectares (Maranhão, Piauí e Bahia). Na segunda safra produzirá 227,6 mil toneladas com produtividade de 346 kg.ha<sup>-1</sup> em 658,9 mil hectares (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia). Na terceira safra a produção será de 14,9 mil toneladas com produtividade de 358 kg.ha<sup>-1</sup> em 41,5 mil hectares (Pernambuco, Alagoas e Bahia) (CONAB, 2020).

O Nordeste representa aproximadamente 63,3 % da produção nacional do feijão-caupi. A Paraíba tem representação de aproximadamente 4,1 % da produção nacional do feijão-caupi, sendo a produção na segunda safra (CONAB, 2020).

No Brasil são cultivadas variedades comerciais e crioulas de feijão-caupi (FREIRE FILHO et al., 2011). Por exemplo, a cultivar crioula Sempre Verde é cultivada na Paraíba, sendo uma variedade selecionada pelos agricultores de base ecológica. Protegidas pela lei no 10.771/2003 no seu Art. 2º, inciso XVI, as variedades crioulas são descritas como “variedade



desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades (BRASIL, 2003). Em pesquisa realizada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros em parceria com a AS-PTA (Agricultura Familiar e Agroecologia) e agricultores paraibanos na região de atuação do Polo da Borborema no município de Areial, a variedade Sempre Verde obteve produtividade semelhante às cultivares comerciais Guaribas, Nova Era e Pajeú (SANTOS et al., 2016).

## 2.2 Pragas do feijão-caupi

Os insetos-praga que incidem sobre a cultura do feijão-caupi atuam de acordo com sua fase fenológica. As principais pragas do caupi são: pragas subterrâneas, que atacam sementes, raízes e colo da planta; pragas da parte aérea: (i) pragas de ramos e folhas (ii) pragas de órgãos reprodutivos que são flores, vagens e sementes e pragas dos grãos armazenados (SILVA e CARNEIRO, 2017).

Em trabalho realizado em dois municípios produtores de feijão-caupi na Paraíba (Lagoa Seca e Esperança) foram diagnosticados os seguintes insetos fitófagos: lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae); vaquinhas, *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae); cigarrinha, *Empoasca kraemeri* (Homoptera: Cicadellidae); pulgão, *Aphis* sp. (Hemiptera: Aphididae); minador das folhas, *Liriomyza sativae*, (Diptera: Agromyzidae); percevejo, *Crinocerus sanctus*, (Hemiptera: Coreidae); lagarta das vagens, *Etiella zinckenella* e *Maruca testulales* (Lepidoptera: Phycitidae) e o inseto manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* (Coleoptera: Curculionidae) (DINIZ, 2017).

Os insetos sugadores retiram os nutrientes necessários para sua dieta, causam danos como murcha e redução do poder germinativo das sementes e mancha nas vagens prejudicando sua comercialização, além da transmissão de vírus. Os insetos mastigadores causam redução da área foliar permitindo entrada de patógenos pelas injúrias causadas pela mastigação.

## 2.3 Doenças do feijão-caupi

As principais doenças que incidem sobre a cultura do feijão-caupi são causadas por vírus, fungos, bactérias e nematóides. Mesmo sendo uma planta adaptada às condições da região Nordeste, devido ao clima seco com pouca incidência pluviométrica, doenças podem provocar grandes prejuízos aos agricultores (SILVA et al., 2016).

Dentre as doenças causadas por vírus destacam-se o mosaico rugoso (*Cowpea rugose mosaic virus*), tendo o principal sintoma o mosaico nos folíolos, com intensa formação de bolhas e enrugamento; o mosaico severo do caupi (*Cowpea severe mosaic virus*) transmitido por vaquinhas e caracterizado pela formação de bolhas nos folíolos, acompanhado pelo mosqueamento e o mosaico das folhas do feijão-caupi transmitido por pulgão, sendo os sintomas caracterizados pela presença de mosaico nos folíolos, faixas verdes nas nervuras e redução do porte das plantas (SOBRINHO, 2016).

As principais doenças foliares causadas por fungos são a cercosporiose, o oídio, a ferrugem e a antracnose. A cercosporiose é causada por *Pseudocercospora cruenta*, ocorrendo normalmente no início da floração. Nos folíolos, observam-se, inicialmente manchas amareladas, que rapidamente tornam-se necróticas, secas e deprimidas, afetando a produção da cultura (SOBRINHO, 2016). O oídio (*Erysiphe polygoni*) reduz a área fotossintética da planta, atingindo toda a parte aérea das plantas. O principal sintoma é o crescimento de uma "massa" branco-acinzentada de aspecto pulverulento formada pelas estruturas vegetativas do patógeno (SOBRINHO, 2016). A ferrugem é causada pelo fungo *Uromyces vignae*, se caracteriza pela formação de pústulas nas superfícies foliares. Aparecem manchas necróticas, amareladas e levemente salientes, causando diminuição na produção (SOBRINHO, 2016). A antracnose (*Colletotrichum truncatum*) ocorre nas folhas (nervuras, pecíolos), ramos, pedúnculo, almofada floral, sendo os sintomas comumente observados nas vagens e no pedúnculo onde são encontradas manchas de coloração marrom-escura ou café, de tamanho e forma variados (SOBRINHO, 2016).

As principais doenças causadas por fungos habitantes do solo são o damping-off (*Rhizoctonia solani*) e a podridão radicular seca (*Fusarium solani*). O damping-off é caracterizado por pequenas lesões em baixo relevo e de aspecto aquoso, alongadas e marrons, envolvendo todo o caule da plântula, ocasionando a murcha e tombamento das plantas (SOBRINHO et al, 2017). A podridão-radicular-seca resulta na podridão das raízes, ocasionando a morte e subdesenvolvimento das plantas (SOBRINHO, 2016).

A principal doença causada por bactéria é a mancha bacteriana. O agente causal é *Xanthomonas axonopodis* pv. *vignicola*, sendo os sintomas nas folhas, caule e vagens, onde a infecção das vagens pode causar a contaminação das sementes. Nas folhas os sintomas são manchas extensas com halo amarelo, no caule ocorre a formação de cancrios; e nas vagens manchas com aspecto encharcado (SOBRINHO, 2016).

Quanto aos nematoides, os principais são *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* responsáveis pela formação de galhas nas raízes devido a sua alimentação, o que resulta no subdesenvolvimento das plantas e diminuição da produção (SOBRINHO, 2016).

#### **2.4 Controle de pragas e doenças no feijão-caupi com produtos alternativos no contexto da Agricultura Orgânica**

De acordo com a lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 “considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2003).

O manejo ecológico de pragas e doenças do feijão-caupi cultivado em sistema orgânico compreende a integração de medidas que promovam a resistência natural das plantas e que aumentem a resiliência do agroecossistema, por meio do controle biológico conservativo. Aliada as medidas citadas, o manejo alternativo, por meio de caldas, extratos, óleos e minerais é utilizado para diminuir os danos causados por pragas e doenças.

Segundo Neves et al. (2003), o nim, de origem asiática, é utilizado há mais de dois mil anos na Índia para controle de insetos pragas (mosca-branca, minadora, brasileirinho, carrapato, lagartas e pragas de grãos armazenados), nematoides, fungos, bactérias e vírus. O nim atua sobre os insetos como repelente e fago depressor, interfere nos hormônios reguladores do crescimento, na metamorfose e na reprodução (VIANA et al., 2006). A azadiractina é considerada o composto ativo mais potente da árvore de nim e está presente em todas as partes da planta (SILVA et al., 2011).

O leite de vaca tem sido utilizado principalmente para o controle do oídio, podendo agir por mais de um modo de ação. O leite fresco pode ter efeito direto contra *Sphaerotheca fuliginea* devido às suas propriedades germicidas; por conter diversos sais e aminoácidos, pode induzir a resistência das plantas e/ou controlar diretamente o patógeno; pode ainda estimular o controle

biológico natural, formando um filme microbiano na superfície da folha ou alterar as características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar (BETTIOL, 2004).

A água de cinza e cal é um defensivo alternativo obtido pela mistura de água, cinza e cal para o controle ecológico de pragas e doenças. A presença de nutrientes na mistura, tais como potássio, cálcio, magnésio, enxofre e silício, contribuem na estrutura e fortalecimento das células das plantas e estimula a resistência a doenças fúngicas e bacterianas (EMATER, 2001). A cinza, oriunda da madeira, para obtenção da cal e cinza, pode nutrir com macro e micronutrientes (Ca, Mg, K, Fe, Mn, Na, Cu e Zn) e reduzir as populações de vaquinha e pulgão devido seu efeito fertiprotetor (EMATER, 2001).

O caulim, suspenso em água, forma uma calda branca que tem sido empregada no controle de insetos-pragas de diversas culturas por impedir o contato visual e táctil do artrópode com a planta hospedeira e apresentar efeito deterrente sobre o comportamento de alimentação e oviposição desses organismos (GUEDES, 2017).

A calda bordalesa, uma mistura de cal e sulfato de cobre, é utilizada como fungicida que depois de pulverizada sobre a planta forma uma camada tóxica que impede a penetração de fungos, tendo também efeito tóxico contra bactérias (BARBOSA et al., 2006).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da área e da variedade utilizada**

A pesquisa foi desenvolvida no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, zona rural do município de Lagoa Seca-PB, localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 07° 10' 08" S e Longitude: 35° 51' 20" W com altitude de 640 m, clima tropical chuvoso com estação seca (IBGE, 2017; DB CITY, 2020), sendo o solo classificado como Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico textura franco-argilo-arenosa não pedregosa (FRANCISCO, 2010; XAVIER et al., 2017). O período do experimento foi de julho a dezembro de 2019.

A variedade crioula utilizada foi a Sempre Verde, e as sementes adquiridas de agricultor familiar de base ecológica do município de Montadas-PB.

O teste de germinação (MAPA, 2009) foi realizado antes da implantação do experimento, tendo as sementes germinação superior a 90%.

#### **3.2 Preparo da área**

A limpeza da área experimental foi realizada através de capina manual com enxadas e outros instrumentos manuais. A marcação em esquadro da área para a delimitação dos blocos foi feita usando trena de 50 metros, piquetes de 0,5 metros, martelo e barbantes de nylon.

A adubação foi realizada com esterco bovino oriundo de animais do Campus II, UEPB. A abertura dos berços foi feita manualmente com auxílio de enxada. O esterco (500g) foi incorporado ao solo com auxílio de um recipiente plástico.

A semeadura foi realizada manualmente colocando-se três sementes por berço. O desbaste foi realizado 15 dias após a germinação das plantas.

A área do experimento foi de 384 m<sup>2</sup>, sendo dividida em quatro blocos. Cada bloco contendo oito parcelas, perfazendo um total de 32 parcelas; tendo cada parcela 4,32 m<sup>2</sup>. O espaçamento entre as parcelas e blocos foi de 1,5 metros e 2 metros, respectivamente.

Cada unidade experimental foi formada de 1,8 m de comprimento por 2,4 m de largura, com espaçamento de 0,6 m entre plantas 0,8 m entre fileiras e 16 plantas por parcela, sendo as quatro centrais úteis e as demais, bordadura, totalizando 512 plantas.

Durante a condução do experimento foram realizadas capinas manuais (intervalo de 20 dias), com auxílio de enxadas e ancinhos.

A irrigação utilizada foi por aspersão com início aos 35 DAS. Devido ao período chuvoso na região não houve a necessidade de realização da irrigação anteriormente. De acordo com o índice pluviométrico a média diária foi de 4,67 mm/dia entre os meses de julho a dezembro do corrente ano (HOBOLINK, 2020). O turno de rega foi estabelecido em sete dias fornecendo 6,85 mm por duas horas, sempre no início ou fim de tarde. Após a aplicação dos produtos orgânicos a oferta hídrica foi estabelecida sempre três dias após a pulverização dos extratos e caldas. O sistema de irrigação foi posicionado no centro da área experimental com extensão de 17 metros dispostos em um espaçamento de 5,6 m entre si com altura de 1,3 m do solo cada aspersor. Os aspersores da marca Agropolo<sup>®</sup>, modelo NY-30 ER, com diâmetro de alcance ajustados para 11 metros e diâmetro bucal 5,0 X 4,6 mm foram utilizados. O terceiro aspersor, do fabricante Landen<sup>®</sup> do tipo setorial, modelo ASP - 10 (diâmetro bucal de 3,6 mm e diâmetro alcance de 11 metros de raio), com regulação de alcance em 180° foi colocado para irrigar de forma homogênea o Bloco 1.

### **3.3 Preparo das caldas e pulverização das plantas**

Para a avaliação do controle alternativo de pragas e doenças do feijão-caupi foi realizada a pulverização com: calda bordalesa, calda de cal e cinza, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim sobre o dossel e parte inferior das folhas das plantas de feijão-caupi. A testemunha foi pulverizada com água. As caldas dos produtos alternativos foram preparadas no FITOLAB do Campus II, UEPB, município de Lagoa Seca, PB.

As pulverizações foram realizadas na fase reprodutiva do feijão-caupi (82 DAS) e as caldas foram aplicadas até o ponto de escorrimento das plantas. Foram realizadas quatro pulverizações, sendo utilizado o volume de seis litros para a primeira e segunda aplicação; e nove litros para a terceira e quarta aplicação. O horário das pulverizações foi no final da tarde. Para as pulverizações foi utilizado pulverizador costal de marca Guarany com capacidade para 10 litros.

A calda bordalesa foi preparada de acordo com as instruções da Ficha Agroecológica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016) sendo utilizado 60 g de sulfato de cobre e 60 g de cal virgem. Para o preparo de seis litros de calda, o sulfato de cobre foi colocado em um saco de pano e mergulhado em 2 L de água, 24 horas antes do preparo para diluição do produto. A cal foi diluída em 1 L de água para formar o leite de cal. Após o período de repouso, o sulfato de cobre foi adicionado vagarosamente sobre o leite de cal e o volume da calda foi completado para seis litros com água.

A calda de cal e cinza foi preparada utilizando-se 60 g de cinza de algaroba (*Prosopis juliflora*) e 60 g de cal virgem hidratada. A cinza foi adicionada a água, sendo colocada em repouso por 24 h em recipiente fechado. Após esse período foi feito o leite de cal, misturando-se a calda de cinza; e completando o volume para seis litros (MAPA, 2016). A mistura foi filtrada em tecido de algodão para evitar entupimento do bico do pulverizador.

O caulim foi aplicado por meio de uma calda utilizando-se de 60 g de caulim por litro de água (SILVA e SILVA, 2015). Após o preparo foi aplicada nas plantas.

Para o preparo do extrato de alho, os bulbilhos foram descascados, cortados em fatias finas e colocados para secar em estufa com circulação forçada de ar (Lima Tec) a 40° C por nove dias. Após a secagem, 100 g dos bulbilhos secos foram adicionados em 900 mL de água destilada autoclavada, sendo a mistura acondicionada em geladeira a temperatura de 4° C por 24 horas. Depois deste período, o extrato foi utilizado na concentração de 15% para pulverização nas plantas (RIVILLAS-ACEVEDO e SORIANO-GARCÍA, 2007).

O extrato aquoso de folhas nim foi preparado utilizando 200 g de folhas e ramos finos verdes de nim, os quais foram pesados em balança eletrônica de precisão e triturados em liquidificador. Em seguida, o material foi imerso em 1 L de água autoclavada e deixado em repouso por 12 horas. O extrato foi coado em tecido de algodão, para não entupir o bico do pulverizador, e utilizado. Foi utilizada a concentração de 20% do concentrado para a pulverização das plantas (MICHEREFF FILHO et al., 2009).

O leite de vaca foi adquirido no Campus II, coletado às 7 horas e utilizado na forma *in natura*. Para a pulverização das plantas foi utilizada a calda na concentração de 10% de leite de vaca acrescido de 1% de bicarbonato de sódio (MAPA, 2016).

O óleo de nim (Terra Neem<sup>®</sup>) utilizado no experimento foi adquirido no comércio local, sendo a concentração utilizada de 1,5%.

Para o tratamento testemunha foi realizada aplicação com água com mesmo volume utilizado para os tratamentos alternativos.

### **3.4 Avaliação das plantas**

Para cada unidade experimental foram avaliadas quatro plantas centrais. Os insetos e as doenças foram fotografados, identificados e contabilizados em planilhas. O percentual de desfolha dos insetos (VIEIRA JÚNIOR et al., 2013) e severidade e incidência das doenças foram avaliadas utilizando escalas diagramáticas (QUINTELA et al., 2005). A área abaixo da curva de progresso das doenças foi calculada pela fórmula descrita por Shaner e Finney (1977):

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+n1} + Y_i)/2] [X_{i+1} - X_i]$$

A ocorrência de inimigos naturais foi avaliada durante a condução do experimento.

Folhas com sintomas de difícil identificação visual da doença foram colhidas das plantas no campo e levadas ao laboratório. A diagnose foi realizada utilizando lupa eletrônica e microscópio estereoscópico no laboratório de Fitopatologia (FITOLAB).

A altura da planta (AP) foi avaliada após 88 dias da semeadura; o número de vagens (NVP), de sementes por planta (NSP) e o peso de sementes por planta (PSP) foram avaliados de acordo com a maturação das vagens no campo. O peso de sementes por planta foi avaliado no final do ciclo de produção. As sementes foram coletadas manualmente das vagens acondicionadas em garrafas ‘Pet’ com capacidade para 500 ml.

### **3.5 Avaliação da germinação e sanidade das sementes**

A germinação das sementes foi avaliada coletando-se uma amostra de 400 sementes das plantas de cada tratamento (água, calda bordalesa, calda de cal e cinza, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim). A avaliação da germinação das sementes foi realizada aos oito dias após a instalação do experimento utilizando a metodologia das Regras para Análise de Sementes (MAPA, 2009).

Para o teste de sanidade foram utilizadas amostras de 100 sementes colhidas das plantas de cada tratamento. Para tanto, as sementes foram dispostas nas placas de Petri sobre o papel germitest em solução de hipoclorito a 1% por três minutos em câmara de fluxo laminar. Após secas, foram distribuídas em número de 25 por placa com quatro repetições. Em seguida, as sementes foram colocadas em câmara de germinação em temperatura de 22° C e fotoperíodo de 12 horas (MAPA, 2009). A avaliação da sanidade das sementes, por meio da contagem dos fungos que incidiram nas mesmas foi realizada aos oito dias após a instalação do experimento. A avaliação foi realizada utilizando-se lupa e microscópio de luz.

### **3.6 Delineamento experimental e análises estatísticas**

O delineamento estatístico foi o de blocos casualizados com oito tratamentos (água, calda bordalesa, calda de cal e cinza, calda de caulim, extrato de alho, extrato de nim, calda de leite de vaca, calda de óleo de nim) distribuídos em quatro blocos.



As análises estatísticas para as variáveis altura da planta (AP), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por planta (NSP), peso de semente por planta (PSP) e germinação foram por meio de análise de variância (ANAVA), sendo as comparações das médias pelo teste de Tukey a nível de significância de 5 %. O Teste de Friedman foi utilizado para as análises não-paramétricas no teste de sanidade, insetos fitófagos e doenças.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Variáveis agronômicas

As pulverizações das plantas com os produtos alternativos (calda de cal e cinza, calda bordalesa, calda de caulim, extrato de alho, extrato de nim, calda de leite de vaca e calda de óleo de nim) não influenciaram o desenvolvimento das plantas quanto à altura, número de vagens por planta, número de sementes por planta, peso de sementes por planta e produtividade (TABELA 1).

A altura média das plantas (AP) foi de 20,45 cm em todos os tratamentos. Média superior (22,24 cm) foi encontrada por Sousa et al. (2014) ao avaliar a resposta do feijão-caupi cultivado em diferentes níveis de salinidade, com a aplicação ou não de dois tipos de biofertilizantes em casa de vegetação.

O número médio de vagens por planta foi de 13,75, sendo esse número superior aos das cultivares BR Gurguéia, BRS Aracê e BRS Juruá, tendo valores médios para NVP de 10,5, 10,3 e 8,9 respectivamente (CARDOSO et al., 2015). Em contrapartida, Teixeira et al. (2010) obteve resultado superior com média de 17 vagens por planta, para as cultivares Sempre Verde, BRS Gurguéia e BRS Rouxinol. Segundo os autores os resultados obtidos são devido à utilização de espécies com boa adaptação às condições edafoclimáticas da região.

**Tabela 1** Altura da planta (AP), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por planta (NSP), peso de sementes por planta (PSP) e produtividade de feijão-caupi var. Sempre Verde após quatro aplicações com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

TRATAMENTOS	AP (cm)	NVP (nº)	NSP (nº)	PSP (g)	Produtividade (ton.ha <sup>-1</sup> )
Água	20,79 a	17,31 a	219,62 a	46,36 a	107,315 a
Calda de Cal e Cinza	21,11 a	18,83 a	254,25 a	54,61 a	126,426 a
Calda Bordalesa	18,33 a	12,56 a	175,68 a	37,56 a	86,585 a
Calda de Caulim	23,49 a	11,50 a	157,50 a	31,82 a	73,667 a
Extrato de Alho	17,02 a	9,81 a	139,43 a	29,68 a	68,702 a
Extrato de Nim	23,08 a	13,62 a	187,18 a	39,25 a	90,867 a
Calda de Leite	19,22 a	13,25 a	175,31 a	37,89 a	87,717 a
Calda de Óleo de Nim	20,57 a	13,12 a	179,56 a	40,71 a	94,247 a
Média geral	20,45	13,75	186,06	39,73	91,940
CV (%)	21,19	20,69	19,76	22,14	32,91

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

O número médio de sementes por planta foi de 186,06. A pesquisa feita por Teixeira et al. (2010), utilizando adubação química, demonstrou valores inferiores de NSP para as cultivares CE 315, BRS Milênio, BRS Tracuateua, Patativa, com média de 133,5; e superiores para as cultivares BRS Guariba, BRS Gurguéia, BRS Rouxinol, BRS Marataoã com média de 249,5. Segundo os autores as últimas cultivares citadas apresentaram alta produtividade para a variável número de sementes por planta por causa dos genótipos serem adaptados as condições de cultivo da região. Cardoso et al., (2015) usando adubo sintético obteve resultados médios de 163,80, 150,40 e 130 de NSP para as cultivares BR Gurguéia, BRS Aracê e BRS Juruá. De acordo com os autores o fator principal para o resultado da variável estudada não obter resultado superior foi a competição intraespecífica entre as plantas de feijão-caupi.

O peso médio de sementes por planta foi de 39,73 g. Este peso foi superior aos 31,2 g obtido por Teixeira et al. (2010) ao analisar o desempenho agrônômico de oito cultivares de feijão-caupi na região do cerrado brasileiro sob condições edafoclimáticas.

## 4.2 Qualidade das sementes após a aplicação dos tratamentos alternativos

Não foi verificada diferença entre os tratamentos para a porcentagem de germinação das sementes tanto aos cinco como aos oito dias após avaliação (TABELA 3). As médias de germinação das sementes de feijão-caupi foram de 94,75% e 99,16%, respectivamente, aos cinco e oito dias.

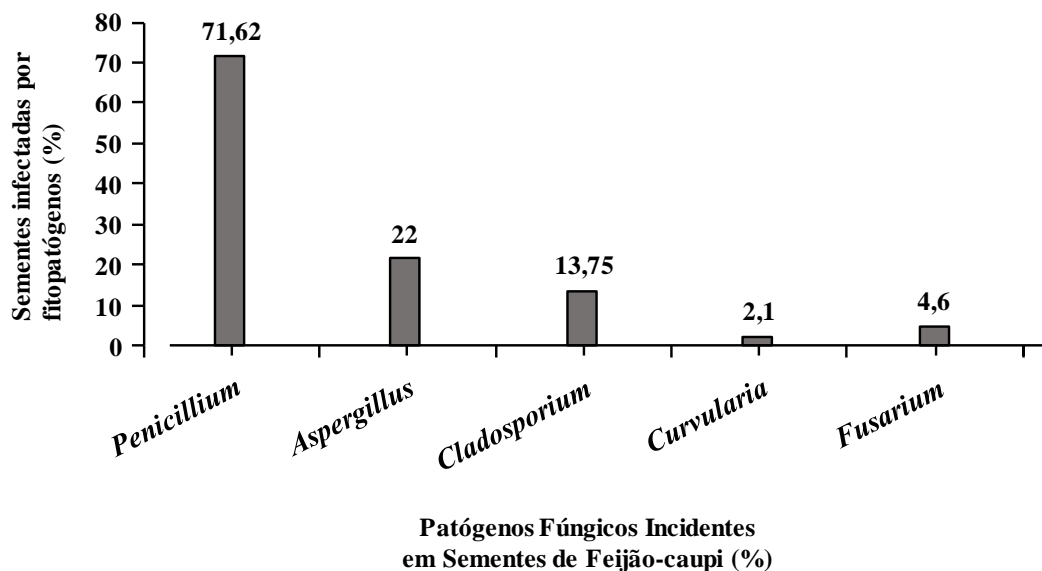
**Tabela 2.** Germinação de sementes (%) de feijão-caupi var. Sempre Verde em plantas pulverizadas com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca (10%) e óleo de nim (1,5%), após cinco e oito dias de incubação.

TRATAMENTOS	5 dias	8 dias
Água	93,75 a*	98,50**
Calda de Cal e Cinza	92,50 a	99,25
Calda Bordalesa	97,50 a	99,00
Calda de Caulim	95,00 a	99,50
Extrato de Alho	95,00 a	98,75
Extrato de Nim	94,25 a	99,25
Calda de Leite	94,75 a	99,50
Calda de óleo de Nim	95,25 a	99,75
Média Geral	94,75	99,16
CV %	2,52	0,65

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. \*\*Não significativo pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Em pesquisa feita por Teixeira et al. (2010) com a avaliação das características agronômicas e qualidade fisiológica de sementes recém colhidas de oito cultivares de feijão-caupi, os autores verificaram média germinativa de 70% na primeira contagem e 85% no final do teste, sendo inferiores as médias encontradas para o presente trabalho. Os autores afirmam que tal percentual (85%) foi obtido devido a colheita ter sido realizada na ausência de chuva que contribuiu para obtenção de sementes de boa qualidade fisiológica para as condições edafoclimáticas da região sob condições de sequeiro.

Os gêneros de fungos incidentes nas sementes de feijão-caupi tratadas com os produtos alternativos foram: *Penicillium* (71,62%), *Aspergillus* (22%), *Cladosporium* (13,75%), *Curvularia* (2,1%) e *Fusarium* (4,6%) (FIGURA 1).



**Figura 1.** Percentagem de gêneros fúngicos sobre sementes de feijão-caupi produzidas no campo após quatro pulverizações com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

A incidência dos patógenos, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Curvularia* sp., nas sementes de feijão-caupi por tratamento encontra-se representada na Figura 2.

As sementes tratadas com extrato de nim tiveram maior incidência de *A. flavus*. O tratamento com leite de vaca resultou em sementes com menor incidência de *A. flavus*. Os demais tratamentos (calda bordalesa, cal e cinza, caulim, extrato de alho e óleo de nim) não diferiram da testemunha. Essa menor incidência de *A. flavus* nas sementes de plantas tratadas com leite de vaca pode ser atribuída as propriedades germicidas e a presença de sais e aminoácidos que induzem a resistência do vegetal. Isto se deve ao fato das sementes tratadas com leite formarem um filme microbiano na superfície foliar, alterando suas características físicas, químicas e biológicas das folhas (BETTIOL, 2004).

*Aspergillus niger* teve maior incidência no tratamento com óleo de nim, diferindo da testemunha e não diferindo do extrato de nim. Os tratamentos com calda bordalesa, cal e cinza, caulim, extrato de alho, extrato de nim e leite de vaca não diferiram da testemunha. Em trabalho realizado por Silva et al. (2011) onde avaliaram o efeito do tratamento de sementes por submersão no extrato aquoso de nim sobre a incidência de fungos e a germinação de sementes de três cultivares (Serrinha, Maranhão e BR 17) utilizando diferentes concentrações do extrato (0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g dm<sup>-3</sup>), os autores obtiveram reduções de 51,86% na incidência de *Aspergillus* nas sementes de feijão-caupi na concentração de 4,0 g dm<sup>-3</sup> para a cultivar BR 17. Para a cultivar Maranhão houve reduções de 11,33% e 11,09% nas concentrações de 2,0 e 4,0

g dm<sup>-3</sup>. A influência dos extratos proporcionou aumento no percentual germinativo na cultivar Maranhão em todas as concentrações.

No presente trabalho, não foi verificada a diminuição de *A. niger* após a pulverização das plantas com os extratos ou óleo de nim. Este resultado tem relação com a pesquisa realizada por Silva et al., (2011) quando afirmam que há fungos que reagem diferentemente aos compostos de nim, a exemplo, na cultivar Serrinha onde os resultados mostraram que houve aumento da incidência de *Aspergillus* sp. na ordem crescente das concentrações do extrato de folhas de nim.

Quanto a incidência de *Cladosporium* sp., as plantas tratadas com caulim, extrato de alho e leite de vaca tiveram maior incidência do fungo, não diferindo do extrato e óleo de nim. Os tratamentos com calda bordalesa e cal e cinza não diferiram da testemunha.

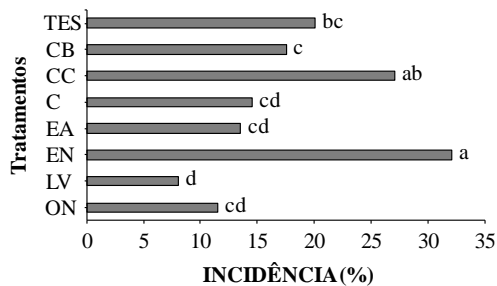
Quanto a incidência de *Curvularia* sp., a pulverização com extrato de nim resultou em maior presença do fungo nas sementes, diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos calda bordalesa, caulim, cal e cinza, extrato de alho, leite de vaca e óleo de nim não diferiram da testemunha. Os fungos do gênero *Curvularia* corresponderam a 4,6% de infecção nas sementes (Figura 1), superior ao resultado encontrado por Rodrigues e Menezes (2002), sendo verificada incidência de 2,59% quando avaliaram a população fúngica endofítica em sementes de feijão-caupi. A baixa incidência deste patógeno está relacionada com a baixa frequência em sementes de feijão-caupi em relação a outros gêneros de fungos patogênicos (RODRIGUES e MENEZES, 2002).

A pulverização nas plantas com os tratamentos alternativos não diminuiu a incidência de *Fusarium* sp. nas sementes, não diferindo da testemunha. Os fungos do gênero *Fusarium* incidiram sobre as sementes de feijão-caupi em 2,1% (Figura 1). Silva et al. (2011) verificaram incidência de 39,83% de *Fusarium* nas sementes de três cultivares de feijão-caupi, BR 17, Maranhão e Serrinha. Ao tratarem as sementes com diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de nim (0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g dm<sup>-3</sup>), verificou-se redução na incidência do patógeno para todas as concentrações, que diferiram estatisticamente do tratamento controle.

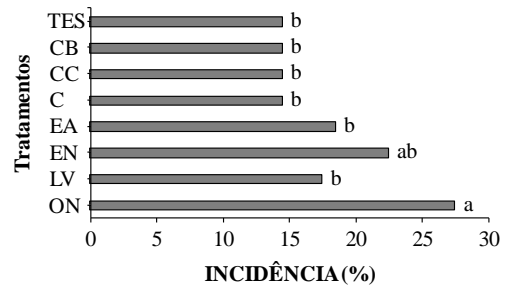
Quanto a incidência de *Penicillium* sp., a pulverização com extrato de nim diminuiu a presença do fungo nas sementes. Os demais tratamentos (calda bordalesa, cal e cinza, caulim, extrato de alho, leite de vaca e óleo de nim) não diferiram da testemunha. Gomes et al. (2008) ao avaliarem a qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de doze cultivares de feijão-caupi cultivadas no estado do Ceará, verificaram que o fungo *Penicillium* sp. foi detectado com a maior incidência nas cultivares Galanjão, Pingo de Ouro 1 e Costela de vaca,

causando infecção de 12%, e nas demais apresentou números de incidência mais baixos, bem menores que a presente pesquisa. O extrato de nim pulverizado sobre as plantas pode ter controlado a incidência de *Penicillium* sp. nas sementes de feijão-caupi por apresentar atividade antifúngica e também ativar os mecanismos de defesa da planta hospedeira controlando patógenos (SILVIA et al., 2011).

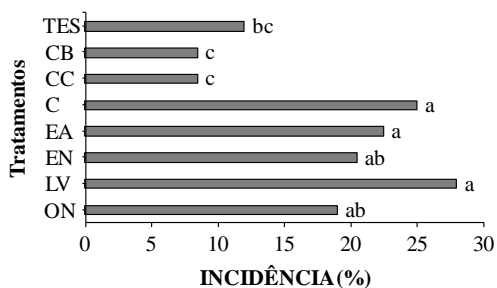
#### *Aspergillus flavus*



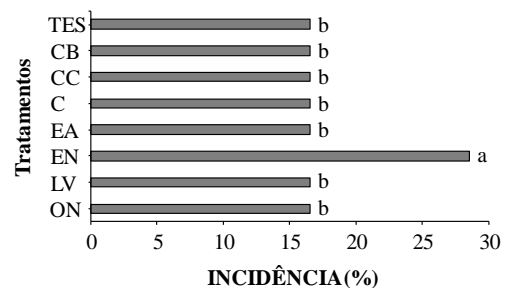
#### *Aspergillus niger*



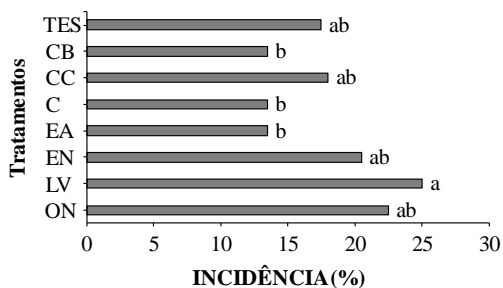
#### *Cladosporium* sp.



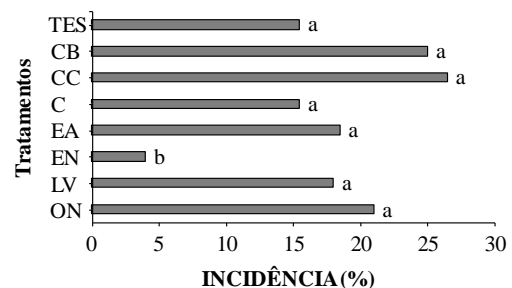
#### *Curvularia* sp.



#### *Fusarium* sp.



#### *Penicillium* sp.



**Figura 2.** Incidência de patógenos (%) por tratamento no teste de sanidade de sementes de feijão-caupi: Test: Testemunha, Cb: Calda Bordalesa, Cc: Cal e Cinza, C: Caulim, Ea: Extrato de Alho, En: Extrato de Nim, Lv: Leite de Vaca, On: Óleo de Nim. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste não-paramétrico de Friedman.

### 4.3 Ocorrência de insetos fitófagos e inimigos naturais

Os insetos fitófagos encontrados no experimento surgiram de acordo com a fase fenológica do feijão-caupi.

Na fase vegetativa foram registrados pulgões, formigas saúvas, o torrãozinho ou cascudinho do feijoeiro, a lagarta cabeça de fósforo, a lagarta falsa medideira, lagarta-enroladeira-das-folhas a vaquinha e a cigarrinha-verde.

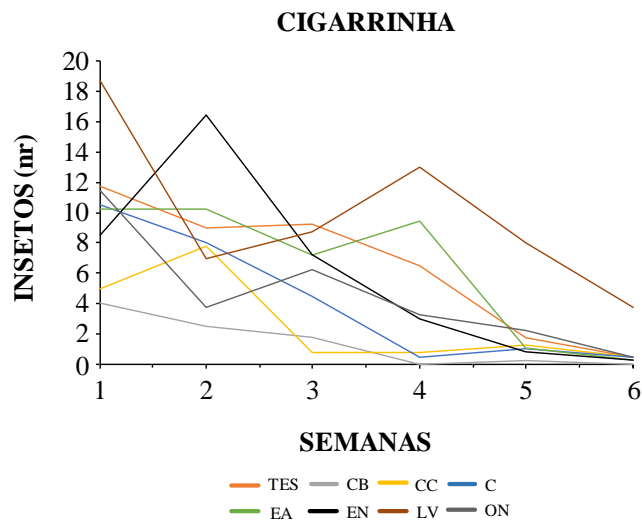
Na fase reprodutiva ocorreu a broca-da-vagem, a lagarta-das-vagens, o percevejo manchador, o percevejo-vermelho-do-caupi, o percevejo verde e o percevejo acrosterno. Para as pragas de grãos armazenados, incidiram o caruncho do feijoeiro e o gorgulho.

Dentre os insetos fitófagos encontrados, apenas dois atingiram o nível de controle, considerando-se o nível de controle de pragas para o feijão (*Phaseolus vulgaris*) (QUINTELA, 2001) sendo a cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*) e a vaquinha (*Diabrotica speciosa*, *Cerotoma arcuata*).

Analisando a Tabela 4, para as injúrias causadas pela vaquinha, todos os tratamentos tiveram médias estatísticas semelhantes à testemunha, para todos os períodos avaliados; não reduzindo a desfolha causada pela alimentação do inseto. O nível de dano econômico de desfolha em feijão-caupi varia com a fase de desenvolvimento da cultura, sendo na fase vegetativa de 60% de desfolha, enquanto que na fase reprodutiva o desfolhamento pode chegar apenas até a 47% (MOURA et al., 2014).

Para o inseto sugador cigarrinha (Tabela 4; Figura 3), na primeira e segunda semana, não houve diferença estatística entre as médias analisadas em relação ao efeito dos tratamentos. Na terceira semana, o tratamento cal e cinza diferiu do tratamento testemunha, diminuindo a população do inseto. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha. Na quarta semana, última aplicação dos produtos alternativos, os tratamentos calda bordalesa, cal e cinza, extrato de nim e caulim diminuíam a população da cigarrinha. Na quinta semana de avaliação, não houve diferença quanto a infestação da cigarrinha nas folhas de feijão-caupi. Na sexta semana verificou-se maior população do inseto nas plantas que receberam a aplicação de calda de leite de vaca.





**Figura 3.** Avaliação semanal do número de cigarrinhas-verdes (*Empoasca kraemeri*) por folíolos durante a aplicação dos extratos alternativos em cultivo de feijão-caupi var. Sempre Verde. TES: testemunha, CB: calda bordalesa, CC: Cal e cinza, C: caulim, EA: extrato de alho, EN: extrato de nim, LV: leite de vaca, ON: óleo de nim.

**Tabela 3.** Avaliação semanal da desfolha causada por vaquinha e do número de cigarrinhas nas plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde após quatro pulverizações com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

TRATAMENTO	PERÍODO DE AVALIAÇÃO					
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana	6ª
<b>VAQUINHA</b>						
Testemunha	7,67 a*	1,89 a	2,44 a	3,00 a	2,66 a	10,38 a
Calda Bordalesa	6,99 a	1,71 a	2,12 a	2,28 a	2,74 a	6,97 a
Cal e Cinza	5,39 a	1,67 a	2,36 a	1,67 a	1,78 a	6,58 a
Caulim	6,65 a	2,09 a	2,94 a	2,39 a	3,15 a	10,46 a
Extrato de Alho	5,41 a	1,81 a	2,01 a	1,33 a	2,40 a	5,59 a
Extrato de Nim	4,20 a	1,78 a	1,80 a	1,49 a	2,37 a	8,99 a
Leite de Vaca	4,92 a	1,72 a	1,86 a	1,90 a	2,31 a	8,42 a
Óleo de Nim	3,61 a	1,40 a	1,84 a	1,38 a	1,55 a	4,97 a
<b>CIGARRINHA</b>						
Testemunha	3,13 a*	19,5 a**	25 a**	24 ab**	20 ab**	17,0 b**
Calda Bordalesa	1,96 a	12,5 a	16,0 ab	8,5 d	10,5 b	12,0 b
Cal e Cinza	1,97 a	18,5 a	9,50 b	12,0 d	15,5 b	16,0 b
Caulim	3,23 a	22,0 a	13,0 ab	10,0 d	16,5 b	18,5 b
Extrato de Alho	2,90 a	18,0 a	20,5 ab	28,0 a	16,5 b	15,5 b
Extrato de Nim	2,71 a	21,5 a	14,0 ab	13,0cd	15,0 b	15,5 b
Leite de Vaca	4,11 a	21,0 a	24,5 a	29,0 a	30,0 a	30,5 a

Óleo de Nim	3,14 a	11,0 a	21,5 ab	19,5bc	20,0ab	19,0 b
-------------	--------	--------	---------	--------	--------	--------

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott. \*\* Médianas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente do teste de Friedman.

Após apresentar redução do inseto na terceira e quarta semanas, na quinta e sexta semanas não ocorreu mais redução da população das cigarrinhas. Esses resultados indicam que não há efeito residual da calda de cal e cinza. A calda bordalesa, a calda de cal e cinza, a calda de caulim e o extrato de nim controlaram a população dos insetos na quarta semana.

Os efeitos dos compostos do nim são mostrados por Silva et al., (2011) ao reduzir o número de cigarrinhas-verde em relação ao tratamento controle ao avaliar efeitos de inseticidas contra insetos-praga do feijão-caupi. Segundo o autor, é provável que o nim cause repelência e inibição alimentar para insetos sugadores.

Quanto ao caulim, segundo Glenn e Puterka (2010), as partículas do pó de caulim que revestem a superfície das plantas alteram o comportamento dos insetos retardando ou impedindo sua locomoção, a busca por alimento e a reprodução.

O efeito da calda bordalesa sobre os insetos, segundo Barbosa et al. (2006) e Schwengber et al., (2007) pode ser quanto a indução de reações naturais de resistência nas plantas; e também pela ação protetora e repelente nas folhas contra insetos-praga.

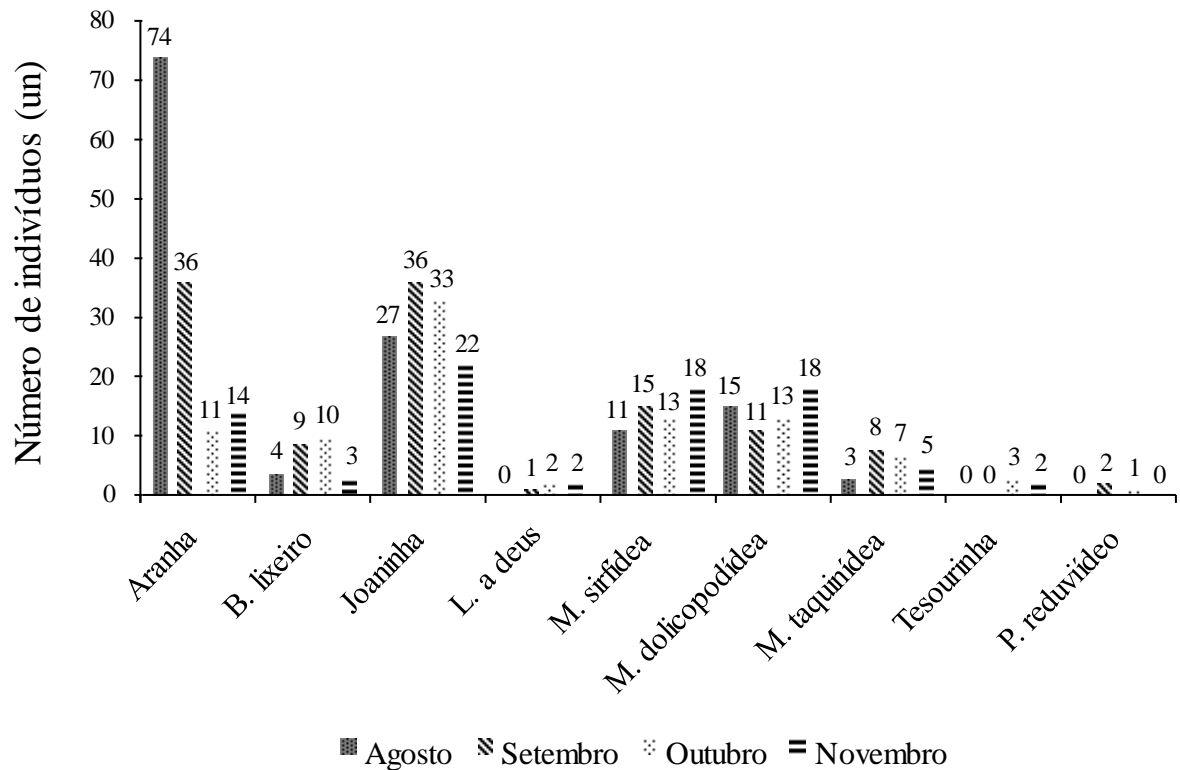
Os insetos predadores e parasitoides, número e frequência, que ocorreram no experimento estão listados na Figura 4. Dentre os inimigos naturais identificados no presente trabalho, destacam-se sete ordens (Coleoptera, Hemiptera, Araneae, Mantodea, Neuroptera, Diptera e Dermaptera) com suas famílias (Coccinellidae, Reduviidae, Mantidae, Chrysopidae, Syrphidae, Dolichopodidae, Tachinidae, Forficulidae) (Quadro 3).

O número de aranhas foi registrado, no mês de agosto, o maior número (74), seguido do mês de setembro (36). O mês de outubro teve registro de 11 espécimes e de 14 no mês de novembro (Figura 4).

Quanto aos insetos predadores, nos meses de setembro (9) e outubro (10) houve o maior registro do bicho lixeiro. As joaninhas incidiram nas plantas durante os meses de agosto (27), setembro (36), outubro (33) e novembro (22). O louva-a-deus teve registro de apenas cinco insetos, um no mês de setembro, dois em outubro e dois em novembro. A tesourinha ocorreu no número de cinco indivíduos, três em outubro e dois em novembro. O percevejo reduviídeo foi registrado com apenas três espécimes, duas em setembro e um em outubro. As moscas sirfídeas foram encontradas nos meses de agosto (11), setembro (15), outubro (13) e novembro

(18). As moscas dilicopodídeas ocorreram nos meses de agosto (15), setembro (11), outubro (13) e novembro (18) (Figura 3).

Quanto aos insetos parasitoides, a mosca taquinídea ocorreu nos meses de agosto (3), setembro (8), outubro (7) e novembro (5) (Figura 4).



**Figura 4.** Incidência de inimigos naturais sobre a cultura do feijão-caupi var. Sempre Verde.

Com exceção das moscas, o número de insetos predadores foi reduzindo à medida que o ciclo da cultura foi encerrando. A floração do feijão-caupi iniciou no final do mês de agosto estendendo-se até a terceira semana do mês de setembro, sendo que a floração da cultura pode ser um fator para atrair os inimigos naturais.

#### 4.4 Incidência e severidade de doenças

As doenças que incidiram nas plantas de feijão-caupi foram: mancha de cercóspora, ferrugem, oídio, antracnose, mancha angular, *damping off*, mosaico e podridão-radicular-seca.

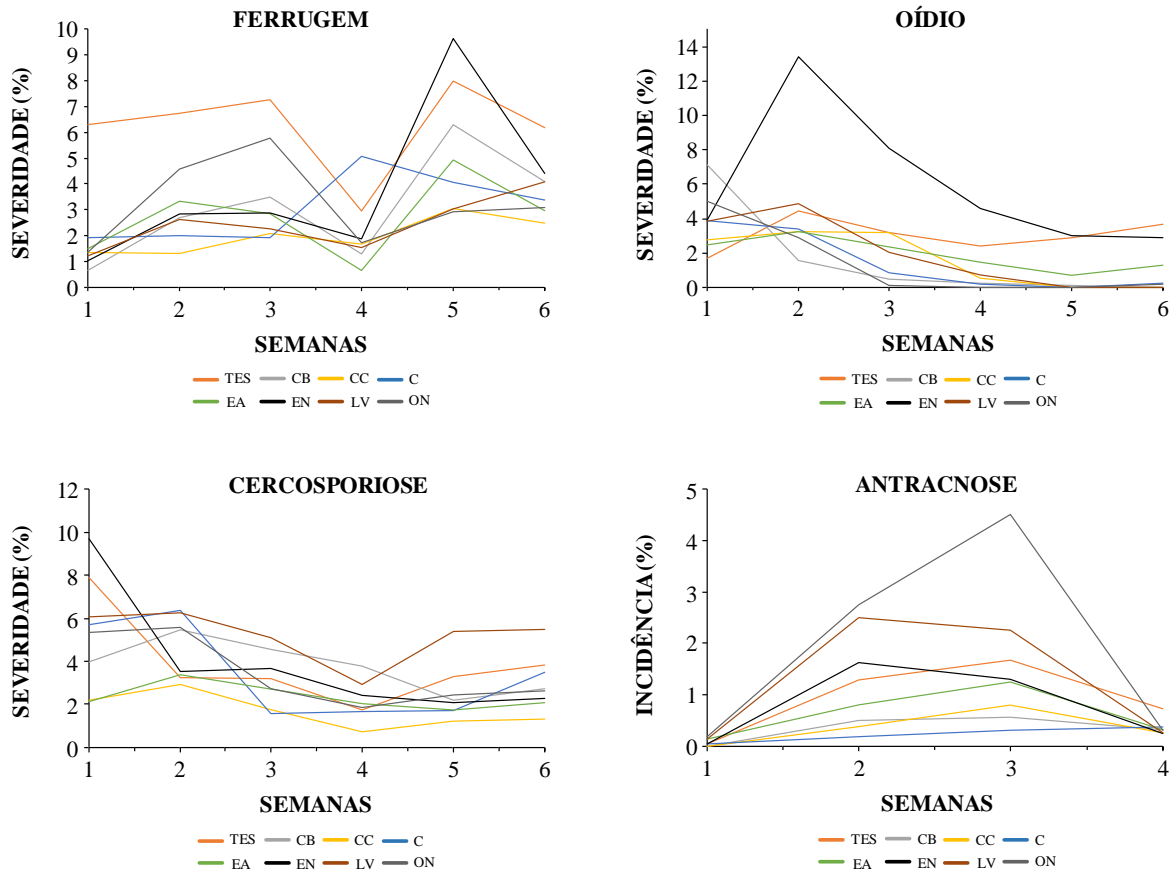
A pulverização das plantas de feijão caupi com extrato de alho, extrato de nim e calda de leite de vaca diminuiu a área abaixo da curva de progresso da ferrugem, diminuindo a intensidade da doença (Figura 5, Tabela 5). Calda de cal e cinza, caulim, óleo de nim e calda bordalesa não diminuíram a área abaixo da curva de progresso da doença. A redução da

ferrugem através da aplicação do extrato de alho pode estar atribuída a ação antifúngica e aos efeitos antioxidantes do selênio (FONSECA et al., 2014). O efeito do leite de vaca sobre a ferrugem no feijão-caupi pode ser devido as propriedades germicidas através de sais e aminoácidos que induzem a resistência das plantas (BETTIOL, 2004). Quanto ao efeito do extrato de nim no controle da ferrugem, pode ser devido a inibição do crescimento e esporulação do patógeno e a indução de mecanismos de defesa nas plantas (MOSSINI et al., 2009; COSTA, 2016).

Dentre os tratamentos avaliados (calda de cal e cinza, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim), somente a calda bordalesa pulverizada nas plantas diminuiu a intensidade do oídio nas folhas de feijão caupi (Figura 5, Tabela 5). O controle do oídio pela aplicação da calda bordalesa pode ser pelo efeito de fungicida protetor, formando camada protetora na planta, impedindo a penetração do patógeno; e também pelo efeito fungicida no crescimento superficial do fungo sobre as folhas (BARBOSA et al., 2006).

A pulverização das plantas com todos os produtos naturais não diminuiu a área abaixo do progresso da cercosporiose nas plantas (Figura 5, Tabela 5).

Quanto à incidência da antracnose, a pulverização com calda de cal e cinza diminuiu a área abaixo da curva de incidência de folhas doentes (Figura 5, Tabela 5). A presença de nutrientes na mistura água de cinza e cal, K, Ca, Mg, S e Si, pode ter contribuído para o fortalecimento das células das plantas estimulando a resistência à antracnose (EMATER, 2001).



**Figura 5.** Evolução das doenças ferrugem, oídio, cercosporiose e antracnose no tempo em plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde pulverizadas com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim. TES: testemunha, CB: calda bordalesa, CC: cal e cinza, C: caulim, EA: extrato de alho, EM: extrato de nim, LV: leite de vaca, ON: óleo de nim.

**Tabela 4.** Área abaixo das curvas de progresso das doenças ferrugem, oídio, cercosporiose e antracnose nas plantas de feijão-caupi var. Sempre Verde após pulverizações com água (testemunha), calda bordalesa, cal e cinza, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

#### ÁREA ABAIXO DA CURVA DO PROGRESSO DA DOENÇA

TRATAMENTOS	FERRUGEM	OÍDIO	CERCOSPORIOSE	ANTRACNOSE
Testemunha	29 a*	23 ab*	15 ab*	23,50 ab*
Calda bordalesa	17 ab	7 c	19 ab	12,50 bc
Cal e cinza	22 ab	22 ab	18 ab	9,50 c
Caulim	20 ab	12 bc	18 ab	15,00 bc
Extrato de alho	10 b	20 ab	9 b	19,50 abc
Extrato de nim	14 b	27 a	23 ab	14,50 bc
Leite de vaca	15 b	19 abc	26 a	21,50 abc
Óleo de nim	17 ab	14 bc	16 ab	28,00 a

\*Dados (medianas) seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Friedman.

## 5 CONCLUSÕES

A aplicação de calda bordalesa, extrato e óleo de nim, calda de cal e cinza, extrato de alho, leite de vaca e caulim não aumentou a altura, número de vagens por planta, número de sementes por planta, peso de sementes por planta e produtividade de feijão-caupi.

A pulverização com leite de vaca diminuiu a incidência de *A. flavus*; e a pulverização de extrato de nim diminuiu a incidência de *Penicillium* sp. nas sementes de feijão-caupi.

Para o desfolhador vaquinha, a pulverização com os extratos e caldas não diminuiu a desfolha das plantas.

A pulverização com calda de cinza e cal diminui a ocorrência das cigarrinhas nas folhas de feijão-caupi.

Extrato de alho, extrato de nim e calda de leite de vaca diminuíram a severidade da ferrugem.

Calada bordalesa diminuiu a intensidade do oídio em feijão caupi.

Os produtos alternativos testados não controlaram a cercosporiose em feijão caupi.

Calda de cal e cinza diminui a intensidade da antracnose em feijão caupi.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. N. T.; NUNES, M. U. C. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS**. Produtos Alternativos para Controle de Doenças e Pragas em Agricultura Orgânica. Documentos, 28, Aracaju, SE, out. 2001, p. 5. ISSN 1517-1329. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/370882/produtos-alternativos-para-controle-de-doencas-e-pragas-em-agricultura-organica>> Acesso em: 30 nov. 2018.
- BARBOSA, F. R.; SILVA, C. S. B. da; CARVALHO, G. K. DE L. Uso de inseticidas alternativos no controle de pragas agrícolas. **EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Documentos 191**. Petrolina, PE, p. 7-44, mai. 2006. Livro 1ª ed. ISSN 1808-9992. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/133909/uso-de-inseticidas-alternativos-no-controle-de-pragas-agricolas>> Acesso em: 16 mar. 2020.
- BETTIOL, W. Leite de Vaca Cru para o Controle de Oídio. **Comunicado Técnico 14** – Embrapa Meio-Ambiente. Jaguariúna, SP, abr. 2004, 1ª ed. P. 2. ISSN 1516-8638. Disponível em: <[https://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado\\_14.pdf](https://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_14.pdf)> Acesso em: 23 set. 2020.
- BEZERRA, A. K. P.; LACERDA, C. F. de; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B. da; GHEYI, H. R. Rotação cultural feijão caupi/milho utilizando-se águas de salinidades diferentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.40, n.5, p.1075-1082, mai. 2010, ISSN 0103-8478. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n5/a586cr2111.pdf>> Acesso em: 14 nov. 2018.
- BRASIL. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. **LEI Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Ago. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm)> Acesso em: 05 dez. 2018.
- BRASIL. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. **LEI Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Dez. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/10.831.htm)> Acesso em: 18 dez. 2020.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; BASTOS, E. A. **Densidades de Plantas de Feijão-Caupi de Porte Semiprostrado sob Irrigação**. Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI. 1ª ed., p. 15-16. Dez, 2015. ISSN 0104-9046. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1041015/densidades-de-plantas-de-feijao-caupi-de-porte-semiprostrado-sob-irrigacao>> Acesso em: 10 jun. 2020.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-**CONAB**. Observatório agrícola – grãos. V. 7, SAFRA 2019/20, nº. 5, p. 1-112, fev. 2020. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=10>> Acesso em: 10 abr. 2020.
- COSTA, G. A. da. **POTENCIAL DE COMPOSTOS DE *Eugenia uniflora* E *Azadirachta indica* COMO REGULADORES DO DESENVOLVIMENTO DE *Sclerotinia***

*sclerotiorum* EM PLANTAS DE FEJJOEIRO. DISSERTAÇÃO (Ciências Biológicas). UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, Goiânia, GO, 2016. p. 60. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/101/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Guilherme.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/101/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Guilherme.pdf)> Acesso em: 10 nov. 2020.

DB CITY, **Lagoa Seca, PB**, 2020. Disponível em: <<https://pt.db-city.com/Brasil--Para%C3%ADba--Lagoa-Seca>> Acesso em: 31 jan. 2020.

DINIZ, L. R. **Seleção de Variedades de Feijão-Caupi (*Vigna Unguiculata*) por Meio da Caracterização Morfoagronômica e Molecular sob Manejo Fitossanitário Alternativo.** Dissertação (Agricultura Familiar e Sustentabilidade). Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Campina Grande, PB. 05 p, 2017. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3358>> Acesso em 25 abr. 2019

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL- EMATER. Uso de água de cinza e cal como fertiprotetor de plantas. **Revista**, v.2, n.4, p. 55-56, out./dez. 2001. Porto Alegre, RS. ISSN 1519-1060. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/sistemas/administracao/tmp/2007114067.pdf>> Acesso em: 17 out. 2020.)

FONSECA, G. M.; PASSOS, T. C.; NINAHUAMAN, M. F. M. L.; CAROCI, A. S.; COSTA, L. S. Avaliação da atividade antimicrobiana do alho (*Allium sativum* Liliaceae) e de seu extrato aquoso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, SP, p. 679-684, v. 16, nr. 03, 2014. ISSN 1983-084X. disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3s1/07.pdf>> Acesso em: 23 out. 2020.

FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e Mapeamento das Terras para Mecanização Agrícola do Estado da Paraíba Utilizando Sistema de Informações Geográficas**, Dissertação (Concentração Recursos naturais e Uso da Terra). UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Areia, PB, p. 11, fev., 2010. Disponível em: <[http://www.dpi,inpe.br/spring/portugues/arquivos\\_publicacoes/CLASSIFICACAO%20E%20MAPEAMENTO%20DAS%20TERRAS.pdf](http://www.dpi,inpe.br/spring/portugues/arquivos_publicacoes/CLASSIFICACAO%20E%20MAPEAMENTO%20DAS%20TERRAS.pdf)> Acesso em: 30 jan. 2020.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M de M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. EMBRAPA MEIO-NORTE. Teresina, PI. 2011, p. 16, 27, 43. 1ª ed. ISBN 978-85-88388-21-5. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84470/1/feijao-caupi.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2020.

FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 73, n. 9, p. H235-H240, 2008. DOI: <<https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00953.x>>

GLENN, D.M; PUTERKA G.J. Particle films: a new technology for agriculture. **Horticulture Reviews**, v. 31, p. 1-44, jun. 2010. ISBN 0-471-66694-7. DOI: 10.1002/9780470650882.ch1. Disponível em:



<[https://www.researchgate.net/publication/48855950\\_Particle\\_Films\\_A\\_New\\_Technology\\_for\\_Agriculture](https://www.researchgate.net/publication/48855950_Particle_Films_A_New_Technology_for_Agriculture)> Acesso em: 03 nov. 2020.

GOMES, D. P.; SILVA, G. C.; KRONKA, A. Z.; TORRES, S. B.; SOUZA, J. R. de. QUALIDADE FISIOLÓGICA E INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI PRODUZIDAS NO ESTADO DO CEARÁ. **REVISTA CAATINGA**. v. 21, nº 2, p. 165 -171, mai/jun. 2008. ISSN 0100-316X. disponível em: <<file:///C:/Users/Dell/Desktop/727-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o-1937-1-10-20080712.pdf>> Acesso em: 18 dez. 2020.

GUEDES, V. da S. **ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Phenacoccus solenopsis* TINSLEY (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EM ALGODOEIROS COM E SEM CAULIM**. DISSERTAÇÃO (Agrobioenergia Agricultura Familiar). UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA/EMBRAPA ALGODÃO. Campina Grande, PB. Fev. 2017, p. 12. Disponível em: <<file:///C:/Users/Dell/Dropbox/MESTRADO%20CI%C3%84NCIAS%20AGR%C3%81RIAS%202018.1/PROJETO%20DE%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/PDF%20-%20Vanessa%20da%20Silva%20Guedes.pdf>> Acesso em: 25 nov. 2020.

HOBOLINK®. **UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**. Version 1.17. Lagoa Seca, PB. Jul. 2020. Disponível em: <<https://hobolink.com/p/bcde5de7cad16e30123bc6c330175ea0>> Acesso em: 07 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo demográfico**. Lagoa Seca, PB. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/panorama>> Acesso em: 30 jan. 2020.

MARCONDES, M. M. EXTRATOS AQUOSOS DE CANOLA E MOSTARDA-DA-ÍNDIA PARA O MANEJO DO OÍDIO (*Erysiphe polygoni*) EM FEIJÃO-DE-VAGEM, EM CASA DE VEGETAÇÃO. **TESE** (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR. 2016, p. 64. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2204/1/PB\\_PPGAG\\_D\\_Marcondes%2C%20Marielle%20Martins\\_2016.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2204/1/PB_PPGAG_D_Marcondes%2C%20Marielle%20Martins_2016.pdf)> Acesso em 26 nov. 2018.

MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. de. Recomendações para o Controle de Pragas em Hortas Urbanas. **Circular Técnica, 80** – EMBRAPA HORTALIÇAS. Brasília, DF, 2009, ed. 1, p. 09. ISSN 1415-3033. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/783033/4/ct80.pdf>> Acesso em 12 fev. 2020.

MICHEREFF FILHO, M.; SOUSA, N. C. de M.; SCHMIDT, F. G. V.; TORRES, J. B.; TORRES, C. S. A. da S.; MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A. Guia para Identificação de Inimigos Naturais em Cultivos de Hortaliças. **Documentos 169**. EMBRAPA HORTALIÇAS. Brasília, DF, 2019, p. 13-85. ISSN 1415-2312. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1121616/1/DOC-169-Internet-2.pdf>> Acesso em: 18 dez. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **FICHAS AGROECOLÓGICAS** – SANIDADE VEGETAL. Dez. 2016. Nº 01, 11, 18. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/sanidade-vegetal>> Acesso em: 10 nov. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MANUAL DE ANÁLISE SANITÁRIA DE SEMENTES – MASS. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, DF. 1ª ed. 2009, p. 12-68. ISBN 978-85-99851-64-7

Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15215583-Efeito-da-assepsia-com-hipoclorito-de-sodio-na-incidencia-de-fungos-e-bacterias-em-sementes-de-trigo-triticum-aestivum-l.html>> Acesso em: 29 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES - RAS. **Secretaria de Defesa Agropecuária**, 1ª edição. Brasília, DF, 2009. p. 156-219. ISBN 978-85-99851-70-8. Disponível em:

<[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)> Acesso em: 13 dez. 2019.

MOSSINI, S. A. G.; ARROTÉIA, C. C.; KEMMELMEIER, C. Effect of Neem Leaf Extract and Neem Oil on *Penicillium* Growth, Sporulation, Morphology and Ochratoxin A Production. **TOXINS** - Artigo. Universidade Estadual de Maringá, PR, p. 03-13, 2009. ISSN 2072-6651. Doi:10.3390/toxins1010003. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3202777/pdf/toxins-01-00003.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

MOURA, J. Z. de; PÁDUA, L. E. de M.; MOURA, S. G. de; RIBEIRO, N. W. S. M.; SILVA, P. R. R. e. NÍVEL DE DANO ECONÔMICO PARA INSETOS DESFOLHADORES EM FEIJÃO-CAUPI. **Revista Caatinga**. Mossoró, RN. Jul./set 2014, v. 27, n. 3, p. 244. ISSN 1983-2125. Disponível em:

<<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2647>> Acesso em: 11 dez. 2020.

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRPA ARROZ E FEIJÃO**. Cultivo e Utilização do Indiano. Circular Técnica, 62, Santo Antônio de Goiás, GO, dez. 2003, p. 2. ISSN 1678-9636. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/212487/1/circ62.pdf>> Acesso em: 11 dez. 2018.

QUINTELA, E. D. Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro. EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Circular Técnica, 46**. Santo Antônio de Goiás, GO, dez. 2001, p. 1-28. ISSN 1678-9636. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767895/manejo-integrado-de-pragas-do-feijoeiro.pdf/c8bb5013-3bf8-4579-a9ea-64570cb70e90>> Acesso em: 19 fev. 2020.

QUINTELA, E. D.; BARBOSA, F. R. Manual de Identificação de Insetos e Outros Invertebrados Pragas do Feijoeiro. EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO – **DOCUMENTOS 246**. Santo Antônio de Goiás, GO. Out, 2015, p. 7-91, 2ª ed. ISSN 1516-7518. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031725/manual-de-identificacao-de-insetos-e-outros-invertebrados-pragas-do-feijoeiro>> Acesso em 01 jun. 2020.

QUINTELA, E. D; SARTORATO, A; LOBO JÚNIOR, M; COBUCCI, T. Manejo Fitossanitário do Feijoeiro. **Circular Técnica, 73**. Goiás-GO, nov. 2005, p. 3. ISSN 1678-

9636. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/193134>> Acesso em: 02 mar. 2020.

RIVILLAS-ACEVEDO, L.; SORIANO-GARCÍA, M. Antifungal activity of a protean extract from *Amaranthus hypochondriacus* seeds. **Journal of the Mexican Chemical Society**. v. 51, p. 136–140, 2007.

ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e; MENEZES JUNIOR, J. A. N. de. **Cultivo de feijão-caupi - Importância econômica**. EMBRAPA MEIO NORTE. 2ª ed., mar. 2017, p. 1-6. ISSN 1806-2830 4. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1071700/1/SistemaProducaoCaupiCapituloImportanciaEconomica.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2020.

RODRIGUES, A. A. C.; MENEZES, M. DETECÇÃO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS EM SEMENTES DE CAUPI PROVENIENTES DE SERRA TALHADA E DE CARUARU, ESTADO DE PERNAMBUCO. **Sociedade Brasileira de Fitopatologia**. Brasília, DF, vol. 27, nº 05, p. 533-537, set/out. 2002. ISSN 1678-4677. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/fb/v27n5/14063.pdf>> Acesso em 13 jul. 2020.

SANTOS, A da S. dos; SILVA, E. D. da S.; TAVARES, E. D.; CURADO, F. F.; SALES, J. F. S. de; PEREIRA, L. Desempenho de Variedades Crioulas e Comerciais de Feijão-Macassar ou Feijão-Caupi no Agreste Paraibano. **COMUNICADO TÉCNICO, 186** – EMBRAPA Tabuleiros Costeiros. Aracaju, SE. 1ª ed., p. 1-6, mai, 2016. ISSN 1678-1937. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144055/1/cot-186.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2020.

SANTOS, C. F. dos; SIQUEIRA, E. S.; ARAÚJO, I. T. de; MAIA, Z. M. G. A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. **Ambiente & Sociedade**. vol. 17, nº 2, p. 46. São Paulo, SP. abr./jun. 2014. ISSN 1809-4422. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2014000200004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000200004)> Acesso em: 01 dez. 2020.

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de M. **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas**. EMBRAPA – CLIMA TEMPERADO. Pelotas, RS, out. 2007. p. 1-64. Livro. 1ª ed. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/745636/preparo-e-utilizacao-de-caldas-nutricionais-e-protetoras-de-plantas>> Acesso em: 16 mar. 2020.

SHANER, G.; FINNEY, R.E. 1977. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slowmildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p.1051-1056, 1977.

SILVA, A. L. A. de L.; SILVA, C. A. D. da. Concentração eficiente e econômica de caulim para a proteção de algodoeiro contra o bicudo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF. v. 50, n. 9. p.763-768, set. 2015. ISSN 1678-3921. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1040998/concentracao-eficiente-e-economica-de-caulim-para-a-protecao-de-algodoeiro-contr-o-bicudo>> Acesso: em 10 nov. 2018.

SILVA, D. C. O. da; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de.; LIMA, A. C. S.; VELOSO, M. E. da S.; SILVA, L. dos S. Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana

de Roraima. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. **Revista Agroambiente**, v. 5, n.3, p. 215-216, set/dez 2011. ISSN 1982-8470. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/605>> Acesso em: 17 out. 2020.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; SANTOS, C. C. SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L. (Walp), TRATADAS COM EXTRATO DE FOLHAS DE NIM (*Azadirachta indica* A. Juss.) AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E DA INCIDÊNCIA DE FUNGOS. **Scientia Agraria**. vol. 12, nº 1, p. 02-21, jan./fev. 2011. ISSN 1519-1125. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/72278/2-s2.0-80955155633.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 13 jul. 2020.

SILVA, K. J. D. e; ROCHA, M. de M.; JÚNIOR, J. A. N. de M.; SILVA, P. H. S. da; SOBRINHO, C. A.; FONTES, J. R. A. **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. EMBRAPA MEIO-NORTE. Teresina-PI, set. 2016, p. 13-45. DOI: 10.13140/RG.2.2.24243.02081/1. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1065493/a-cultura-do-feijao-caupi-no-brasil>> Acesso em: 19 fev. 2020.

SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. da S. Cultivo de Feijão-Caupi: Pragmas. **SISTEMAS DE PRODUÇÃO EMBRAPA**. 2ª edição. Mar. 2017. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=9109&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=10510](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9109&p_r_p_-996514994_topicoId=10510)> Acesso em: 16 nov. 2018.

SOBRINHO, C. A. **A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI NO BRASIL**. EMBRAPA MEIO-NORTE. Teresina, PI, 2016. Cap. 3, p. 44-64. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1065493/a-cultura-do-feijao-caupi-no-brasil>> Acesso em: 22 jun. 2020.

SOBRINHO, C. A.; SANTOS, A. A. dos; VIANA, F. M. P. **Sistemas de Produção Embrapa - Cultivo de Feijão-Caupi**, Brasília, DF, 2ª ed. Mar, 2017. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=9109&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=1313](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9109&p_r_p_-996514994_topicoId=1313)> Acesso em: 07 fev. 2020.

SOUSA, G. G. de; VIANA, T. V. de A.; LACERDA, C. F. de; AZEVEDO, B. M. de; SILVA, G. L. da; COSTA, F. R. B. Estresse salino em plantas de feijão-caupi em solo com fertilizantes orgânicos. Universidade Federal de Roraima - Centro de Ciências Agrárias. Boa Vista, RR. Set-dez. 2014. **Revista Agro@mbiente**, v. 8, n. 3, p. 359-367. DOI: 10.5327/Z1982-8470201400031824. ISSN 1982-8470. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/1824>> Acesso em: 18 set. 2020.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C. da; OLIVEIRA, J. P. R. de; SILVA, A. G. da; PELÁ, A. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**. v. 41, n. 2, p. 300-307. Abr - jun, 2010. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE - Centro de Ciências Agrárias. ISSN 1806-6690. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/747>> Acesso em: 08 jun. 2020.





VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. de A. **Uso do Extrato Aquoso de Folhas de NIM para o Controle de *Spodoptera frugiperda* na Cultura do Milho.** Circular Técnica, 88. EMBRAPA MILHO E SORGO. 1ª ed. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2006, p. 1-5. ISSN 1679-1150. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/490420/uso-do-extrato-aquoso-de-folhas-de-nim-para-o-controle-de-spodoptera-frugiperda-na-cultura-do-milho>> Acesso em: 15 abr. 2020.











VIEIRA JÚNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; RODRIGUES, M. M.; COSTA, J. N. M.; SILVA, D. S. G. da; ALVES, R. de C.; FREIRE, T. C.; SANGI, S. C.; FONSECA, A. S. da. Quantificação de dano foliar produzido por crisomelídeos em feijão caupi por meio de escala diagramática de severidade. **Comunicado Técnico, 389.** EMBRAPA RONDÔNIA. Porto Velho, RO. out. 2013, 1ª ed. p. 2-3. ISSN 0103-9458. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124350/1/cot-389-feijao-caupi.pdf>> Acesso em: 19 fev. 2020.

XAVIER, R. A.; REINALDO, L. R. L. R.; DAMASCENO, J. **Práticas Geográficas – Experiências de pesquisa e ensino de Geografia no Estado da Paraíba.** UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA. EDUEPB. Campina Grande, PB. 2017, p. 130-142. Ed. 21. Editora EDUEPB. ISBN 978-85-7879-432-3. ISBN Ebook 978-85-7879-431-6. Disponível em: <<http://www.uepb.edu.br/download/ebooks/Praticas-Geograficas-Experiencias-de-pesquisa-e-ensino-de-Geografia-no-Estado-da-Paraiba.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2020.










# APÊNDICES



**APÊNDICE A.** Ocorrência de insetos fitófagos em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

INSETOS	IMAGENS DOS INSETOS SOBRE AS PLANTAS	
<p><b>PULGÃO</b>            Ordem: Hemiptera            Família: Aphididae            Nome científico:  <i>Aphis craccivora</i>            Aparelho bucal: Picador sugador</p>		
<p><b>SAÚVA</b>            Ordem: Hymenoptera            Família: formicidae            Nome científico:  <i>Atta sexdens sexdens</i>            Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>LAGARTA DAS VAGENS</b>            Ordem: Lepidoptera            Família: Noctuidae            Nome científico:  <i>Spodoptera cosmioides</i>            Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>LAGARTA CABEÇA DE FÓSFORO</b>            Ordem: Lepidoptera            Família: Hesperidae            Nome científico: <i>Urbanus proteus</i>            Aparelho bucal: Mastigador</p>		

<p><b>LAGARTA FALSA MEDIDEIRA</b> Ordem: Lepidoptera Família: Noctuidae Nome científico: <i>Chrysodeixis includens</i> Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>LAGARTA- ENROLADEIRA- DAS-FOLHAS</b> Ordem: Lepidoptera Família: Pyralidae Nome científico: <i>Omiodes indicata</i> Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>BROCA-DA-VAGEM</b> Ordem: Lepidoptera Família: Phycitidae Nome científico: <i>Etiella zinchenella</i> Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>CASCUDINHO DO FELJOEIRO, TORRÃOZINHO DA SOJA</b> Ordem: Coleoptera Família: Curculionidae Nome científico: <i>Aracanthus mourei</i> Aparelho bucal: Mastigador</p>		
<p><b>PERCEVEJO MANCHADOR</b> Ordem: Hemiptera Família: Pyrrhocoridae Nome científico: <i>Dysdercus</i> sp. Aparelho bucal: Picador sugador</p>		

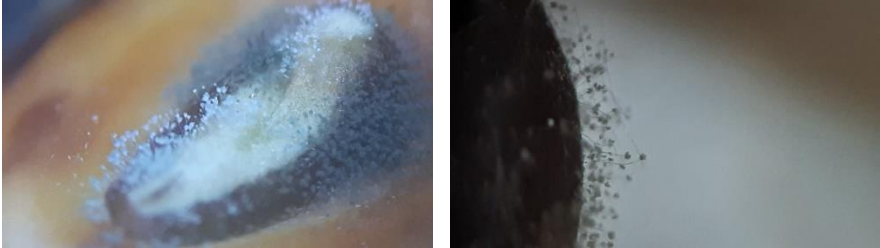


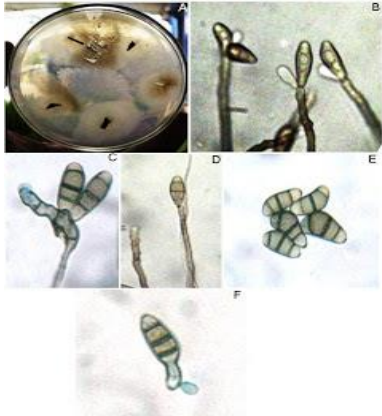



<p><b>PERCEVEJO-VERMELHO-DO-CAUPI</b>  Ordem: Hemiptera  Família: Coreidae  Nome científico:  <i>Crinocerus sanctus</i>  Aparelho bucal: Picador sugador</p>		
<p><b>PERCEVEJO VERDE</b>  Ordem: Hemiptera  Família: Pentatomidae  Nome científico: <i>Nezara viridula</i>  Aparelho bucal: Picador sugador</p>		
<p><b>PERCEVEJO ACROSTERNO</b>  Ordem: Heteroptera  Família: Pentatomidae  Nome científico: <i>Chinavia</i> spp.  Aparelho bucal: Picador sugador</p>		
<p><b>CARUNCHO DO FELJOEIRO</b>  Ordem: Coleoptera  Família: Bruchidae  Nome científico: <i>Acanthoscelides obtectus</i>  Aparelho bucal: mastigador</p>		
<p><b>GORGULHO</b>  Ordem: Coleoptera  Família: Curculionidae  Nome científico: <i>Sitophilus oryzae</i>  Aparelho bucal: Mastigador</p>		

<p><b>VAQUINHA</b> Ordem: Coleoptera Família: Chrysomelidae Nome científico: <i>Diabrotica speciosa</i>; <i>Cerotoma arcuata</i>; Aparelho bucal: Mastigador</p>	
<p><b>CIGARRINHA VERDE</b> Ordem: Homoptera Família: Cicadellidae Nome científico: <i>Empoasca kraemeri</i> Aparelho bucal: Picador sugador</p>	








\*QUINTELA & BARBOSA, 2015





**APÊNDICE B.** Fungos que incidiram sobre as sementes de feijão-caupi da variedade Sempre Verde.

PATÓGENO	CRESCIMENTO DOS FUNGOS
<i>Penicillium</i> sp.	
<i>Aspergillus</i> spp.	
<i>Cladosporium</i> sp.	
<i>Curvularia</i> sp.*	
<i>Fusarium</i> sp.	

\* *Curvularia* – fonte da imagem: Google Imagens





**APÊNDICE C.** Ocorrência de inimigos naturais em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.




<b>INIMIGO NATURAL</b>	<b>FOTO</b>	
<p><b>JOANINHA</b>            ORDEM: Coleoptera            FAMÍLIA: Coccinellidae            NOME CIENTIFICO:  <i>Cicloneda sanguinea</i></p>		
<p><b>PERCEVEJO REDUVÍDEO</b>            ORDEM: Hemiptera            FAMÍLIA: Reduviidae</p>		
<p><b>ARANHAS</b>            ORDEM: Araneae</p>		
<p><b>LOUVA A DEUS</b>            ORDEM: Mantodea            FAMÍLIA: Mantidae            NOME CIENTIFICO:  <i>Mantis religiosa</i></p>		

<p><b>BICHO LIXEIRO</b>  ORDEM: Neuroptera  FAMÍLIA: Chrysopidae  NOME CIENTIFICO:  <i>Chrysoperla externa</i></p>	
<p><b>MOSCA SIRFÍDEA</b>  ORDEM: Diptera  FAMÍLIA: Syrphidae  NOME CIENTIFICO:  <i>Pseudodorus clavatus</i> e  <i>Allograpta exótica</i>;</p>	
<p><b>MOSCA DOLICOPODÍDEA</b>  ORDEM: Diptera  FAMÍLIA: Dolichopodidae  NOME CIENTIFICO:  <i>Condylostylus</i> sp.</p>	
<p><b>TESOURINHA</b>  ORDEM: Dermaptera  FAMÍLIA: Forficulidae  NOME CIENTÍFICO: <i>Euborellia annulipes</i></p>	

\*MICHÉREFF FILHO, 2019.

**APÊNDICE D.** Incidência de doenças em cultivo de feijão caupi var. Sempre Verde pulverizados com água, cal e cinza, calda bordalesa, caulim, extrato de alho, extrato de nim, leite de vaca e óleo de nim.

<b>DOENÇA</b>	<b>FOTOS</b>
<b>Mancha de cercóspora</b>	
<b>Ferrugem</b>	
<b>Oídio</b>	
<b>Antracnose</b>	
<b>Mancha angular</b>	

		
<b>Damping off/Tombamento</b>		
<b>Mosaico</b>		
<b>PODRIDÃO-RADICULAR-SECA</b>	