

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EFEITO DO EXTRATO DE *Calotropis procera* (APOCYNACEAE)
SOBRE *Thrips tabaci* (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)
NA CULTURA DA CEBOLA**

JOSÉ UELISON DA SILVA

**PETROLINA PE
2018**

JOSÉ UELISON DA SILVA

**EFEITO DO EXTRATO DE *Calotropis procera* (APOCYNACEAE)
SOBRE *Thrips tabaci* (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)
NA CULTURA DA CEBOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA PE
2018**

S586

Silva, José Uelison da.

Efeito do extrato de *Calotropis procera* (Apocynaceae) sobre *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebola / José Uelison da Silva. - 2018.

38 f.: il.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2018.

Bibliografia: f. 29-37.

1. Cebola. 2. Pragas. 3. Controle alternativo.
I. Título.

CDD 635.25

JOSÉ UELISON DA SILVA

**EFEITO DO EXTRATO DE *Calotropis procera* (APOCYNACEAE)
SOBRE *Thrips tabaci* (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)
NA CULTURA DA CEBOLA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

Professora Dra. Jéssica de Souza Lima
(Membro da banca examinadora)

Professora Dra. Elizângela Maria de Souza
(Membro da banca examinadora)

Professora Dra. Andréa Nunes Moreira de Carvalho
(Orientadora)

RESUMO

As plantas produzem substâncias para sua manutenção bem como para autodefesa, atração de dispersores e polinizadores. Tais substâncias são chamadas de metabolitos secundários. Muitos desses metabolitos têm caráter de uso medicinal, bactericida, inseticida, fungicida entre outras finalidades. Diante disso o objetivo deste trabalho foi conhecer os efeitos de *Calotropis procera*, planta conhecida como flor-de-seda, sobre *Thrips tabaci* na cultura da cebola, visando à redução dos impactos causados pelo uso demasiado de agrotóxicos. O trabalho foi desenvolvido no IF SERTÃO PE Campus Petrolina Zona Rural no município de Petrolina-PE, utilizando-se a cultivar de cebola IPA 11, o experimento foi disposto em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Usou-se como tratamento: óleo de Neem, extrato aquoso de *C. procera* nas concentrações de 10 % e 20% e água como testemunha. As contagens dos insetos vivos foram realizadas semanalmente, nas folhas centrais de duas plantas, ao acaso. Foram avaliados os parâmetros: diâmetro, massa fresca dos bulbos e produtividade bem como estimou-se qualitativamente os compostos presentes no extrato aquoso de *C. procera*. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os resultados obtidos demonstraram que o extrato aquoso das folhas de *C. procera* a 10 e 20 % não apresentou ação inseticida sobre *T. tabaci*, enquanto o óleo de Neem reduziu a população da praga, mas não diferiu em relação à testemunha para o diâmetro, massa fresca dos bulbos e produtividade. Entre as substâncias presentes no extrato aquoso das folhas de *C. procera*, o metabólito secundário cumarina apresentou-se como componente majoritário.

Palavras-chave: *Allium cepa*, cumarina, controle alternativo, flor-de-seda, tripses.

GRATIDÃO

Ao arquiteto do universo, engenheiro dos sonhos e químico das emoções por proporcionar o evoluir e permitir a finalização de mais essa etapa em nossa jornada;

Ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural pelo acolhimento;

A minha Mãe e demais familiares que apoiam e acreditam junto comigo nos meus sonhos;

Aos amigos e colegas de classe que compartilharam dessa caminhada e aos que participaram diretamente do desenvolvendo desse projeto de pesquisa;

Á todos os docentes, em especial aos professores que me levaram além, muito além do conteúdo programático, que marcaram a minha história com seus exemplos de vida;

As minhas orientadoras Professora Gidalva Santos, Professora Patrícia Pereira e a Professora Andréa Nunes pela parceria;

Ao pessoal do setor de campo, as laboratoristas, pelo suporte com os materiais, ferramentas, e maquinário antes e durante as análises;

A todos que de alguma forma me incentivaram à não parar no meio do caminho e possibilitaram a realização desse feito, deixo minha GRATIDÃO!

Que a tua sabedoria não seja humilhação para o teu próximo. Guarda domínio sobre ti mesmo e nunca te abandones à tua cólera. Se esperas a paz definitiva, sorri ao destino que te fere; não firas a ninguém.

(Omar Khayyam)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 A cultura da cebola	9
2.2. <i>Thrips tabaci</i>	11
2.3 Controle do tripes na cebola	13
2.4 As plantas e os metabólitos secundários	14
2.5 Caracterização de <i>Calotropis procera</i>	16
2.6 O Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	17
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos específicos	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos produzir alimentos tem se tornado tarefa desafiadora diante das demandas de mercado, bem como, das mudanças dos fatores ambientais que precisam ser driblados com bastante maestria para se obter produções com qualidade. Todavia a atividade agrícola pode acarretar uma série de impactos ambientais que devem ser mitigados (DEUS; BAKONYI, 2012).

Para tanto podem ser adotadas desde tecnologias de alto desempenho e tem-se retomado práticas de uso popular, a fim de resgatar o equilíbrio ambiental, abalado por práticas que desconsideram a dinâmica biológica e natural dos ecossistemas (WINK, et al., 2005).

O uso de agroquímicos para controlar pragas e doenças, tornou-se um dos fatores a induzir a resistência e proliferação de tais organismos. Quando usados em larga escala, esses produtos são capazes de contaminar os solos, o ar e as águas, provocando assim a exposição de um grande número de pessoas a seus efeitos tóxicos. A necessidade de superar as condições climáticas para produzir em diferentes regiões, coloca o Brasil como o principal consumidor de agrotóxicos do mundo (SOUZA et al., 2017).

Perante esse cenário, faz-se necessário buscar alternativas que minimizem ou eliminem os impactos causados pelo uso desenfreado de pesticidas. Muitos estudos têm sido desenvolvidos visando o uso de extratos botânicos para esse fim, partindo-se desde a caracterização bioquímica de seus compostos como também a realização de testes com pragas e doenças em culturas de importância econômica (DIETRICH et al., 2011).

Desse modo, pode-se reduzir ou eliminar os impactos ambientais e os riscos de intoxicação para os aplicadores, inerentes a essa prática, além de atingir organismos específicos, livrando os inimigos naturais que auxiliam no controle

alternativo de outros organismos praga. E como esses extratos podem ser produzidos na propriedade de maneira simples e com baixo custo, essa alternativa se apresenta como uma saída economicamente viável (MEDEIROS; JUNIOR; TORRES, 2005).

Nesse sentido a planta *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton (Apocynaceae), conhecida popularmente como flor-de-seda, pode ser facilmente encontrada pois dissemina-se com facilidade em áreas abertas, beiras de estradas ou outro lugar que ela possa adaptar-se, apesar de ser tida como erva espontânea, apresenta propriedades já conhecidas de interesse farmacológico, alimentício e como bioabsorvente de petróleo, podendo também ser estudada para o controle de organismos-praga de culturas comercialmente importantes, uma vez que ela produz uma infinidade de metabólitos secundários (COSTA, 2009; COELHO, 2015).

Algumas plantas como a *Azadirachta indicam* A. Juss, conhecida como Neem, já estão sendo utilizadas por apresentarem alguns efeitos como repelência, fagoinibição, bloqueio metabólico entre outros, causados pelos metabólitos secundários extraídos de suas partes. Nos extratos de Neem destaca-se o composto azadiractina no controle de uma infinidade de insetos (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

Essas alternativas podem auxiliar no controle das pragas que acometem a cultura da cebola (*Allium cepa* L.), hortaliça bastante consumida mundialmente. Dentre essas pragas destaca-se o *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae) que apesar de serem minúsculos, quando unidos, conseguem causar danos em grande proporção, colocando-se como praga chave para a cebolicultura, podendo acometer outras culturas de importância econômica (GILL et al., 2015).

Diante do exposto o presente trabalho pretende conhecer os efeitos do extrato de *C. procera*, sobre o *T. tabaci* na cultura da cebola.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura da cebola

Pertencente à família Amaryllidaceae, a cebola (SOUZA; LORENZI, 2012), saiu da Ásia Central, de acordo com a maioria dos botânicos, suposta região de sua origem, e ganhou o mundo (KIILL; RESENDE; SOUZA, 2007), estendendo-se do equador até as regiões mais próximas aos círculos polares (COSTA; CANDEIA; ARAÚJO, 1999). O sabor e odor característico desta olerícola faz com que seja amplamente consumida em preparações, *in natura* ou industrializada.

A China é líder mundial na produção de cebola, seguida da Índia, do Paquistão, de Bangladesh, da Indonésia, do Vietnã, da Rússia, de Mianmar, do Brasil, que ocupa a nona colocação nessa lista, da Turquia, do Egito, dos Países Baixos, do Irã, entre outros (KUMAR et al., 2017). Tal patamar pôde ser alcançado em função de investimentos em tecnologia, desde equipamentos agrícolas como tratores, insumos como fertilizantes e herbicidas, ou a utilização de sementes modificadas (AGROW, 2017).

No Brasil, os pequenos produtores são os principais praticantes dessa atividade. Desse modo, a cebolicultura se apresenta como uma prática demandante de mão de obra e geradora de empregos diretos e indiretos, contribuindo para a economia local. Além de viabilizar as pequenas propriedades e fixar o homem no campo, apresenta importância socioeconômica fundamentando-se não apenas na rentabilidade (RESENDE; COSTA, 2007).

De acordo com o IBGE (2017), o ranking dos maiores produtores de cebola do país, é liderado pelo estado de Santa Catarina, com 509,4 mil toneladas, seguido da Bahia (302,4 mil toneladas), Minas Gerais (209,6 mil toneladas), São Paulo

(179,7 mil toneladas), Rio Grande do Sul (175,7 mil toneladas) e Goiás (130,4 mil toneladas). A produção nacional, em novembro de 2017, foi de 1,7 milhões de toneladas, a qual obteve aumento de 1,1% em relação ao mês anterior e aumento de 4,1% em relação ao ano anterior. Tal acréscimo decorreu em função da maior disponibilidade de chuvas nas regiões produtoras.

Do ponto de vista morfológico, a cebola é descrita como uma planta herbácea, sendo o bulbo tunicado a parte comercializada, o qual pode apresentar aspectos variados de coloração, formato, tamanho, pungência e conservação pós-colheita. Suas folhas se dispõem alternadamente ao longo do caule, formando duas fileiras e podem ou não apresentar cerosidade. O caule localiza-se abaixo da superfície do solo e constitui-se por um disco achatado (prato) na extremidade inferior do bulbo. Como as folhas estão inseridas nas bainhas que formam uma estrutura firme acima da superfície do solo, comumente chama-se essa composição (pseudocaule) de caule. Apresenta raízes fasciculadas, pouco ramificadas que podem alcançar 60 cm de profundidade, mas exibe maior concentração nos primeiros 30 cm do solo. De um modo geral, elas raramente atingem os 25 cm de profundidade e não ultrapassam mais que 15 cm lateralmente (KIILL; RESENDE; SOUZA, 2007).

Essa olerícola apresenta um ciclo vital bienal: têm-se num primeiro ano a formação do bulbo (fase vegetativa) e quando a cultivar está devidamente adaptada às condições climáticas da região, no segundo ano, pode chegar a florescer e conseqüentemente produzir sementes que chamamos de fase reprodutiva (RESENDE; COSTA; SOUZA, 2007).

A interação entre os fatores temperatura e o fotoperíodo (tempo de exposição a luz, ou seja, a duração do dia), influenciam diretamente a bulbificação ou formação de bulbos, de modo que pode-se classificar as cultivares de cebola em três grupos: as de dias curtos ou precoces (DC) que iniciam a bulbificação em dias com, pelo menos, 11 a 13 horas de luz; as de dias intermediários (DI) que exigem de 13 a 14 horas de luz por dia e as de dias longos ou tardios (DL) que exigem mais de 14 horas de luz diariamente (RESENDE; COSTA; SOUZA, 2007; FERREIRA; ALVES; NICK, 2018).

As cultivares DC se adaptam a maioria das regiões e são as mais importantes nos plantios do nordeste brasileiro, onde se cultiva desse grupo, tanto cebolas roxas

quanto amarelas. Quando plantadas na época certa, as cultivares DI são mais adaptadas a região sul. Devido à necessidade de um maior fotoperíodo as DL não apresentam uma boa bulbificação em nosso país, mesmo quando submetidas as condições de dias intermediários do extremo Sul do Brasil (RESENDE; COSTA; SOUZA, 2007).

É possível, cultivar cebola durante todo o ano na região Nordeste, contudo a fim de satisfazer à demanda dos mercados consumidores das regiões sul e sudeste, e obter-se os melhores preços, têm-se o período de janeiro a março como a melhor época para a semeadura. As cultivares: Valeouro IPA-11, Pêra IPA-4, Texas Grano 502 PRR, Granex 429 e Alfa Tropical (de coloração amarela) e a Franciscana IPA-10 (de coloração roxa) são as mais recomendadas (CANDEIA et al., 2008).

2.2. *Thrips tabaci*

O *Thrips tabaci*, conhecido como o “piolho da cebola”, é uma espécie da ordem Thysanoptera e da família Thripidae. Eles são minúsculos insetos com cerca de 1 a 1,2 mm de comprimento, de coloração amarelada ou castanho-pálido. (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2013). Possuem asas longas, estreitas e franjadas, suas pernas são mais claras que o corpo, seu abdome divide-se em 10 segmentos e apresenta um ovipositor curvado para baixo e com vários “dentes” (MICHEREFF FILHO et al., 2012; MOURA et al., 2013).

Esse inseto apresenta um ciclo de vida relativamente curto que para Lezcano (2016) pode ser dividido em seis estádios: ovo, dois estádios larvais, pré-pupa, pupa e adulto. Cada fêmea pode colocar em média 60 ovos, nas partes mais tenras da planta, sendo a maior parte deles posta nos primeiros 10 dias de oviposição. O período de incubação dos ovos é de quatro dias, de onde surgem às formas jovens, conhecidas como ninfas, as quais são menores que os adultos, não possuem asas e apresentam a cor amarelo-esverdeada (MICHEREFF FILHO et al., 2012). É no estágio de larva que este inseto causa o maior prejuízo essas larvas se tornam adultas entre o 12º e o 15º dia e vivem em média cinco dias, fechando um ciclo total de ± 20 dias.

Ao estudar parâmetros biológicos do *T. tabaci* em alguns cultivares de cebola, Moraiet et al. (2017) verificaram que o ciclo de vida desse trips varia em função do cultivar utilizado e observaram um ciclo de 12,75±0,30 a 9,82±0,24 dias. Para o cultivar cebola branca o ciclo foi de 12,38±0,33 dias, sendo as fases de ovo, larva 1, larva 2, pré-pupa e pupa de 4,12±0,18, 2,50±0,11, 2,76±0,16, 1,41±0,10, 1,54±0,10, respectivamente.

O ciclo pode de variar também em função da cultura hospedeira. Pourian et al. (2009) constataram que o ciclo de vida de *T. tabaci* em pepino, nas fases de ovo, larva 1, larva 2, pré-pupa, pupa e adulto, teve duração de 2,82±1,33, 1,95±1,42, 4,12±0,92, 1,03±1,44, 1,97±0,91 e 14,4±3,13 dias, respectivamente.

O trips pode reproduzir-se sexuadamente ou por partenogênese. Em zonas mais quentes predomina a partenogênese, pois há menos machos e em algumas espécies, os machos são raros. Lugares com predomínio de temperaturas suavemente elevadas e pouca precipitação instigam a reprodução, aceleram o seu ciclo de vida e favorecem a sua sobrevivência (RAMA, 2017).

As larvas e adultos de *T. tabaci* consomem o conteúdo celular das folhas, formando manchas prateadas que evoluem para manchas esbranquiçadas. O atrofiamento e ou enrolamento desses órgãos, bem como distúrbios hormonais podem ser ocasionados sob altos níveis dessas injúrias, além de reduzirem a capacidade fotossintética, conseqüentemente podem interferir na acumulação de nutrientes nos bulbos (RAMA, 2017).

Nos últimos anos o trips da cebola tomou proporções de praga mundial pelo fato de apresentar resistência a inseticidas, da sua capacidade de transmitir viroses e da facilidade em se reproduzir em altas temperaturas, podendo causar perdas de rendimento superiores a 50% (DIAZ-MONTANO et al., 2011). Danos severos a várias culturas foram relatados na África, Ásia, Europa, América do Norte e do Sul, e na Austrália (MOUND, 1997; BOATENG et al., 2014; GILL et al., 2015; ZEREABRUK, 2017).

Eles ainda possuem uma gama de hospedeiros, com mais de 140 espécies de plantas em mais de 40 famílias (ANANTHAKRISHNAN, 1993; DIAZ-MONTANO et al., 2011). Destacam-se outras culturas além da cebola como: do pepino, alho-porro, tomate, batata, tabaco, pêssego, repolho e muitas plantas ornamentais

(POURIAN et al., 2009). Entretanto, a cebola é o seu hospedeiro preferido, sendo uma das culturas mais prejudicadas pela praga (GILL et al., 2015).

2.3 Controle do tripses na cebola

Para que um organismo possa ser considerado uma praga, a densidade populacional precisa atingir um nível acima do nível econômico de dano (ND). Necessariamente, controlar uma praga não significa dizimá-la, mas, mantê-la em um nível que não se pague mais ainda pelo seu controle, se por algum motivo a densidade populacional está abaixo do ND não se configura como praga. Sendo assim, devem-se buscar meios que impeçam o avanço populacional, baseando-se em previsões de infestações anteriores correlacionadas com os registros climáticos para não se chegar ao ND (TOWSEND; BEGON; HARPER, 2010).

Neste sentido, Gill et al. (2015) destacam que conhecer os limites de ação do tripses na cultura da cebola, pode auxiliar os produtores na otimização das aplicações de inseticidas e outras táticas de gerenciamento, levando-os a realizar menos aplicações, com economia de tempo, dinheiro e potencialmente evitar a resistência aos princípios ativos. Esse limite é variável a depender da região geográfica, do cultivar utilizado, do estágio das plantas entre outras questões.

Na Califórnia-EUA, tem-se utilizado com sucesso, para o mercado de bulbos frescos, um limite de 30 insetos por planta, até a metade do ciclo fenológico da cultura, porém esse número pode mudar em função da idade e da susceptibilidade da planta (KUEPPER, 2004; PEST MANAGEMENT GUIDELINES FOR AGRICULTURE, 2018). Outros autores recomendam ND de 0,9 a 2,2 tripses por folha (FOURNIE et al., 1995; NAULT; SHELTON, 2010), três tripses por folha (SHELTON et al., 1987), de 15 a 30 tripses por planta (ALSTON; DROST, 2008), 10 tripses por planta na fase de formação do bulbo (KENDALL; CAPINERA, 1987), e de um tripses por planta (EDELSON; CARTWRIGHT; ROYER; 1989). No Brasil, Michereff Filho et al. (2012) e Leite e Fernandes (2018) recomendam um ND de 15 tripses por planta antes da formação do bulbo, e após esta fase, quando forem observados 30 insetos por planta.

Alguns aspectos morfológicos do cultivar de cebola como a arquitetura foliar com maior angulação em associação com a coloração verde claro, como também a compactação das folhas, facilita o acesso de inimigos naturais e expõe o inseto a adversidade das condições climáticas e a aplicação de inseticidas, podendo contribuir com uma menor incidência de tripses (FOURNIE et al., 1995; ALIMOUSAVI et al., 2007; GONÇALVES; ALVES; ARAÚJO, 2017).

A principal forma de combate ao tripses na cultura da cebola tem sido o controle químico, o que eleva os custos de produção, podendo acarretar graves problemas quando usados de modo indiscriminado, como: o surgimento de populações de insetos resistentes aos princípios ativos usados; a eliminação de inimigos naturais e a microbiota decompositora; a ressurgência da praga em safras posteriores à níveis populacionais superiores ao da safra anterior; pode promover a manifestação de pragas secundárias além de poluírem o meio ambiente, causar a intoxicação de produtores e colocar em risco a saúde dos consumidores quando em contato com resíduos tóxicos nos bulbos acima do tolerável (MICHEREFF FILHO et al., 2012).

Para Capinera (2001), a capacidade desses artrópodes de fugir no instante das aplicações de produtos e o seu acelerado desenvolvimento populacional, decorrente da rapidez do seu ciclo evolutivo, amplia a dificuldade de controlá-los, além da resistência aos pesticidas que é considerada um fenômeno que se tornou comum, devendo-se evitá-la, por meio da alternância das famílias químicas desses produtos nas aplicações.

2.4 As plantas e os metabólitos secundários

As plantas são organismos autotróficos, produtores do seu próprio alimento, que por meio da fotossíntese, convertem a energia luminosa em energia química e nutrientes inorgânicos em compostos orgânicos para subsistir, bem como servir de alimento para diversos animais. Os compostos essenciais, que possuem função estrutural, plástica e de armazenamento de energia são denominados de metabólitos primários, por outro lado algumas plantas produzem outras substâncias as quais não têm relação direta com seu crescimento e são produzidas por partes

específicas sejam elas as folhas, flores frutos, sementes ou raízes, em função de injúrias ou com caráter alelopático, são eles os metabólitos secundários (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Esses metabólitos secundários são ecologicamente importantes para as plantas uma vez que as protegem contra herbívoros e patógenos; servem como atrativos, conferindo aroma, cor ou sabor para polinizadores e dispersores e ainda funcionam como agentes de competição entre plantas e de simbiose entre plantas e microrganismos e são divididos quimicamente em terpenos, compostos fenólicos e componentes contendo nitrogênio (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Alguns produtos do metabolismo secundário são representados por substâncias tóxicas, repelentes ou como medidas tomadas para evitar o agravamento de injúrias. Plantas produtoras de compostos tóxicos podem modificar a biologia e ou causar a morte de insetos herbívoros generalistas, entretanto, alguns insetos evoluíram e passaram por adaptações, adquirindo mecanismos de desintoxicação ou sequestro de toxinas, podendo usá-las para sua própria defesa ou composição de feromônios, desse modo, essas plantas são inofensivas, servindo de alimento para esses insetos especialistas, favorecendo a manutenção do seu ciclo de vida (BENTO; NARDI, 2009).

De acordo com Raven, Evert e Eichhorn (2007), esse fenômeno de adaptação pode ser observado em lagartas da borboleta-monarca (*Danaus plexippus* L.) que se alimentam de plantas como a *Asclepias* ssp, conhecida popularmente como oficial-de-sala, produtoras de glicosídeos cardioativos e armazena-os sem nenhuma alteração no seu corpo. Quando adultas, as borboletas são protegidas de animais predadores uma vez que esses glicosídeos apresentam um sabor amargo. Na planta essa substância funciona como defesa à herbivoria de outros organismos não adaptados. Essa mesma lagarta pode ser encontrada em *C. procera*, planta da mesma família Apocynaceae da espécie *Asclepias* ssp.

Para enquadrar-se uma substância como “inseticida”, algumas propriedades precisam estar associadas como: toxicidade insuficiente para mamíferos e animais superiores, eficácia em baixas concentrações, ausência de fitotoxicidade, facilidade de obtenção, manipulação e aplicação entre outras. Boa parte das plantas produtoras de compostos secundários, se adequam a tais especificações. Os produtos naturais inseticidas foram bastante utilizados até os anos 40, mas a partir

da II Guerra Mundial, os sintéticos ganharam espaço, mostrando-se muito mais potentes e menos específicos que os naturais (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

2.5 Caracterização de *Calotropis procera*

A *C. procera* é uma planta da família Apocynaceae conhecida popularmente em algumas regiões como algodão-de-seda, seda (PE), flor-de-seda (CE), leiteiro (SP, MG) entre outros, por ser bastante lactescente e por apresentar leves filamentos brancos aderidos às sementes, responsáveis pela sua dispersão pelo vento. Frequentemente encontrada em beira de estradas, pastagens, terrenos baldios e por apresentar tolerância a seca se configura como planta de difícil erradicação (LORENZI, 2008).

Provavelmente originária da Índia, essa planta naturalizou-se em todas as regiões tropicais semiáridas da América. No Nordeste brasileiro é bastante encontrada no Vale do São Francisco, nos estados da Bahia e Minas Gerais. É um arbusto perene, pode alcançar de 1,5 a 3,5 metros de altura e apresenta grandes folhas subcoriáceas. Apesar de ser uma planta tóxica têm-se registros do uso de suas partes na medicina caseira (LORENZI; MATOS, 2008).

Alguns estudos buscam caracterizar os compostos presentes nas partes da flor-de-seda e podem-se observar as multifuncionalidades dela na medicina. Gallegos-olea et al. (2008), relatam a identificação de dois flavonoides glicosilados extraídos das folhas de *C. procera*, além de apresentar outros trabalhos farmacológicos evidenciando que o uso dessas folhas demonstra atividade inseticida (MESHRAM, 1995), atividade antibacteriana e antifúngica (KUMAR; CHANHAN, 1992; TANIRA et al., 1994), atividades hipotensora (CARBAJAL et al., 1991; OLIVEIRA, 2004), ação antipirética (capacidade de combater a febre), analgésica, anti-inflamatória e bloqueadora neuromuscular (MOSSA et al., 1991), analgésica e anti-inflamatória (BARROS et al., 2004) e atividade anticolinérgica muscarina (COSTA, 2003).

O látex, flores e casca das raízes de *C. procera* também apresenta algumas substâncias identificadas. Essas substâncias podem ser de caráter medicinal, como

o esteroide hidroxicetona procesterol, representantes do grupo dos cardenolídeos, como a calotropina e a proceragenina (atividade bactericida), a uscharina (atividade molusquicida) e a 2'' -ovoruscarina, carbonato orgânico como 2-propenil-2'-hidroxietil (BANDEIRA, 2006).

2.6 O Neem (*Azadirachta indica* A. Juss)

O Neem foi utilizado na Índia durante muito tempo, para combater insetos. Depois de inúmeras pesquisas, identificaram-se compostos químicos ativos, que atualmente são extraídos e comercializados, capazes de agir sobre mais de 200 espécies de insetos. Um desses compostos é a azadiractina, que tem ação fagoinibidora, além de atuar interferindo no funcionamento de glândulas endócrinas responsáveis pelo controle da metamorfose, impedindo o desenvolvimento de insetos na fase larval e há indícios de que ela pode bloquear a liberação de substâncias presentes no sistema nervoso central, bloquear formação de quitina (polissacarídeo, principal componente do exoesqueleto dos artrópodes), pode impedir a sua comunicação sexual, causar esterilidade e diminuir a mobilidade (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

Neves, Oliveira e Nogueira (2003) apresentam uma relação de algumas espécies de pragas e de alguns agentes causais de doenças, de importância agrônômica, que mostraram alguma sensibilidade aos extratos de *Azadirachra indica*, destacando-se oito coleópteros, quatro dípteros, dois hemípteros, treze homópteros, dezoito lepidópteros, um isóptero, dois ortópteros, doze pragas de grãos armazenados, quatro organismos causadores de doenças, além de três espécies de nematoides.

Ao estudar a eficiência do óleo de Neem no controle do ácaro da Leprose dos citros *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939), Justiniano et al. (2009) apontam que o óleo nas concentrações 1,5% e 2,0% de v/v, reduziu de forma significativa a população de ácaros sobreviventes, 24 horas após a sua infestação, resultado semelhante quando se utilizou o acaricida cihexatin.

Carvalho et al. (2008) também avaliaram a eficiência do óleo de Neem em diferentes concentrações (0,25; 0,5; 0,75; 1,0 e 2,0%) em pulgões na cultura da Couve-Manteiga *Brassica oleracea* (Linnaeus) Var. Acephala, e colocam que *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) foi controlado de modo eficiente com todas as concentrações enquanto para *Myzus persicae* (Sulzer) esse produto é tóxico apenas nas concentrações a partir 1% e ultrapassa 60% de mortalidade.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito inseticida do extrato aquoso de *Calotropis procera* na sobrevivência de *Thrips tabaci*.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar o efeito do extrato de *Calotropis procera* sobre a população de *Thrips tabaci*;

Avaliar os parâmetros pós-colheita: diâmetro do bulbo, massa do bulbo e massa da parcela em função das aplicações do extrato de *Calotropis procera* no controle de *Thrips tabaci*;

Determinar os metabólitos secundários presentes no extrato aquoso de *Calotropis procera*.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental e no Laboratório de Produção Vegetal e de Química do IF SERTÃO PE Campus Petrolina Zona Rural, situado as margens da PE 647, km 22, PISNC N-4, Zona Rural, Petrolina-PE. Essa região é caracterizada pelo clima do tipo BSw^h, semiárido, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando valores médios anuais de temperatura do ar entre 24,2°C a 28,2°C, precipitação pluvial em torno dos 567 mm e umidade relativa variando em média de 66% a 71,5% (TEIXEIRA; FILHO, 2004).

A sementeira foi conduzida no setor de hidroponia do campus Petrolina Zona Rural, utilizando-se a cultivar de cebola IPA 11, dispondo-se de bandejas de isopor contendo 128 células e vermiculita expandida. Foram usadas três sementes por célula da bandeja. O semeio foi realizado em 31 de março de 2017 e após trinta dias, realizou-se o transplante para o canteiro com dimensões de 30 m de comprimento por 1 m de largura confeccionado na horta do campus Petrolina zona Rural. Na ocasião do preparo, incorporou-se composto orgânico equivalente a 8 litros por metro². As mudas foram transplantadas num espaçamento de 10 cm por 10 cm, formando seis fileiras com nove plântulas cada, totalizando cinquenta e quatro plantas por parcela experimental. As parcelas foram distanciadas uma da outra em quarenta centímetros, e os blocos foram distanciados por sessenta centímetros.

Foram utilizados quatro tratamentos e cinco repetições distribuídos em blocos casualizados, sendo T1- Água (Testemunha); T2- Extrato aquoso de *C. procera* (10%); T3- Extrato aquoso de *C. procera* (20%); e T4- Óleo de Neem (1%)

A adubação foi dividida em três momentos num intervalo de quinze dias entre si conforme recomendação da Hortivale (2011) e iniciou-se no décimo quinto dia após o transplante das mudas. Utilizou-se sulfato de amônio como fonte de

nitrogênio e enxofre equivalente a 60 kg/ha; superfosfato simples como fonte de fósforo equivalente a 30 kg/ha e sulfato de potássio como fonte de potássio equivalente a 80 kg/ha. Como método de irrigação, utilizou-se o gotejamento.

Os extratos de *C. procera* foram elaborados com folhas frescas, coletadas na área do Campus Petrolina Zona Rural nos dias do preparo das soluções. Pesou-se 100 gramas de folhas para 900 ml de água (10%) e 200 gramas de folhas para 800 ml de água (20%) para a elaboração de cada um litro de solução, obtendo-se as concentrações desejadas sob a relação P/P (peso do soluto/ peso da solução). Chegou-se a concentração de 10% em conformidade com os resultados encontrados por Anselmo (2013) e por se tratar de um trabalho em campo adotou-se a concentração de 20% como margem de segurança.

O óleo de Neem utilizado nesse trabalho foi diluído a 1% conforme recomendação do fabricante e apresentava alto teor de ativos 3000 ppm no pool, expresso em Azadiractinas A e B.

As aplicações dos tratamentos (via foliar) foram iniciadas quinze dias após o transplante, utilizando-se bombas costais com capacidade para cinco litros, em uma frequência semanal, totalizando dez aplicações durante o ciclo.

No instante das aplicações das soluções, as parcelas foram isoladas com uma lona plástica para evitar a deriva dos produtos e sua influência nos demais tratamentos. Vinte e quatro horas após as pulverizações, fez-se as contagens dos insetos vivos nas folhas centrais de duas plantas (ao acaso) por tratamento, com o auxílio de uma lupa de bolso com capacidade de aumento de 10 vezes. Durante o ciclo foram realizadas cinco capinas manuais. Na área onde o experimento foi instalado não se realizou aplicação de agrotóxicos.

Noventa dias após o transplante realizou-se a colheita. As cebolas foram acondicionadas em sacos de náilon rendilhados e levadas para curar durante quatro dias em um espaço aberto e ventilado, em seguida retirou-se a palha das cebolas e os bulbos foram levados para o laboratório de análises físico-químicas do campus Petrolina zona Rural para serem pesados e mensurados. Determinou-se a massa de cada parcela em balança pesadora eletrônica, a massa de cada bulbo em balança de precisão semi analítica e o diâmetro de cada bulbo com um paquímetro digital.

No laboratório de química do Campus Petrolina Zona Rural foram realizados testes, para caracterizar qualitativamente os metabolitos secundários presentes no

extrato de *C. procera*, de acordo com a metodologia descrita por Oliveira et al. (2010), Simões et al. (2010) e Braz et al. (2011).

As classes dos metabólitos secundários presentes no extrato de *C. procera* foram identificadas por meio de técnica baseada em reações químicas que exibem características universais para cada uma das dessas classes de metabólitos. A técnica utilizada chama-se cromatografia em camada delgada analítica, a qual consistiu em aplicar uma quantidade mínima do extrato com o auxílio de um capilar de vidro em uma placa com camada delgada de sílica gel com 4 cm², a qual foi colocada em um recipiente contendo uma solução de reagentes específicos nas devidas proporções para cada classe investigada. Após a eluição as placas foram reveladas com os reagentes específicos e ou analisadas em câmara de ultravioleta (UV) nos comprimentos de onda de 254 nm e a luz natural de 365 nm.

A produtividade foi estimada tomando-se por base o peso das parcelas de cada tratamento por área e projetando-se em proporção para um hectare. Por exemplo: se em 1m² foi colhido 3 kg de cebola em 10 000m² colhe-se 30 000 kg de cebola.

Os dados referentes à produtividade e ao número de insetos vivos encontrados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% pelo programa SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão dispostos nas Tabelas 1 e 2 os resultados acerca do efeito das concentrações do extrato de *C. procera* sobre a população de tripes e a interferência dessa dinâmica nos parâmetros: diâmetro dos bulbos, massa fresca dos bulbos e produtividade da cebola.

Tabela 1- Número médio de insetos (*Thrips tabaci*) encontrados vivos no monitoramento, em condições de campo, Petrolina-PE, 2017.

Tratamentos	Tripes
	Média ± DP
Óleo de Neem (1%)	26,47 ± 2,50 b
Extrato de <i>C. procera</i> (20%)	30,85 ± 3,32 ab
Extrato de <i>C. procera</i> (10%)	27,76 ± 2,68 ab
Água	37,55 ± 3,35 a
F; P	2,74 ; 0,0433

Ao analisar-se o parâmetro número médio de insetos na Tabela 1, o tratamento óleo de Neem apresentou diferença significativa em relação a testemunha e os demais tratamentos.

Pode-se observar na Tabela 2 que as concentrações do extrato de *C. procera* não apresentaram diferenças significativas em relação a testemunha tão pouco ao tratamento óleo de Neem, para os parâmetros: diâmetro do bulbo, massa fresca dos bulbos e produtividade.

Tabela 2- Diâmetro médio dos bulbos, massa fresca dos bulbos e produtividade do cultivar de cebola IPA 11 submetida ao tratamento com extrato de *Calotropis procera* nas concentrações de 10% e 20%, em condições de campo, Petrolina-PE, 2017.

Tratamentos	Diâmetro (mm)		Massa fresca		Produtividade kg.ha ⁻¹
	N	Média ± DP	N	Média ± DP	
Óleo de Neem (1%)	143	45,42 ± 0,63 a	143	58,02 ± 2,35 a	16596,48 ± 4993,31 a
Extrato de <i>C. procera</i> (20%)	162	46,17 ± 0,63 a	162	60,39 ± 2,17 a	19418,40 ± 3067,09a
Extrato de <i>C. procera</i> (10%)	164	46,70 ± 0,59 a	164	61,79 ± 2,20 a	20268,04 ± 4246,23a
Água	151	45,15 ± 0,58 a	151	54,75 ± 2,00 a	16534,90 ± 3583,80a
F; P	-	1,35; 0,2570	-	1,99; 0,1138	0,23; 0,8762

N= Número de bulbos avaliados

O resultado obtido para o extrato de *C. procera*, possivelmente configura-se em decorrência da fotodegradação acelerada dos extratos vegetais, tendo em vista que os metabólitos isolados de fontes naturais podem não ser os mesmos presentes no tecido vivo e que o processo de extração ou purificação desses compostos causam mudanças químicas devido a exposição ao oxigênio, aos solventes, mudanças no pH entre outros fatores como observou CASTRO et al (2004) ao citar Mann (1995).

Ao estudar o efeito de extratos vegetais de flor de seda e juazeiro no manejo de pragas na cultura do tomateiro, Anselmo (2013) aponta que o uso do extrato de flor de seda manteve a população do tripses *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) abaixo do NC ao usar-se uma concentração de 10%.

Quanto ao resultado encontrado para o óleo de Neem, em relação à redução no número de insetos encontrados, poder-se-ia prevê-lo em função da eficácia do dele no controle de outros insetos, motivo que o levou a tornar-se um produto comercial.

Ribeiro (2015) ao trabalhar com produtos naturais no controle de *T. tabaci* em cebola sob cultivo orgânico e irrigado, observou que o óleo de Neem quando aplicado a 0,5% diminuiu a incidência da praga avaliada em 47,88%.

Em estudo realizado *in vitro* para conhecer o efeito do extrato de folhas de *C. procera* sobre larvas de *Spodoptera litura* (Fabricius), extraído com hexano, clorofórmio, acetato de etila, metanol, acetona e etanol, nas concentrações de 0,625, 1,25, 2,5 e 5%, Bakavathiappan et al. (2012) afirmam que o extrato de clorofórmio mostrou atividade antialimentar máxima de 63,42 a uma concentração de 5% de extrato de clorofórmio e atividade larvicida máxima de 67%.

Enquanto Abbasi et al. (2012) observaram uma mortalidade de *Tribolium castaneum* (Herbst), sob o efeito do extrato aquoso de *C. procera* de 10%, 24,17%, 41,67%, 50% e 70% nas concentrações de 20%, 40%, 60%, 80% e 100%, respectivamente.

As análises realizadas em laboratório de química identificaram a presença de algumas classes de metabólitos secundários no extrato de *C. procera*, descritos na Tabela 3. O resultado encontrado ao realizar-se a cromatografia em camada delgada analítica esboça apenas qualitativamente as classes de substâncias presentes no extrato de *C. procera*. Percebe-se a ausência de saponinas e a forte presença de cumarinas enquanto os demais compostos se fazem presentes, mas em pequenas quantidades, isso pode estar relacionado ao método de extração bem como a falta de especificidade dessa análise tendo em vista uma avaliação mais rebuscada.

Tabela 3 - Classes de metabólitos secundários presentes no extrato aquoso de *Calotropis procera* identificadas na cromatografia em camada delgada analítica, no laboratório de química do Campus Petrolina Zona Rural Petrolina-PE, 2018.

Classe de metabólitos		Presença
Alcaloides	+	FRACA
Derivados antracênicos	+	FRACA
Cumarinas	+++	FORTE
Flavonoides/Taninos	+	FRACA
Lignina	+	FRACA
Saponinas	-	AUSENTE
Mono/Diterpenos	+	FRACA
Triterpeno/Esteróide	+	FRACA

Do ponto de vista químico, as cumarinas são lactonas do ácido o-hidróxi-cinâmico, sendo o principal representante a 1,2-benzopirona, denominada

simplesmente de cumarina. Estes constituintes vegetais são derivados do metabolismo da fenilalanina, e têm como precursores iniciais os ácidos cinâmico e p-hidróxi-cinâmico, a partir deles as cumarinas e seus derivados, por diferentes vias, são biologicamente sintetizados (ALVES, 2015).

Para Zheng et al. (1998) a cumarina pode ligar-se ao citocromo P450 (complexo enzimático responsável pela catalise e eliminação de metabolitos e fármacos, tóxicos ao organismo) dos insetos comprometendo a sua capacidade de promover a desintoxicação do organismo além de inibir a cadeia transportadora de elétrons, sendo o citocromo c oxirredutase (complexo III) o provável sítio de ação, com dinâmica similar ao dos β -metoxiacrilatos, isso pode diminuir a capacidade de resposta muscular, limitando a atividade motora, levando o inseto à morte. Moreira (2001), identificou alta atividade inseticida dessa substância contra a mosca doméstica, algumas mariposas e coleópteros.

Como o método de extração utilizado tem um princípio mecânico algumas das substâncias potencialmente inseticidas podem não ter sido devidamente expostas no presente trabalho, uma vez que, a trituração no liquidificador diferente da extração com solventes químicos, pode não promover a exposição das substâncias que se encontram intracelularmente de modo tão eficiente, como observado nos trabalhos de Bakavathiappan et al (2012) e Abbasi et al. (2012).

Portanto fazem-se necessários mais estudos a fim de entender se os compostos presentes no extrato de *C. procera* estavam prontamente disponíveis a reagir, quais os princípios podem ser isolados e potencializados em associação com algum aditivo como açúcar, detergente neutro entre outros, a fim de obterem-se produtos com caráter bioativo eficientes.

O menor número de insetos encontrados nas parcelas tratadas com o óleo de Neem pode estar relacionado ao aparecimento de coloração amarelada das plantas após a sua aplicação. Gonçalves; Alves, Araújo (2017) relatam que a mudança física na cor das folhas pode expor o inseto às condições desfavoráveis fazendo-os preferir os demais tratamentos que apresentavam uma coloração mais escura, como uma ação de repelência.

Esse amarelecimento das folhas ao aplicar-se o óleo de Neem pode ter ocorrido em função do bloqueio dos estômatos, uma vez que o produto apresenta um aspecto oleoso, podendo ter formado um filme expondo as folhas a uma maior

incidência luminosa. Alguns parâmetros poderiam corroborar com a compreensão desse resultado, todavia não foram contabilizados como: a coloração das folhas, o nível das injúrias, a presença ou ausência de inimigos naturais, a presença de plantas hospedeiras bem como o cultivo de cebola no segundo semestre período esse mais quente, entre outros.

Se usarmos um método de controle alternativo e de baixo custo, associado a práticas de manejo adequadas, podemos manter o nível populacional dos insetos praga no patamar ideal, sem precisar exterminá-los, situação essa, que vem ganhando espaço em trabalhos de pesquisa como esse, frente ao uso excessivo de produtos químicos que colocam o fator resistência em evidência.

Tal resultado não desconfigura o potencial inseticida de *C. procera*, uma vez que se observa resultados positivos de sua ação em alguns trabalhos com outros insetos. No trabalho (in vitro) apresentado por Abbasi et al. (2012) o extrato teve efeito significativo sobre um coleóptero que é um inseto totalmente diferente quanto a morfologia e comportamento em relação ao tripes que por sua vez tem hábitos peculiares que facilitam sua fuga no instante das pulverizações para seu controle, além das variações dos fatores ambientais encontrados ao realizar-se uma pesquisa em campo, fazendo-se necessário a busca de uma metodologia mais eficiente de extração ou de aplicação dos seus compostos químicos.

6 CONCLUSÃO

- O extrato aquoso de folhas de *C. procera* a 10 e 20 % não apresentaram ação inseticida sobre *T. tabaci*.
- O óleo de Neem reduziu a população *T. tabaci* em cebola, mas não diferiu em relação à testemunha para o diâmetro, massa fresca dos bulbos e produtividade.
- O metabólito secundário cumarina apresentou-se como componente majoritário no extrato aquoso de folhas de *C. procera*.

REFERÊNCIAS

ABBASI, A. B. et al. Assessment of *Calotropis procera* Aiton and *datura alba* nees leaves extracts as bioinsecticides against *Tribolium castaneum* Herbst in stored wheat *Triticum aestivum* L. **Journal of Biofertilizers & Biopesticides**, v. 3, n. 4, p. 1-4, 2012.

AGROW. **Quais os países mais investem em agronegócio?** 05/12/2017. Disponível em: < <http://agrownegocios.com.br/blog/revendas/quais-os-paises-mais-investem-em-agronegocio?acao=google> > acesso em: 27 fev. 2018.

ALIMOUSAVI, S. A.; HASSANDOKHT, M. R.; MOHARRAMIPOUR, S. Evaluation of Iranian onion germplasms for resistance to thrips. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 9, p. 897-900, 2007.

ALSTON, D.; DROST, D. Onion Thrips (*Thrips tabaci*). Utah State University Extension. ENT-117-08 PR. 2008. 7p.

ALVES, R. E. **Investigação dos efeitos antibacteriano e citotóxico de cumarinas**. 2015. 40f. Monografia (Graduação) – UFPB/CCS - João Pessoa: [s.n.], 2015. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/945/1/REA18052015.pdf>> acesso em: 27 mai. 2018.

ANANTHAKRISHNAN, T. N. Bionomics of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.38, p. 71-92, 1993.

ANSELMO, W. M. **Efeito de Extratos Vegetais de Flor de Seda e Juazeiro no Manejo de Pragas na Cultura do Tomateiro**. 2013. 70p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal) Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Serra Talhada-Pernambuco, 2013.

BAKAVATHIAPPAN, G. A. et al. Effect of *Calotropis procera* leaf extract on *Spodoptera litura* (Fab.). **Journal of Biopesticides**, v. 5 (Supplementary), p. 135-138, 2012.

BANDEIRA, G. de P. **Caracterização bioquímica parcial do látex de *Calotropis procera* (Ait.) R.Br. e efeito sobre a eclosão de ovos e desenvolvimento do mosquito transmissor da dengue.** 2006. 118 f. TCC (programa de pós-graduação em bioquímica) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/15028>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

BARROS, F.E.V. et al. Avaliação das atividades analgésica e antiinflamatória do extrato metanólico de *Calotropis procera* R. Br. (cíume). **Infarma**, v.16, n.9-10, p.60-4, 2004.

BENTO, J. M. S.; NARDI, C. Bioecologia e nutrição vs ecologia química: as interações multitróficas mediadas por sinais químicos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Editores tec.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas.** Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

BOATENG, C. O. et al. Evaluation of onion germplasm for resistance to Iris Yellow Spot Virus (Iris yellow spot virus) and onion thrips, *Thrips tabaci*. **Southwestern Entomology**, v. 39, p. 237–260. 2014.

BRAZ, R. et al. Quality control and TLC profile data on selected plant species commonly found in the Brazilian market. **Brazilian Journal of Pharmacognsy**, v. 22, n. 5, p. 1111-1118, 2011.

CANDEIA, J. A.; SILVA, M. C. L. da; MENEZES, J. T. de. **Cultura da cebola.** Instituto Agrônômico de Pernambuco – IPA. Folhetos Explicativos. 2008. 2p. Disponível: <http://www.ipa.br/resp25.php>. Acesso em: 26 mai 2018.

CAPINERA, J. L. **Handbook of vegetable pests.** Academic Press. EUA. 2001. 729 p.

CARBAJAL, D. et al. Pharmacological screening of plant decoctions commonly used in Cuban folk medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v.33, p.21-4, 1991.

CARVALHO, G.A. et al. Eficiência do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de *Brevicoryne Brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus Persicae* (Sulzer, 1776)

(Hemiptera: Aphididae) em couve-manteiga *Brassica Oleracea* Linnaeus var. *acephala*. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.75, n.2, p.181-186, abr./jun., 2008.

CASTRO, H. G. de. et al. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: Metabólitos Secundários**. 2. ed. Visconde do Rio Branco, 2004. 113p.

COELHO, M. P. G. **Avaliação do potencial das fibras de *Ceiba Pentandra* (Kapok) e *Calotropis procera* como adsorventes de petróleo**. 2015. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

COSTA, E.T. **Atividade farmacológica de *Calotropis procera* R. Br. (ciúme) no sistema digestório de roedores**. 2003. 41p. Monografia (Curso de Medicina) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2003.

COSTA, N. D.; CANDEIA, J. A.; ARAUJO, M. de T. **Importância econômica e melhoramento genético da cebola no Nordeste do Brasil**. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Não paginado.

COSTA, R. G. Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*calotropis procera*) na produção animal. **Revista Caatinga**, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA), Mossoró, v.22, n.1, p. 276-285, janeiro/março de 2009.

DEUS, R. M. de.; BAKONYI, S. M. C. O Impacto da Agricultura Sobre o Meio Ambiente. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** v(7), nº 7, p. 1306-1315, MAR-AGO, 2012.

DIAZ-MONTANO, J. et al. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 1, p. 1-13. 2011.

DIETRICH F. et al. Utilização de inseticidas botânicos na agricultura orgânica de Arroio do Meio/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.17, n.2-4, p.251-255, abr-jun, 2011. Disponível em:<<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/2056/1893> > acesso em: 25 jun. 2018.

EDELSON, J. V.; CARTWRIGHT, B.; ROYER, T. A. Economics of controlling onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onions with insecticides in south Texas. **Journal Economic Entomology**, v. 82, p. 561-564, 1989.

FERREIRA, M. G.; ALVES, F. M. A.; NICK, C. A cultura. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.) **Cebola**: do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV, 2018. 216p.

FOURNIER, F.; BOIVIN, G.; STEWART, R.K. Effect of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. **Journal of Economic Entomology**, v. 88, n. 5, p. 1401 - 1407, 1995.

GALLEGOS-OLEA, R.S. et al. Flavonoides de *Calotropis procera* R. Br. (Asclepiadaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, n.1, p.29-33, 2008.

GILL, H. K. et al. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 6, n.1, p. 1-7, 2015.

GONÇALVES, P. A. de S.; ALVES, D. P.; ARAÚJO, E. R. de. Incidência de tripses em genótipos de cebola. **Revista Tema**, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017.

HORTIVALE. **Cebola ouro IPA 11**. Manual Técnico - Cultivo de Hortaliças. ABCSEM / Catálogo Hortivale. 2011. Disponível em: <http://www.hortivale.com.br/cebola_ouro_ipa11.htm>. Acesso em: 07 mai. 2017.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Novembro 2017. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/wp-content/uploads/2018/01/lspanov2017.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

JUSTINIANO, W. et al. Eficiência do óleo de neem no controle do ácaro da leprose dos citros *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 1, p. 38-42, 2009.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

KENDALL, D. M.; CAPINERA, J. L. Susceptibility of onion growth stages to onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and mechanical defoliation. **Environmental Entomology**, v. 16, n. 4, p. 859-863, 1987.

KIILL, L. H. P.; RESENDE, G. M. de; SOUZA, R. J. de. Botânica. In: RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Org.) **Cultivo da cebola no Nordeste**. Embrapa, 2007. Sistema de produção, 3. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>> acesso em: 27 fev. 2018.

KUEPPER, G. **Thrips management alternatives in the field**. National Center for Appropriate Technology (NCAT), ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service Publication #IP132, USA. 2004. Disponível em: < <https://attra.ncat.org/attra-pub/download.php?id=137>> acesso em: 06 jun. 2018.

KUMAR, M.S.; CHANHAN, U.K. A study of antimicrobial activity of *Calotropis procera* leaves extract. **Geobios**, v.19, p.135-7, 1992.

KUMAR, A.; et al. Seasonal incidence of major insect pests of onion in relation to biotic and abiotic factors. **Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences**, v. 6, n. 1, p. 201-205, 2017.

LEITE, G. L. D.; FERNANDES, F. L. Manejo de pragas. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.) **Cebola: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2018. 216p.

LEZCANO, L. M. J. C. **Efecto de dos sistemas de siembra y fertilización en dos variedades de poro (*Allium porrum*) (Liliaceae) sobre la incidencia del thrips de la cebolla (*Thrips tabaci* Lindeman) (Thysanoptera, Thripidae)**. 2016, 72 p. Monografía (Eng. Agronômica) Universidad Privada Antenor Orrego- Facultad de Ciencias Agrarias- Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma. TRUJILLO, PERÚ 2016. Disponível em: < <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3068>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 544p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e exóticas**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 640p.

MEDEIROS, C. A. M.; JUNIOR, A. L. B.; TORRES, A. L. Efeito de Extratos Aquosos de Plantas na Oviposição da Traça-das-Crucíferas, em Couve. **Bragantia**,

Campinas, v.64, n.2, p.227-232, 2005. Disponível em :<
<http://www.scielo.br/pdf/brag/v64n2/a09v64n2.pdf> > acesso em: 25 jun. 2018

MESHARAM, P.B. Evaluation of some medicinal and natural plants extracts against teak skeletonizer *Eutectone machaeralis* Walk. **The Indian Forester**, v.121, n.6, p.528- 32, 1995.

MICHEREFF FILHO, M. et al. **Reconhecimento e controle de pragas da cebola**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 110).

MORAIET, M. A. ANSARI, M. S.; BASRI, R. Biological parameters of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman on onion cultivars. **Journal of Plant Protection Research**, v. 57, n. 2, p. 120–128, 2017.

MOREIRA, F. R. et al. Pragas. In: RESENDE, G. M. de.; COSTA, N. D. **Cultivo da Cebola no Nordeste**. Embrapa, 2007. Disponível: em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>
> acesso em: 23 fev. 2018.

MOREIRA, M. D. **Isolamento, identificação e atividade inseticida de constituintes químicos de *Ageratum conyzoides***. 2001. 60p. Tese (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2001.

MOSSA, J.S. et al. Pharmacological studies on aerial parts of *Calotropis procera*. **American Journal Chinese Medicine**, v.19, n.3-4, p.223-31, 1991.

MOUND, L. A. Biological diversity, pp. 197–215. In T. Lewis (ed.), **Thrips as crop pests**. CAB International, New York, NY. 1997.

MOURA, A. P de; GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M. **Trips**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, Brasília, 2013. Disponível em:<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn7f7wkv02wx5ok0liq1mqrnxv391.html> > acesso em: 02 jun. 2018.

NAULT, B. A.; SHELTON, A. M. Impact of insecticide efficacy on developing action thresholds for pest management: a case study of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onion. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 4, p. 1315-1326, 2010.

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e Utilização do Nim Indiano**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2003 (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica,62). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/212487/1/circ62.pdf>> acesso em: 05 jun. 2018.

OLIVEIRA, A.V. **Avaliação da atividade hipotensora de extratos e frações das folhas de *Calotropis procera* R. Br.** 2004. 79p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2004.

OLIVEIRA, F. et al. **Fundamentos de cromatografia aplicada a fitoterápicos**. São Paulo-SP. Atheneu, 2010. 158p.

PEST MANAGEMENT GUIDELINES FOR AGRICULTURE. Onion/Garlic. University of California Agriculture and Natural Resoces. UC Statewide Integrated Pest Management Program, University of California, Davis, 2018. 45p.

POURIAN, H. R. et al. Study on biology of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber (var. sultan) in laboratory conditions. **Journal of Plant Protection Research**, v. 49, n. 4, p. 390-394, 2009.

RAMA, S.B. **Os tripses (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebola no Ribatejo**. 2017, 92 f. Dissertação (Especialização em Hortofruticultura e Viticultura) Instituto Superior de Agronomia- Universidade de Lisboa. Lisboa, 2017.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7ª ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 830p.

RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. Socioeconomia. In: RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.(Org.). **Cultivo da cebola no Nordeste**. Embrapa, 2007. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>>acesso em: 27 fev. 2018.

RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.; SOUZA, R. J. de. Clima. In: RESENDE, G. M. de.; COSTA, N. D. **Cultivo da cebola no Nordeste**. Embrapa Semiárido, 2007. Sistemas de produção, 3. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>> acesso em: 23 fev. 2018.

RIBEIRO, M. F. **Uso de Produtos Naturais no Controle de *Thrips Tabaci* em Cebola Sob Cultivo Orgânico e Irrigado**. 2015. 74p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada) Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro – Bahia, 2015.

SAS INSTITUTE. SAS User`s Guide: Statistics version 8 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina. 2001.

SHELTON, A. M.; NYROP, J. P.; NORTH, R. C.; PETZOLDT, C.; FOSTER, R. Development and use of a dynamic sequential sampling program for onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), on onions. **Journal of Economic Entomology**, v. 80, n. 5, p. 1051-1056, 1987.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Florianópolis, Ed. da UFSC, 6 ed., 2010. 1104p.

SOUZA, G. dos S.; et al. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a vigilância em saúde ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n.10, p.3269-3280, 2017.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**.3.Ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2012. 768p

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução de Eliane Romanato Santarém et al. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.

TANIRA, M.O. et al. Antimicrobial and phytochemical screening of medicinal plants of the United Arab Emirates. **Journal of Ethnopharmacology**, v.41, n.3, p.201-5, 1994.

TEIXEIRA, A. H. de C.; FILHO, J. M. P. L. **Condições climáticas do Vale do São Francisco**. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Agência de informação Embrapa, 2004. Disponível em:< http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_83_24112005115224.html > acesso em: 23 fev. 2018.

TOWSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576p.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. Tradução All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 809p.

WINK, C. et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.

ZHENG, J. et al. Studies on the interaction of surangin B with insect mitochondria, insect synaptosomes, and rat cortical neurons in primary culture. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 61, p. 1- 13, 1998.

ZEREABRUK, G. Seasonal distribution and abundance of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onion production in central zone of Tigray, Ethiopia. **Internacional Journal of Life Sciences**, v. 5, n. 3, p. 323-331, 2017.