

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ÓLEO DE NEEM E INSETICIDA NO CONTROLE DE MOSCA  
BRANCA NA CULTURA DO FEJJOEIRO**

**Tatiane Gonçalves Ferreira**

**ANÁPOLIS-GO**  
**2019**

**TATIANE GONÇALVES FERREIRA**

**ÓLEO DE NEEM E INSETICIDA NO CONTROLE DE MOSCA  
BRANCA NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Entomologia

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Klênia Rodrigues Pacheco Sá.

**ANÁPOLIS-GO  
2019**

Ferreira, Tatiane Gonçalves.

ÓLEO DE NEEM E INSETICIDA NO CONTROLE DE MOSCA BRANCA NA CULTURA DO FEIJOEIRO/ Tatiane Gonçalves Ferreira. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

29 pgs.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Klênia Rodrigues Pacheco Sá.

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

1. *Bemisa tabaci*; 2. *Phaseolus vulgaris*; 3. plantas inseticidas I. Tatiane Gonçalves Ferreira.  
II. ÓLEO DE NEEM E INSETICIDAS NO CONTROLE DE MOSCA BRANCA NA CULTURA DO FEIJOEIRO.

CDU 504

TATIANE GONÇALVES FERREIRA

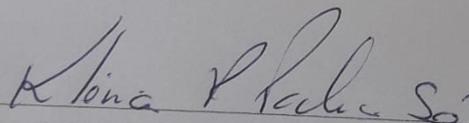
ÓLEO DE NEEM E INSETICIDAS NO CONTROLE DE MOSCA BRANCA  
NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.  
Área de concentração: Entomologia

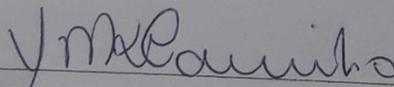
Aprovada em:

26 de junho de 2019

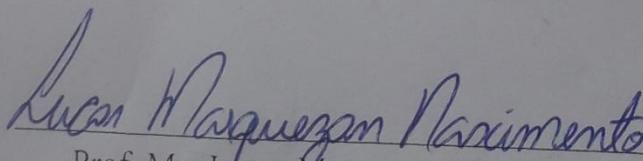
Banca examinadora



Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Klênia Rodrigues Pacheco Sá.  
UniEVANGÉLICA  
Presidente



Prof. Dr. Yanuzi Mara Vargas Camilo  
UniEVANGÉLICA



Prof. Me. Lucas Marquezan Nascimento  
UniEVANGÉLICA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a meu filho(a) que está a caminho, ao meu pai Itamar, minha mãe Namir, minha irmã Thaís e meu companheiro José Neto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente à Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a faculdade e o trabalho de final de curso. Sem ele, nada disso seria possível. Também sou grata ao senhor por ter dado saúde aos meus familiares e tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica até então.

Gostaria de agradecer minha família, especialmente minha mãe Namir, que fez de tudo para tornar os momentos difíceis mais brandos. Também sou grata ao meu pai Itamar, que me proporcionou a tranquilidade e o conforto que tanto precisava para vencer esta etapa. Sem a força de vocês eu não conseguiria seguir em frente.

Agradeço ao José Neto, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Obrigado, amor da minha vida, por aguentar tantas crises de estresse e ansiedade. Sem você do meu lado esse trabalho não seria possível.

Sou grato a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente a Klênia Pacheco responsável pela orientação do meu projeto. Obrigado por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atenciosa e paciente.

“Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível”

Charles Chaplin.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1. CULTURA DO FEIJÃO .....	10
2.2. MOSCA BRANCA.....	11
<b>2.2.1. Danos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2. Morfologia.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3. Densidade populacional x variáveis climáticas.....</b>	<b>13</b>
2.3. CONTROLE QUÍMICO.....	15
2.4. ÓLEO DE NEEM .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Quantidade de ovos e ninfas da mosca-branca, <i>Bemisia tabaci</i> biotipo B, em plantas de feijão Jalo em casa telada, após 7 dias de aplicação de azadiractina (neem) e pirate por pulverização, Anápolis, UniEvangélica, 2019. ....	18
TABELA 2 - Quantidade de ovos e ninfas da mosca-branca, <i>Bemisia tabaci</i> biotipo B, em plantas de feijão Jalo em casa telada, após 7 dias de aplicação de azadiractina (neem)por pulverização, Anápolis, UniEvangélica, 2019. ....	19

## RESUMO

Dentre as principais pragas que afetam a cultura do feijoeiro a mosca branca é de maior importância pelo fato de causar danos diretamente a produtividade ao sugar a seiva, transmitir o vírus do mosaico do feijoeiro e favorecer a propagação de fumagina. Atualmente, plantas inseticidas são muito estudadas e apresentam grande eficácia no controle de pragas, como é o caso do óleo de neem (*Azadirachta indica*), para mosca branca. Diante disso, este trabalho teve por objetivo, verificar a eficiência de controle do óleo de neem sozinho e associado a inseticidas no controle da Mosca Branca no feijoeiro. O experimento foi conduzido em dois ensaios, primeiro composto por óleo de neem associado a inseticida e o segundo com o uso de óleo de neem sozinho. Os ensaios foram em delineamento inteiramente casualizados com seis tratamentos, cinco repetições e três plantas por repetição. Utilizou-se vasos de 10 kg com solo e adubados com 400 kg da fórmula N-P-K (4-14-08). A cultivar utilizada foi a Jalo precoce que inicialmente realizou o plantio de oito sementes e aos 10 dias após a germinação, realizou-se o desbaste deixando quatro plantas por repetição. Para o primeiro experimento foram compostos por: T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 2%; T3: óleo de neem na concentração de 3% + inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup>; T4: óleo de neem na concentração de 3% + inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup>; T5: inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup>; T6: inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup>. No segundo ensaio os tratamentos foram: T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 1%; T3: óleo de neem na concentração de 3%; T4: óleo de neem na concentração de 5%; T5: óleo de neem na concentração de 10%; T6: óleo de neem na concentração de 15%. Assim que observada a presença de *B. tabaci* foram realizadas as aplicações. Foram realizadas as avaliações da quantidade de ovos, ninfas até 3º instar e ninfas de 4º instar sete dias depois de realizados os tratamentos. O óleo de neem se mostrou eficiente no controle da mosca branca reduzindo o número de postura e ninfas. O neem causou redução na média de ninfas vivas já na dose recomendada sozinho, com nível acima de 80% de eficiência para ninfas e 70% para ovos. O óleo de neem na concentração de 3% associado ao controle químico com inseticida Pirate 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup> e o tratamento de controle químico inseticida Pirate 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup> igualmente afetaram a população de ovos e ninfas, apresentando ambos melhor desempenho para o controle do inseto no campo com eficiência de controle em torno de 85% para ovos e 95% para ninfas.

**Palavras-chave:** *Bemisia tabaci*; *Phaseolus vulgaris*; plantas inseticidas.

## 1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é uma das prevaletentes culturas produzidas no Brasil e no mundo, é lavrado por pequenos e grandes produtores, em variados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras. Conforme a cultivar e a temperatura ambiente, pode compreender ciclos variando de 65 a 100 dias, o que o torna uma cultura apta para integrar, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, demasiado tecnificados, até aqueles com inferior uso tecnológico, sobretudo de subsistência (AIDAR, 2012 citado por LOOSLI, 2017).

Entre os diversos aspectos que podem fomentar à baixa produtividade da cultura do feijão no Brasil, o ataque de insetos é desfavorável doravante a semeadura, ao longo das fases vegetativas e reprodutivas das plantas até o pós-colheita podendo sobrevir danos aos grãos armazenados (BORÉM, 1998).

Segundo Yokoyama citado por Silva (2017), existe um pressuposto de perdas por pragas do feijoeiro que pode variar de 33 a 86%. Dentre os insetos-praga que acarretam perdas econômicas do feijoeiro, a mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) requer ênfase por acarretar danos diretos correspondente a sua alimentação diretamente no floema enfraquecendo a planta, além dos danos indiretos que transcorrem por meio da excreção açucarada, beneficiando o fungo *Capnodium* (fumagina), obstando as trocas gasosas, e de modo conseqüente reduzindo a produção (SILVA, 2017). Os infortúnios são produzidos por ninfas e adultos, sendo qualificados de modo direto pela sucção da seiva e, indiretamente, contribuindo com a propagação da fumagina e pela difusão de viroses (BELLOTTI et al., 1999 citado por RHEINHEIMER, 2012).

Em síntese, Rheinheimer (2012) afirma que, informações acessíveis são limitadas em relação ao controle da mosca branca nas diferentes culturas, que é alicerçado no uso restrito de inseticidas químicos. Por conseguinte, existe uma precisão crescente por métodos alternativos, tencionando ao manejo integrado para minorar os danos, favorecer a redução populacional e moderar os prejuízos provenientes do seu ataque.

Para desviar dos efeitos nocivos do uso demasiado de pesticidas agrícolas no ambiente e na saúde humana, o controle biológico vem auxiliando como uma alternativa ao uso de produtos químicos no prélio as pragas. O Manejo Integrado de Pragas (MIP), é uma técnica de controle de longo prazo, que agrega recursos da biologia, da química, bem como de cultivo, e cuja intenção não é o de extinguir completamente a população de pragas, mas sim restringi-la

para níveis plausíveis, infra de um Limiar Econômico (LE) (SILVEIRA, 2012). No que concerne ao controle da praga, uma maneira a longo prazo é o manejo integrado, que emprega como estratégia primacial a resistência de cultivares ao hemíptero (FLINT; PARKS, 1990 citado por CHU et al., 2001). Para tal manejo, é crucial a utilização de técnicas, como a escolha de controles alternativos para *B. Tabaci*.

Uma das formas de controle alternativos é a utilização de extratos, trabalhos que empregaram óleos emulsionáveis de neem (*Azadirachta indica*), existente em plantas da família Meliaceae (*Melia azedarach*) manifestaram-se propícios como inseticidas. As plantas do agrupamento Meliaceae são as mais analisadas por disporem compostos secundários, que são detectados em todas as partes da planta, precipuamente nas folhas, frutos e sementes (MARTINEZ, 2002; AGUIAR-MENEZES, 2005). O princípio ativo *azadirachtina*, compreendido no neem, pode fazer-se significativo no controle de pragas, por apresentar amplo espectro de ação, é coadunável com outras maneiras de manejo, não apresenta ação fitotóxica, é de fato não nocivo ao homem e não acomete o ecossistema (MARTINEZ, 2002).

Diante disso, o objetivou-se com o trabalho a verificação da eficiência de controle do óleo de neem sozinho e associado a inseticidas no controle da mosca branca no feijoeiro.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. CULTURA DO FEIJÃO

O feijão é cultivado em todo o território brasileiro, evidenciando-se na região Sul como uma cultura distinta por dispor ciclo curto e acelerado resultado do investimento. Para Morais, (2010) a cultura desenvolve não só uma função econômica, mas também social, por inserir grande parte dos pequenos agricultores na cadeia produtiva. É também um dos alimentos precisos da dieta brasileira, equivalente aos seus teores de proteína e microminerais como ferro e zinco. O feijoeiro apresenta eminente importância para a agricultura brasileira, por seu destaque na dieta da população, e por ser o país um dos maiores produtores e consumidores de feijão do mundo (BARBOSA et al., 2010).

Em resumo, de acordo com Lovato (2018), o feijão é uma das primordiais fontes de proteína e de ferro, além de outros nutrientes, e por tratar-se, de um alimento acessível, faz com que o Brasil seja um dos maiores consumidores e produtores de feijão comum. Sendo a relevância do feijão na alimentação brasileira uma consequência da facilidade da adição diária deste alimento na dieta. A qual, sua ingestão em média, por pessoa, chega a 19 Kg ano<sup>-1</sup>, tornando-se uma excelente fonte proteica, além de dispor de bom valor nutricional pode evitar a ocorrência de doenças.

Com relação a produção brasileira de feijão na safra de 2018/19, considerando as três safras, calcula-se para o décimo primeiro monitoramento da safra 2018/19 que a área total de feijão foi de 365,7 mil ha. A produção nacional de feijão está estimada em 594,7mil toneladas, sendo a produtividade de 1.626 kg/ha (CONAB, 2019). Entretanto, a produtividade medial da cultura do feijão no Brasil é apontada como baixa posto que, empregando táticas mais propícias de cultivo, assegurando assim, em curto prazo, de triplicar ou mesmo quadruplicar a produtividade adquirida com essa cultura (JUNIOR, 2015).

De acordo com a CONAB 2019, o quinto levantamento para acompanhamento da safra 2018/2019, divulgado no dia 12 do mês de fevereiro, pela Conab, foi estimada para a 1ª safra uma área de 365,7 mil ha, ou seja, menor em 20,9% à registrada na safra anterior, e uma produção de 594,7 mil toneladas, sendo que, na primeira safra, o feijão compete com soja e milho por área, fazendo o produtor escolher pela cultura que proponha uma melhor rentabilidade. (CONAB, 2019).

O feijão é nativo do sul do México, América central, Peru, Equador e Bolívia, e de acordo com Vieira et al. (1983) Loosli et al. (2017), foi inserido na alimentação brasileira

pelos negros e índios alguns anos após o descobrimento do Brasil. De maneira que os feijões passaram a incrementar a alimentação brasileira de forma rotineira e constituem parte da sua cultura alimentar em todas as classes de renda, tanto nas regiões urbanas quanto no meio rural. A legislação brasileira certifica que perduram duas espécies de feijão, que são cultivadas no Brasil: o feijão comum, espécie *Phaseolus vulgaris* (L.) e o feijão-caupi, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Destaca-se o tipo carioca, que representa 70% do mercado consumidor brasileiro, seguido pelo tipo preto, com 20% (FREIRE, 2011).

O feijoeiro é atacado por doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides que, se não forem contidas a tempo, podem ocasionar grandes perdas na produção. Por essa razão, a busca por elucidações tecnológicas para constatação de doenças e pragas, no estágio inicial de progresso da planta, pode amparar o produtor agrícola a ascender a sustentabilidade econômica e ambiental na produção do feijão, promovendo o controle, no período apropriado e no local imprescindível. O episódio de doenças é um dos cruciais pretextos de redução da produtividade do feijoeiro, pois, consoante das condições ambientais, podem causar perda total da produção, queda na qualidade do produto ou até inviabilizar certas áreas para o cultivo (BOECHAT, 2014).

De acordo com Boechat (2014), as principais doenças que ocorrem na cultura do feijão, a Região Centro Oeste, são mofo-branco, antracnose, mancha-angular, ferrugem, murcha de fusarium e podridões radiculares. A quantificação de danos é um ponto chave na definição de qualquer estratégia de controle de doenças. Para Aidar (2002), as pragas atingem a cultura desde a germinação até a pós-colheita durante o armazenamento das sementes. Entre as pragas que atacam o feijoeiro, destaca-se as moscas brancas (*Bemisia* spp.) que promovem imensuráveis prejuízos, principalmente pela transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (VMDF).

## 2.2. MOSCA BRANCA

A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) pertencente a ordem Hemiptera, subordem Aleyrodidae, é uma praga de importância agrícola em todo o mundo, que se evidencia como uma das predominantes pragas de diversas culturas, precipuamente nas regiões tropicais e subtropicais (VIEIRA et al., 2012). No Brasil, tornou-se uma das mais importantes pragas da cultura do feijoeiro, provavelmente em decorrência da facilidade de

adaptação a regiões de climas tropical, subtropical e temperado a transformando também no vetor de diversas viroses descritas em distintas partes do mundo (MELO, 2013).

No Brasil, foi marcada por muito tempo uma praga eventual. Mas, o biótipo B da espécie, inserido no Brasil no início da década de 90, vem se transformando mais principal a cada safra (LIMA; LARA, 2004). O biótipo B de *B. tabaci* é visto mais hostil e virulento, pois se costuma naturalmente a novas plantas hospedeiras e a condições climáticas diversas (VILLAS-BÔAS et al., 1997), alimenta-se mais, produz maior quantidade de “honeydew”, além de criar conflitos fisiológicas nas plantas infestadas (PERRING, 2001).

Para a cultura da soja por amostra, os importantes danos envolvem-se relacionados à transmissão de geminivírus, determinados pelos sintomas de nanismo severo, enrolamento das folhas, intensa clorose e diminuição da geração de grãos (VALLE; LOURENÇÃO, 2002). O controle desse hemíptero resume-se, sobretudo, à aplicação de inseticidas. Contudo, umas características biológicas e comportamentais do inseto contribuem o início de resistência aos inseticidas de diferentes grupos químicos, tem estimulado estudos em estratégias alternativas de Manejo Integrado de Pragas (BALDIN et al., 2005; BLEICHER et al., 2007)

### **2.2.1. Danos**

Os danos diretos da praga são fomentados pela sucção de seiva e injeção de toxinas nas plantas pertinente a sua alimentação diretamente no floema exaurindo a planta. Além disso, esse inseto pode causar danos indiretos porque durante a alimentação a mosca branca expele substâncias açucaradas beneficiando o desenvolvimento de fungo tocante ao gênero *Capnodium* (fumagina) que principia uma camada escura sobre as folhas, instituída por seus micélios, o que reduz a capacidade fotossintética e outras funções fisiológicas da planta inibindo as trocas gasosas, e por conseguinte reduzindo a produção (VIEIRA et al., 2012).

Também é julgado um dos vetores mais relevantes de patógenos virais no mundo pela transmissão de vírus como o mosaico dourado do feijoeiro que é um dos primordiais problemas na cultura, ocasionando perdas econômicas que podem variar de 30% a 100%, variando de acordo com o cultivo, estágio fenológico da planta, população do vetor, presença /ausência de hospedeiros alternativos e condições do ambiente (CRUZ, 2012).

### 2.2.2. Morfologia

De acordo com Lima; Lara (2004); e Grazia et al. (2012), as moscas brancas, aleirodídeos são pequenos, possuindo 1 mm de comprimento sendo as fêmeas maiores que os machos e demasiadamente especializados, com quatro asas membranosas, na fase adulta, encoberto com substâncias pulverosas de coloração branca, de onde origina-se seu nome comum, mosca branca. Exibe metamorfose hemimetabólica, ou seja, passa pelas fases de ovo, ninfa e adulto ao longo do seu ciclo de desenvolvimento.

A reprodução se dá de forma sexual ou partenogênica. Onde sexualmente, a geração é constituída por machos e fêmeas e na partenogênica, somente por machos. O emparelhamento se dá após a emergência dos adultos e por várias vezes no decorrer de sua vida. A postura é caracterizada pelo depósito de dez a trezentos ovos durante a vida da fêmea, sendo que a fecundidade sofre influência da temperatura e planta hospedeira e na ausência de alimento, a postura pode ser cessada (CRUZ, 2012).

Se reproduzem de forma sexuada com oviparidade, podendo intervir partenogênese. Os ovos são postos na face inferior das folhas, detendo-se presos por um pedúnculo curto; ao eclodirem as ninfas começam a sugar a folha, normalmente na face inferior; tais ninfas só se locomovem fixando-se de maneira análoga às cochonilhas. A mosca branca expressa desenvolvimento um tanto rápido, com ciclo completo em torno de 20 dias, que vão ser afetados essencialmente pelas condições climáticas, sucedendo quatro ecdises. O ciclo de vida das fêmeas dura em torno de 18 dias (GRAZIA et al., 2012).

Anatomicamente, o aparelho digestivo diferencia-se dos demais insetos, por possuir forma de câmara-filtro, ou seja, um repartimento que engloba a parte inicial do mesêntero (intestino anterior) com a parte anterior ou posterior do proctodeu (intestino posterior). Desta forma, o excedente de líquido puxado desloca-se imediatamente da parte inicial para o final do tubo digestivo, sendo excretado pelo ânus em forma de gotas. A esse motivo, é exequível a sucção ininterrupta da seiva, pois só é consumido pelos insetos um suco alimentar concentrado e de fácil absorção (SILVA et al., 2017).

Na família Aleyrodidae a metamorfose dos insetos ocorre durante cinco estádios e o adulto. O primeiro instar é caracterizado pelo inseto ativo e sem asas, no tempo em que os três seguintes são caracterizados pelos inativos e sésseis, em forma de escama e com asas desenvolvidas internamente, fazendo-se normalmente chamadas de ninfas. O final do quarto instar recebe o nome de “pupa”, “falsa pupa” ou “ninfa T. A muda, a partir do último instar

larval até a fase de pupa, ocorre dentro da última pele larval. Tal metamorfose é do tipo completa, ainda que na maioria dos outros hemípteros seja do tipo simples (SILVA, 2017).

### **2.2.3. Densidade populacional x variáveis climáticas**

É possível notar que tanto seu desenvolvimento biológico como sua densidade populacional em um determinado ambiente dependem totalmente de variáveis climáticas. Na época úmida, considerada “das águas” a qual ocorre a semeadura, tais níveis são observados baixos; enquanto que já “na seca”, o nível populacional desse inseto aumenta, de acordo com às temperaturas elevadas. Portanto, quando as condições estão favoráveis ao seu desenvolvimento, seu ciclo biológico varia de acordo com a temperatura e a planta hospedeira, ocorrendo de 13 a 20 dias no verão e aproximadamente entre 72 dias no inverno, com até 15 gerações por ano (FARIA, 1988).

Estudos de Beebe; Pastor-Corrales (1991) denota que a população da mosca branca é superior no final da estação quente, em época que as chuvas não são tão fortes ou em momento que ocorre a colheita de certas culturas, que beneficia a migração do inseto; porém, tende a reduzir após longos períodos amenos. Em relação a dinâmica populacional de *B. tabaci* biótipo B, ao decorrer das épocas de semeadura, o que se atenta é que a população é maior em plantios de semeadura “da seca”, precipitadamente beneficiada pela baixa precipitação e temperaturas elevadas, em seguida ocorre o plantio que convém a semeadura “das águas” e para o plantio relativo a semeadura “de inverno”, são constadas infestações mais reduzidas de mosca branca, devido as condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da praga, particularmente relacionadas a baixas temperaturas (SILVA, 2017).

Seu manejo é prejudicado por uma série de particularidades manifestadas pelo inseto, tais como sua vasta propriedade de reprodução e de conter adaptação a condições infortúnios, alta gama de hospedeiros e um rápido desenvolvimento de resistência aos diversificados grupos químicos de inseticidas. O controle de *B. tabaci* geralmente fundamenta-se na aplicação de inseticidas sintéticos de amplo espectro, o que quase sempre torna inviável a adoção de outras táticas de controle (CRUZ 2012.)

### 2.3. CONTROLE QUÍMICO

O Brasil é o maior consumidor de pesticidas na América Latina, onde é pulverizado 1,5 kg de ingrediente ativo por hectare cultivado. Tal dado elevado do uso de agrotóxico foi relatado em um relatório da FAO – Food and Agriculture Organization, ranqueando o Brasil como o terceiro maior consumidor de pesticidas (MACHADO, 2007). Sabe-se que o uso repetido desses compostos pode causar desequilíbrios ao meio ambiente, eliminar insetos benéficos e gerar resistência por parte dos insetos (BALDIN et al., 2005).

Atualmente o manejo mais utilizado para controlar a *B. tabaci* é o controle químico através da pulverização com inseticidas sintéticos. Porém, devido à necessidade da diminuição do volume de resíduos químicos nas lavouras, tem-se cada vez mais buscado métodos alternativos de controle, como o uso de extratos vegetais com atividades inseticidas que têm apresentado resultados promissores no combate à *B. tabaci* biótipo B (SOUZA; VENDRAMIM, 2000).

### 2.4. ÓLEO DE NEEM

O emprego de inseticidas sintéticos tem sido o mais importante modo de controle da praga. Todavia, o uso não discriminado e normalmente de maneira incorreta desses princípios ativos têm aumentado a quantidade de aplicações e reduzido suas eficiências, essencialmente devido ao crescimento de populações de insetos resistentes. Desta forma, na busca de métodos alternativos extratos de plantas estão em estudo, e em sua maioria já com efeito comprovado, para o controle de insetos (LIMA, 2013).

Dentre as plantas inseticidas destaca-se o neem, *Azadirachta indica* A. Juss (*Meliaceae*). O neem tem origem na Índia e pertencente à família *Meliaceae* (GARCIA, 2012). Vem se disseminando cada vez mais no Brasil devido suas propriedades inseticidas que lhe são típicas (ALVES, 2010).

No geral, os derivados de neem apresentam controle sobre a praga devido ao sinergismo de diferentes compostos, como limonoides, sendo o triterpenoide azadiractina o componente ativo de maior parte. Limonoides de *Azadirachta indica* promovem vários efeitos agudos e crônicos sobre a praga, inclusive inibição alimentar, prolongamento da duração da fase imatura, diminuição da fecundidade e fertilidade, alterações de comportamento e

anomalias celulares, além de mortalidade nos diversos estágios de desenvolvimento (CARVALHO, 2015).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos na Área Experimental da UniEvangélica em Anápolis, Goiás a uma altitude média de 1.051 m, Latitude – 16°20'12.614" e Longitude 48°53'13.10 com clima regional do tipo tropical, no período de Abril a Maio de 2019. Foram realizados dois experimentos sendo em casa telada.

A casa telada da área experimental é coberta por sombrite, que trata-se de uma tela que permite que a luz solar, umidade e o ar passem através das aberturas. Por isso é criado um micro ambiente propício para o crescimento das plantas. Oferece proteção para as plantas do calor excessivo e da luz direta do sol; contra vento e poeira.

Os ensaios foram em delineamento inteiramente casualizados com seis tratamentos, cinco repetições e três plantas por repetição. Utilizou-se vasos de 10 kg com solo e adubados com 400 kg de da fórmula N-P-K (4-14-08). A cultivar utilizada foi a Jalo precoce que inicialmente realizou o plantio de oito sementes e aos 10 dias após a germinação, realizou-se o desbaste deixando quatro plantas por repetição.

Para o primeiro experimento, com tratamento químico associado ao óleo de neem, os tratamentos foram compostos por: T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 2%; T3: óleo de neem na concentração de 3% + inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup>; T4: óleo de neem na concentração de 3% + inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup>; T5: inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup>. ; T6: inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha<sup>-1</sup>. Sendo o produto químico Pirate® constituído pelo princípio ativo Clorfenapir.

O segundo ensaio, somente como uso de óleo de neem, os tratamentos foram: T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 1%; T3: óleo de neem na concentração de 3%; T4: óleo de neem na concentração de 5%; T5: óleo de neem na concentração de 10%; T6: óleo de neem na concentração de 15%;

Assim que observada a presença de *B. tabaci* no terço médio e ponteiro das folhas, foram realizadas as aplicações conforme cada tratamento com um pulverizador costal. As aplicações visaram atingir principalmente a parte abaxial dos folíolos, uma vez que, segundo Nakano; Parra citado por Jesus (2009), trata-se do local preferido para ovoposição e desenvolvimento das moscas brancas. As aplicações ocorreram em torno de 15 dias após germinação, sendo apenas uma aplicação. Os dois tratamentos testemunha não receberam nenhuma aplicação.

Foram realizadas as avaliações sete dias após a aplicação dos tratamentos. Dando-se com coleta de quatro folhas trifoliolada por planta, sendo 4 plantas por vaso. Com o auxílio da lupa, avaliou-se o número de ovos, ninfas até 3º instar e ninfas de 4º instar de *B. tabaci* (JESUS et al., 2009).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias geradas foram submetidas para comparação pelo teste Duncan ( $P \leq 0,05$ ) utilizando o programa Assistat 7.7 beta.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o primeiro ensaio com a associação de inseticida e o óleo de neem, o óleo de neem na concentração de 3% associado ao controle químico com inseticida Pirate 2000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup> e o tratamento de controle químico inseticida Pirate 2000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup> igualmente afetaram a população de ovos e ninfas, apresentando ambos melhor desempenho para o controle do inseto no campo, reduzindo em torno de 180 ovos e 240 ninfas, (Tabela 1), apresentando uma eficiência de controle em torno de 85% para ovos e 95% para ninfas

Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Bleicher et al. (2007), que testaram o inseticida Neemazal a 25 ppm de azadiractina sobre ninfas da mosca-branca, em plantas de melão híbrido Hymark. Souza; Vendramim (2000) obteve 89,79% de eficiência de extrato aquoso de semente de nim sozinho, na concentração de 3%, para a mortalidade de ninfas de mosca-branca na cultura do tomate.

Em relação a eficiência calculada para os tratamentos com base na quantidade de ovos e ninfas presentes nos tratamentos com a testemunha, o tratamento T3 e T5 se equiparam assim como o T4 e T6, mostrando que, o químico proporcionou o mesmo resultado que a associação, ou seja, nestes tratamentos o óleo de neem não fez diferença por causa da mesma dosagem de produto químico.

**Tabela 1** - Quantidade de ovos e ninfas da mosca-branca, *Bemisia tabaci* biotipo B, em plantas de feijão Jalo em casa telada, após 7 dias de aplicação de azadiractina (neem) e pirate por pulverização, Anápolis, UniEvangélica, 2019.

Tratamento	Ovos	Ninfas
T1 <sup>3</sup>	215.5 d <sup>1</sup>	251.3 d
T2	65.0 c	33.6 c
T3	49.1 b	17.6 ab
T4	33.5 a	11.8 a
T5	42.5 b	23.5 b
T6	29.5 a	16.5 a
C.V.% <sup>2</sup>	7,96	8,52

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si segundo Duncan a 5% de probabilidade. <sup>2</sup>Coeficiente de variação. <sup>3</sup>T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 2%; T3: óleo de neem na concentração de 3% + inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha<sup>-1</sup>.; T4: óleo de neem na

concentração de 3% + inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha-1; T5: inseticida Pirate® 1000 mL (100 g i.a) ha-1. ; T6: inseticida Pirate® 2000 mL (200 g i.a) ha-1.

No segundo experimento, todos os tratamentos contendo extratos de Azadiractina reduziram significativamente a média de ninfas e ovos quando comparados à testemunha, e diferiram entre os tratamentos (Tabela 2).

Registrou-se eficiência máxima de 97% para ovos e 95% sob ninfas quando foi usada a dose 15% em relação à testemunha, reduzindo aproximadamente 167 ovos e 146 ninfas. Estes resultados concordam com os registrados por Gonçalves et al. (2002) ao testarem o extrato de nim a 2,5 g/100 ml sobre a mesma praga e hospedeiro. Da mesma forma, na concentração de 3 g/100 ml, observados por Souza; Vendramim (2000) obtiveram 89% de controle de *B. tabaci* biotipo B em tomateiro.

**Tabela 2-** Quantidade de ovos e ninfas da mosca-branca, *Bemisia tabaci* biotipo B, em plantas de feijão Jalo em casa telada, após 7 dias de aplicação de azadiractina (neem) por pulverização, Anápolis, UniEvangélica, 2019.

Tratamento	Ovos	Ninfas
T1 <sup>3</sup>	179.6 a <sup>1</sup>	154.3 a
T2	76.1 b	83.6 b
T3	59.6 c	51.8 c
T4	28.6 d	36.8 d
T5	14.3 e	17.8 e
T6	5.0 f	7.6 f
C.V.% <sup>2</sup>	12,69	12,56

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si segundo Duncan a 5% de probabilidade. <sup>2</sup>Coeficiente de variação. <sup>3</sup>T1: testemunha; T2: óleo de neem na concentração de 1%; T3: óleo de neem na concentração de 3%; T4: óleo de neem na concentração de 5%; T5: óleo de neem na concentração de 10%; T6 óleo de neem na concentração de 15%;

O neem na dosagem reduziu aproximadamente 100 ovos e 71 ninfas, com eficiência calculada 58% em ovos e 46% em ninfas. Na concentração de 3%, foi de 66% sob ovos e para ninfas 67%, controlando em torno de 120 ovo e 100 ninfas. Quando na concentração de 5% do neem houve mortalidade de 84% dos ovos e 75% de ninfas, sendo 150 ovos e 118

ninfas. Para a aplicação de óleo de neem na concentração de 10%; houve redução de 165 (92%) e 137 (88%) em ovos e ninfas respectivamente.

Ressaltando que a eficiência aumentou conforme aumento da concentração. Resultados semelhantes foram observados por Janini et al. (2011), que verificaram redução do número de ninfas de *B. tabaci* biótipo B, aos 21 dias após emergência das plantas (DAE) de feijão comum, com aplicações de óleo de nim, sem diferença estatística nas doses de 0,50 e 1%; aos 35 DAE, obtiveram redução do número de ninfas com a dose de 1%, em campo. Souza, Vendramim (2005), verificando o efeito de extrato aquoso de sementes de nim na mortalidade de ninfas de *B. tabaci* biótipo B, com mortalidade de 38,2% para nim 0,5% e mortalidade de 68,4 e 99,6 respectivamente, para as doses de 1 e 5% em plantas de tomate.

## **5. CONCLUSÃO**

O óleo de neem sozinho, observou eficiência de controle para mosca branca em dosagem 1%, com redução em quase 50% a incidência, sendo mais eficiente aos 15%. Entretanto, quando o óleo de neem na dosagem de 3%, associado ao químico, observou eficiência de controle igual ao químico.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E. L. **Inseticidas Botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58 p. (Documentos, 205).

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. & STONE, L.F. **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais.** Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p. 122-153. 2002.

ALMEIDA JÚNIOR, J. J. de. **Atributos do solo e modalidade de semeadura na consorciação de milho com forrageiras e desempenho agrônomo do feijoeiro em sucessão.** 2015. 84 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia.

ALVES, J. E. **Toxicidade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: *Meliaceae*) para *Apis mellifera* e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense.** 2010.141 Tese (doutorado em zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE.

BALDIN, E. L ; VENDRAMIM, J. D. e LOURENCAO, A. L. Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotrop. Entomol.** [online]. vol.34, n.3. 2005. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2005000300012&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2005000300012&script=sci_abstract)> Acesso: Novembro de 2018.

BARBOSA, G. F. et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio foliar no feijoeiro de inverno. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 117-123, 2010.

Beebe, S.E. & M.A. Pastor-Corrales. Breeding for disease resistance. In: Schoonhoven, A. Van & O. Voysest (Eds). **Common beans, research for crop improvement**, CAB International, Wallingford, 980 p. 561-610. 1991.

BLEICHER, E; GONÇALVES, M. E. C; SILVA, L. Efeito de derivados de nim aplicados por pulverização sobre a mosca-branca em meloeiro. **Horticultura Brasileira**, 25: 110-113. 2007

BOECHAT, L. T; PINTO, F. DE A. DE C.; JÚNIOR, T. J. DE P.; QUEIROZ, D. M.; TEIXEIRA, H. Detecção do mofo-branco no feijoeiro, utilizando características espectrais. **Rev. Ceres** [online]. vol.61, n.6. 2014. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461060004>> Acesso: Novembro de 2018.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J.E. de S. A Cultura. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais.** Viçosa: Editora UFV, 1998. p.13-17.

CARVALHO, S. S. de; et al. **Efeito inseticida sistêmico de nanoformulações à base de nim contra *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em tomateiro.** *Bragantia* [online]. 2015, vol.74, n.3, pp.298-306. 2015.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**. Brasília, p. 104, v. 6, 2019

CHU, C. C.; FREEMAN, T. P.; BUCKNER, J. S.; HENNEBERRY, T. J.; NELSON, D. R.; NATWICK, E. Susceptibility of upland cotton cultivars to *Bemisia tabaci* biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) in relation to leaf age and trichome density. **Annals of the Entomological Society of America, Lanham**, v. 94, n. 5, p. 743-749, 2001.

CRUZ, P. L.: **Resistência de genótipos de feijão-caupivignaunguiculata a Bemisiatabaci Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. 2012. 62f.: Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, faculdade de ciências agrônomicas, Botucatu. 2012. 62f.

FARIA, J.C.; ZIMMERMANN, M.J.O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia Brasileira**, 13: 32-35, 1988.

FREIRE, F. R. F. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios** /. -Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p

GARCIA, R. Á.; JULIATTI, F. C.; BARBOSA, K. A. G.; CASSEMIRO, T. A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 48-57, Jan./Feb. 2012.

GRAZIA, J., R. CAVICCHIOLI, V.R.S. WOLFF, J.A.M. FERNANDES & D.M. TAKIYA, **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia..** 1ª ed. Ribeirão Preto: Holos, v. 1, 796 p Capítulo 28 Hemiptera, p. 347-405. 2012

JANINI, J. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; JESUS, F. G.; SILVA, A. G.; CARBONELL, S. A.; CHIORATO, A. F. Efeito de genótipos de feijoeiro, inseticida e produtos naturais no controle *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Acta Scientiarum Agronomy**. v33i3.7577. 2011

JESUS, F.G.,A. L. BOIÇA JR, J. C. JANINI, A.GSILVA, S.A.M. CARBONEL., A. F. CHORATO.. Interaccion de La variedades, aceite de neen e insecticida em El control de *Bemisiatabaci* (Gennadius) biótipo B ( Hemiptera: Aleyrodidae) *Caliothripsphaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Tripidae) em La cultura de frijol. **Bol.San. Veg. Plagas**, 35: 491-500. 2009

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. Resistance of soybean genotypes to the silverleaf whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.1, p. 1-75, jan./feb. 2004

LIMA, B. M. F. V; MOREIRA, J. O. T.; ARAGÃO, C. A.; Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 622-627, jul-set, 2013

LOOSLI, F. S.; SOLDÁ, R. B.; SPÓSITO, T. H. N.; MARTINS, F. B.; ALVES, A. M.; BAVARESCO, L. G; PINTO, L. E. V; MELLO, P. R.; TEIXEIRA, W. F. Produção do feijoeiro comum (*phaseolus vulgaris* l.) sob diferentes doses de fertilizantes. **Colloquium Agrariae**, vol. 13, n. Especial, p. 150-154, 2017.

LOVATO, F.; KOWALESKI, J.; SILVA, S. Z.; SERAFINI, L. F. Composição centesimal e conteúdo mineral de diferentes cultivares de feijão biorfortificado (*Phaseolus vulgaris* L.). *Braz. J. Food Technol.* [online]. 2018, vol.21, e2017068. Epub Nov 27, 2017. ISSN 1981-6723. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.6817>> Acesso: Novembro de 2018.

MACHADO, L. A; SILVA, V. B. e; OLIVEIRA, M. M. de. USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE PRAGAS EM HORTICULTURA. **Instituto Biológico, Centro Experimental Central do Instituto Biológico.** Campinas, SP, v.69, n.2, p.103-106, 2007.

MARTINEZ, S. S. **O Nim, Azadiractina indica:** natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MELO, B. A.: **Indução de resistência em plantas de crisântemo pela aplicação de silício no manejo de mosca branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae).** 2013. 41p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MORAIS, P. P. P.; VALENTINI, G.; GUIDOLIN, A.F.; BALDISSERA, J. N. DA C.; COIMBRA, J. L. M; Influência do período e das condições de armazenamento de feijão no tempo de cocção. **Rev. Ciênc. Agron.** Fortaleza. vol.41 no.4 2010.

PERRING, T.M. **The Bemisia tabaci species complex.** *Crop Protection*, Oxford, v.20, n.9, p. 725-737, nov. 2001.

RHEINHEIMER, A.R; ANGELI ALVES, L. F; PIETROWSKI, V; BELLON, P. P; MONSANI MIRANDA, A.; GAZOLA, D. Produtos fitossanitários alternativos no controle da mosca-branca (*Bemisia tuberculata*) (Matile-Ferrero), na mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1419-1426, 2012.

SILVA, A. G.; JUNIOR, A. L. B; SOUZA, B. H. S; COSTA, E. N; HOELHERT, J. S; ALMEIDA, A. M.; SANTOS, L. B.; Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: Características gerais, bioecologia e métodos de controle. **EntomoBrasilis.** 1983-0572, 2017.

SILVEIRA, P. A. Modelo dinâmico incluindo manejo integrado de pragas (MIP) e estrutura espacial no combate à *Diaphorina Citri*. **Revista Eletrônica Paulista de Matemática Bauru**, v. 1, p. 28-37, 2012. Disponível em <<http://www2.fc.unesp.br/revistacqd/index.jsp> \_ > Acesso: Novembro de 2018.

SOUZA, A. P. de; VENDRAMIM, J. D. Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. **Bragantia [online].**, vol.59, n.2, pp.173-179. 2000

SOUZA, J. V. R. DA S. DE; WANDER, A. E.; CHAVES, M. O. Influência do manejo de resíduos vegetais na umidade do solo e na produtividade do feijoeiro irrigado por pivô central. Consumo per capita de feijão no Brasil de 1998 a 2010: Uma comparação entre consumo aparente e consumo domiciliar. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 10., 2011, Goiânia. **Anais.** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão.

VALLE, G.E.; LOURENÇÃO, A.L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 285-295, jan./ mar. 2002.

VIEIRA, S. S.; BOFF, C., M. I.; BUENO, A. F.; GOBBI, A. L.; LOBO, R. V.; BUENO, R. C. O. de F.; Efeitos dos inseticidas utilizados no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B e sua seletividade aos inimigos naturais na cultura da soja. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1809-1818, set./out. 2012.

VILLAS-BÔAS, G. L.; FRANÇA, F.; ÁVILA, A. C.; BEZERRA, I. C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília. DF: Embrapa-CNPq, 11 p. (Circular técnica, 9). 1997.