

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Ana Júlia Costa Mendes**

**Influência de produtos fitossanitários utilizados em área de cultivo orgânico na presença de polinizadores**

**Monte Carmelo - MG  
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Ana Júlia Costa Mendes**

**Influência de produtos fitossanitários utilizados em área de cultivo orgânico na presença de polinizadores**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Agrônoma.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho

**Monte Carmelo - MG  
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Ana Júlia Costa Mendes**

**Influência de produtos fitossanitários utilizados em área de cultivo orgânico na presença de polinizadores**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Agrônoma.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho

Monte Carmelo, 11 de dezembro de 2018.

Banca Examinadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho  
Orientadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriane de Andrade Silva  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Jardel Boscardin  
Membro da Banca

**Monte Carmelo - MG  
2018**

## RESUMO

A cultura da abóbora é totalmente dependente da polinização entomófila e as abelhas são consideradas os polinizadores mais eficientes da mesma. O uso de produtos fitossanitários alternativos proporciona a produção de alimentos orgânicos, sem resíduos tóxicos. Entretanto, sabe-se que o uso desses produtos pode causar perda das abelhas polinizadoras. Diante disso, teve-se como objetivo verificar a interferência de diferentes produtos fitossanitários considerados naturais na população de abelhas visitantes florais na cultura da abobrinha, *Cucurbita pepo* L. O experimento foi composto por cinco tratamentos, sendo eles calda bordalesa, calda viçosa, calda de fumo, óleo de nim e testemunha. Os produtos fitossanitários testados não diferiram entre si na presença de polinizadores, entretanto, houve influência dos produtos utilizados em função das épocas de avaliação, de modo que no período próximo à aplicação, ocorreu uma redução no número de abelhas que visitou a cultura.

**Palavras-chave:** *Cucurbita pepo*, calda bordalesa, calda de fumo, calda viçosa, óleo de nim.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
3.1 Presença de polinizadores relacionada aos tratamentos.....	8
3.2 Influência de produtos em função da época de avaliação.....	9
4 CONCLUSÃO.....	11

## 1 INTRODUÇÃO

As cucurbitáceas representam um grande volume de hortaliças comercializadas no Brasil, incluindo várias espécies que se destacam economicamente no abastecimento nacional pela ampla aceitação popular (FILGUEIRA, 2008).

Em geral, as cucurbitáceas são produzidas em quantidades relativamente pequenas para consumo local, embora constituam itens importantes na dieta alimentar de muitos povos, na medida em que uma ou mais espécies sempre estão presentes nas áreas de cultivo, sejam em escala comercial ou não (IBGE, 2006).

A cultura da abóbora é totalmente dependente da polinização entomófila (PASSARELLI, 2002), necessitando de um agente para realizar a polinização cruzada e garantir a formação de frutos de melhor qualidade. As abelhas são consideradas os polinizadores mais eficientes das aboboreiras (FREE, 1993).

A maioria das plantas agrícolas, utilizadas na produção de alimento depende da polinização. Assim, a diversidade de polinizadores contribui para a manutenção de uma variedade de cultivos produzidos por sistemas agrícolas (CUNHA et al., 2014). Os polinizadores além de serem determinantes para manutenção da produtividade agrícola também podem servir como bioindicadores. Neste sentido, de maneira geral a presença de polinizadores em áreas agrícolas oferece meios de auxiliar na avaliação das condições ambientais, devido às interações ecológicas que apresentam com plantas e outros animais (CUNHA et al., 2014).

As abelhas são amplamente reconhecidas como um dos principais fornecedores do serviço de polinização. Essa atividade proporciona um aumento da variabilidade genética, da viabilidade das sementes e um incremento na produção de frutos e sementes (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). As abelhas são consideradas mantenedoras da biodiversidade através dos serviços prestados às comunidades florísticas de todo o mundo via polinização (RÊGO; ALBUQUERQUE, 2006).

A agricultura orgânica apresenta-se como uma retomada do uso de práticas agrícolas tradicionais, porém, adaptando-as às mais modernas tecnologias de produção agropecuária. É uma das alternativas para viabilizar as unidades de produção familiar, contribuindo para obtenção de maior ganho econômico e saúde das famílias dedicadas à agricultura (HENRIQUE, 2014). Segundo Lage (2016), em um país como o Brasil que apresenta o título

de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, a expansão do mercado de orgânicos demonstra o aumento da consciência de todos os envolvidos no sistema.

O uso de produtos fitossanitários alternativos, menos agressivos ao homem e à natureza, com função de repelência, atração ou inseticida, proporciona a produção de alimentos orgânicos, sem resíduos tóxicos, além de preservar a saúde do produtor, contribuindo para o equilíbrio entre doenças, pragas e seus inimigos naturais (ANDRADE; NUNES, 2001).

Entre os produtos naturais permitidos na agricultura orgânica, podemos citar a calda bordalesa, a calda viçosa, o óleo de nim e a calda de fumo. Possivelmente a calda bordalesa foi descoberta ao acaso por agricultores franceses no século XIX, que aplicavam água de cal nas videiras para controlar doenças. Os agricultores observaram que, quando a calda era preparada em tachos de cobre, o controle das doenças era maior, e por isso começaram a fazer a diluição de sulfato de cobre e cal com água. Pode ser utilizada em hortas e pomares no manejo de doenças causadas por fungos e tem um efeito indireto sobre bacterioses e na adubação das plantas (MEIRA; LEITE; MOREIRA, 2017).

A calda viçosa foi desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa a partir da calda bordalesa. Pode ser utilizada para o manejo de doenças causadas por fungos e para a adubação das plantas, pois contém boro, zinco, cálcio e magnésio. A família das cucurbitáceas é sensível à aplicação da calda viçosa. Neste caso, a sugestão é diminuir a 0,25% a calda já pronta em água (MEIRA; LEITE, 2017).

A azadiractina é uma substância obtida da planta *Azadirachta indica* conhecida popularmente como nim, que apresenta ação contra insetos e doenças, sendo encontrada em maior concentração nas sementes. As sementes de nim são utilizadas no preparo do óleo de nim que pode ser usado para controlar a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), lagartas em hortaliças, gafanhotos e outros insetos (LEITE; MEIRA, 2017).

A calda de fumo é recomendada para controle de pulgões, percevejos, vaquinhas, cochonilhas e grilos. A aplicação deve ser feita com antecedência mínima de 12 dias da colheita para não deixar resíduo de nicotina nos alimentos (ANDRADE; NUNES, 2001). Entretanto, sabe-se que o uso desses produtos pode causar perda das abelhas polinizadoras. Existem poucas pesquisas ligadas a essa interferência, portanto, há a necessidade de verificação dessas interações por meio de estudos que possam assegurar o uso desses produtos.

Diante disso, teve-se como objetivo verificar a interferência de diferentes produtos fitossanitários considerados naturais e liberados pela maioria das certificadoras de produtos orgânicos na população de abelhas visitantes florais na cultura da abobrinha, *Cucurbita pepo* L.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, coordenadas geográficas 18°43'31.75''S, 47°31'32.06''O e altitude de 890 m. O solo da área é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico. O clima da região é caracterizado como Aw, segundo a classificação de Köppen, e é marcado por duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca (ROSA et al., 1991). A área experimental possui 14 ha, sendo parte desta plantada com frutíferas, olerícolas, culturas anuais e área com sistema agroflorestal (SAF).

A semeadura de abobrinha, *C. pepo* cultivar Caserta Italiana (empresa Feltrin), foi realizada no dia 4 de maio de 2018 e a emergência das plântulas ocorreu após dez dias. O experimento foi estabelecido junto à área de SAF em canteiros com dimensões de 2 x 25 m. O espaçamento entre canteiros foi de 1 m e entre os tratamentos de 0,6 m intercalados com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). A área total do experimento foi de 350 m<sup>2</sup>. Cada planta foi irrigada em dias alternados com 3 L de água.

O experimento foi composto por quatro tratamentos, sendo estes os produtos fitossanitários permitidos em cultivo orgânico, calda bordalesa, calda viçosa, calda de fumo e óleo de nim; no controle não foi realizada a aplicação de produtos. Foi aplicado volume de calda de 0,8 L para cada bloco após 60 dias da instalação do experimento e depois de 20 dias foi repetida a aplicação. As aplicações foram realizadas às 8 horas, com bomba costal hidráulica.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, sendo cinco blocos (canteiros) com cinco parcelas (uma de cada tratamento), sendo cada parcela composta por seis plantas, totalizando 30 plantas por tratamento. As avaliações foram realizadas 2 vezes por semana durante 20 dias, após 60 dias da semeadura, na época de floração da cultura. No total foram realizadas 6 avaliações, verificando-se os polinizadores avistados por 2 minutos em cada parcela, sendo realizadas duas avaliações por dia, às 8 horas e às 16 horas. A primeira



avaliação (avaliação 0) foi realizada antes da aplicação dos produtos fitossanitários. As avaliações 1 e 2 ocorreram na primeira semana após a aplicação, as avaliações 3 e 4 na segunda semana e as avaliações 5 e 6 na terceira semana. As espécies de abelhas encontradas visitando os botões florais, assim como a quantidade de indivíduos foram registradas.

A fim de verificar o efeito dos produtos sobre a presença dos polinizadores em diferentes épocas, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre médias e análise de regressão para as épocas de avaliação.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de avaliação foram encontradas abelhas das espécies, *Apis mellifera* L. e *Trigona spinipes* (Fabricius) (Hymenoptera: Apidae). Os indivíduos encontrados para as duas espécies foram analisados conjuntamente.

#### 3.1 Presença de polinizadores relacionada aos tratamentos

Em relação ao número total e a média de indivíduos encontrados em cada tratamento verificou-se que não houve diferença significativa entre os produtos testados, inclusive o controle (Tabela 1). Com isso, pode-se inferir que os produtos fitossanitários testados não influenciaram na presença de polinizadores nas condições estabelecidas para o experimento.

Tabela 1. Presença de polinizadores em área de cultivo de abobrinha *Cucurbita pepo* cultivar Caserta Italiana tratada com produtos fitossanitários. Monte Carmelo, MG, 2018.

Tratamento	Número de polinizadores (total)	Número de polinizadores (média)
Óleo de nim	4.60 a	0.92 a
Caldo de fumo	3.00 a	0.60 a
Controle	3.00 a	0.60 a
Calda viçosa	1.80 a	0.36 a
Calda bordalesa	1.60 a	0.32 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3.2 Influência de produtos em função da época de avaliação

A fim de verificar o efeito residual dos produtos fitossanitários aplicados na área, verificou-se a presença de polinizadores nas diferentes épocas de avaliação, conforme a Tabela 2.

Nas avaliações 5 e 6, realizadas na terceira semana, e em mais duas avaliações realizadas posteriormente não foram encontrados polinizadores, o que pode ter ocorrido devido ao final do período de florescimento da cultura. Dessa forma, as últimas avaliações foram desconsideradas na análise.

É possível verificar que houve influência dos produtos utilizados em função das épocas de avaliação. Na primeira semana (avaliações 1 e 2) após a aplicação ocorreu uma menor presença de polinizadores se comparado à avaliação 0, quando ainda não havia sido aplicado nenhum produto. Assim, pode-se afirmar que próximo à aplicação, os produtos interferiram na presença de abelhas. Também é possível observar que ao longo do tempo o número de polinizadores voltou a aumentar (Tabela 2; Figura 1).

Tabela 2. Efeito da aplicação de produtos fitossanitários (óleo de nim, calda de fumo, calda viçosa e calda bordalesa) na presença de polinizadores em área de cultivo de abobrinha *Cucurbita pepo* cultivar Caserta Italiana em diferentes épocas. Monte Carmelo, MG, 2018.

Época	Número de polinizadores (média)
Avaliação 0	1,16 a
Avaliação 4	0,68 ab
Avaliação 3	0,44 ab
Avaliação 1	0,32 b
Avaliação 2	0,20 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

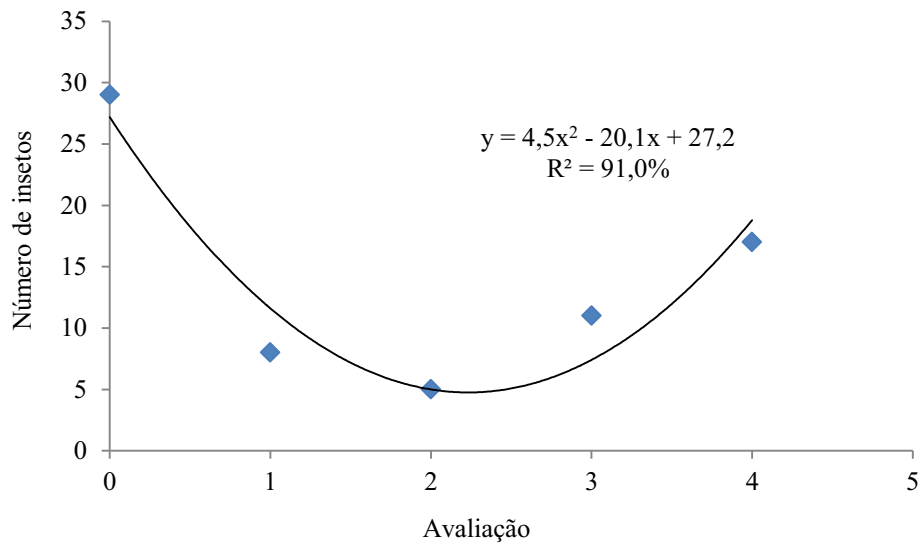


Figura 1. Flutuação populacional de polinizadores em diferentes épocas de avaliação na cultura da abobrinha, *Cucurbita pepo*. Monte Carmelo, MG.

Silva et al. (2017) cita que muitos inseticidas botânicos na dose recomendada não são tóxicos a abelhas. Entretanto, em trabalho realizado por Barreto et al. (2012) verificou-se que o extrato de nim apresentou o mesmo índice de toxidez que o inseticida piretroide em dosagem comercial, no período de avaliação de 24 h para abelhas da espécie *Tetragonisca angustula* Latreille (Hymenoptera: Apidae).

Xavier (2009) testou o impacto de diferentes inseticidas botânicos sobre diferentes espécies de abelhas e também concluiu que o nim tem efeito tóxico sobre operárias de *T. angustula* e efeito tóxico e de repelência à *A. mellifera*. Observa-se que a interação varia e depende de fatores como dose, espécie da abelha e produto utilizado.

Souza e Vendramim (2005) ressaltam que geralmente os extratos de plantas não possuem efeito instantaneamente tóxico, o que foi confirmado por Barreto et al. (2012), que obteve uma baixa mortalidade de abelhas nas primeiras horas de exposição ao tratamento com extrato de nim.

Os inseticidas botânicos podem apresentar efeito deletério sobre as abelhas assim como os inseticidas organo-sintéticos (BOGDANOV, 2006). Entretanto, alguns podem apresentar rápida degradação e permanecerem menos tempo exercendo seu efeito tóxico sobre as abelhas (ANTONIOUS, 2004).

De acordo com Amaro (2009), a EFSA (*European Food Safety Authority*) verificou a preocupante toxicidade aguda da calda bordalesa e do oxiclreto de cobre às abelhas,

considerando necessária mais investigação para esse potencial risco. Uma vez que os dados obtidos no experimento evidenciam que logo após a aplicação o número de polinizadores foi reduzido, como alternativa pode-se recomendar que a aplicação dos produtos no período de maior trânsito de polinizadores seja evitada.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os produtos fitossanitários testados não diferiram entre si na presença de polinizadores nas condições estabelecidas para o experimento. Entretanto, houve influência dos produtos utilizados em função das épocas de avaliação, de modo que no período próximo à aplicação, ocorreu uma redução no número de abelhas visitando a cultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, P. É indispensável e urgente reduzir os elevados riscos de mortalidade das abelhas pelos pesticidas. **O apicultor**, v. 67, p. 3-14, 2009.

ANDRADE, L.N.T.; NUNES, M.U.C. **Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica**. Aracaju: Embrapa-Tabuleiros Costeiros, 2001. 20p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 28).

ANTONIOUS, G. F. Residues and half-lives of pyrethrins on field-grown pepper and tomato. **Journal of environmental science and health**, p. 491-503, 2004.

BARRETO, A. Q.; BRITO, S. X.; CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; LÊDO, C. A. S. Contact action of nem extract (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Tetragonisca angustula* Latreille (Hymenoptera: Apidae) under controlled conditions. **Semana entomológica da Bahia**, v. 24, p. 52-56, 2012.

BOGDANOV, S. Contaminants of bee products. **Apidologie**, v. 37, p. 1-18, 2006.

CUNHA, D. A. S.; NÓBREGA, M. A, dos S.; ANTONIALLI JUNIOR, W. F. Insetos polinizadores em sistemas agrícolas. **Ensaio e Ciência**, v. 18, p. 184-194, 2014.

FILGUEIRA, F. 2008. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 421p.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. Londres: Academic Press, 1993. 684p.

HENRIQUE, S. L. **Desempenho agrônômico do consórcio de milho e feijão-caupi, inoculado com rizóbio, conduzido sob manejo orgânico no município de Januária, MG**. 53 f. Dissertação. (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777p.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D; de A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Edusp, 2012. 488 p.

LAGE, M. F. R. **O mercado orgânico de BH: um estudo de caso das feiras orgânicas municipais**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Preparo de óleo de nim**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/37-preparo-de-oleo-de-nim-1.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D. **Calda Viçosa**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/7-calda-vicosa.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. **Calda bordalesa**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/1-calda-bordalesa.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PASSARELLI, L. L. Importância de *Apis mellifera* L. em la producción de *Cucurbita maxima* Duch. (Zapallito de tronco). **Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetal**, v. 17, p. 5-13, 2002.

RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C. **Polinização do murici**. São Luís: MMA/EDUFMA, 2006. 103 p.

SILVA, L. M.; CALDAS, A. P.; RODRIGUES, A. L. M.; OLIVEIRA, J. S.; SIMONETTI, E. R. de S. **O uso do extrato de fumo (*Nicotina tabacum*) como alternativa para o controle de pragas em hortaliças**. Disponível em: <<https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/o-uso-do-extrato-de-fumo-Nicotina-tabacum-como-alternativa-para-o-controle-de-pragas-em-hortali%C3%A7as.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.

SOUZA, A. P. de; VENDRAMIM, J. D. Efeito translaminar, sistêmico e de contato de extrato aquoso de sementes de Nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n. 1, p. 83-87, 2005.

XAVIER, V. M. **Impacto de inseticidas botânicos sobre *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. 43p.