

COMUNICADO TÉCNICO - Nº 6

ISBN 978-65-86361-57-5



Métodos de manejo agroecológico para o controle do ácaro rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

 **INSTITUTO FEDERAL**
Espírito Santo
Campus de Alegre

 **PPGA**
Programa de
Pós-Graduação
em Agroecologia

Autores

Kíssila França Lima
Luciano Menini
Victor Dias Pirovani

Alegre, ES
Outubro/2020

Métodos de manejo agroecológico para o controle do ácaro rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

Autores:

Kíssila França Lima, Engenheira Agrônoma, MSc. em Agroecologia. Email: kissilalima03@gmail.com; Luciano Menini, Químico, DSc. em Química, Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. Email: lmenini@ifes.edu.br; Victor Dias Pirovani, Engenheiro Agrônomo, DSc. em Produção Vegetal, Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. Email: victor.pirovani@ifes.edu.br.

1. Introdução

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* (Koch 1836), é uma praga que causa perdas econômicas significativas à diversas plantas agrícolas, principalmente em frutíferas, hortaliças e ornamentais (CAZAUX et.al., 2014; SOUZA et al., 2016). Seu controle é dificultado devido ao seu curto ciclo de vida, muitos hospedeiros e pela facilidade de disseminação (GRBIC et. al., 2011).

O uso de acaricidas sintéticos (agrotóxicos) tem sido predominantemente utilizado para o seu controle. Entretanto, tem provocado o desenvolvimento de resistência aos princípios ativos utilizados, tendo como consequência, a dificuldade de controle dessa praga, a contaminação ambiental e danos à saúde dos consumidores pelos resíduos encontrados nos alimentos consumidos (VIEGAS JUNIOR, 2003; SPARKS e NAUEN, 2015).

Sabendo-se dos malefícios que a aplicação constante de agrotóxicos sintéticos pode causar, outras alternativas podem ser mais vantajosas para o agricultor, contribuindo para melhorar as condições de vida da população do campo, criando estratégias para fortalecer as propostas de segurança alimentar, de promoção da saúde e de sustentabilidade (AZEVEDO e PELICIONI, 2011; SILVA, 2013).

Diante disso, este comunicado técnico vem apresentar métodos de manejo agroecológico para o controle do ácaro rajado, buscando-se um manejo mais sustentável do agroecossistema, objetivando à produção segura de alimentos.

2. Ácaro Rajado e Métodos de Manejo Agroecológico

O ácaro rajado (Figura 1) alimenta-se de diversos cultivos agrícolas e ornamentais como plantas de cultivo protegido, principalmente solanáceas (tomate, berinjela, pimentão), cucurbitáceas (pepino, abobrinha), ornamentais (rosas, crisântemo, cravos), culturas anuais de campo (milho, algodão, soja) e perenes (alfafa, morangos, uvas, cítricos e ameixas) (GRBIC et. al., 2011; CAZAUX et al., 2014).

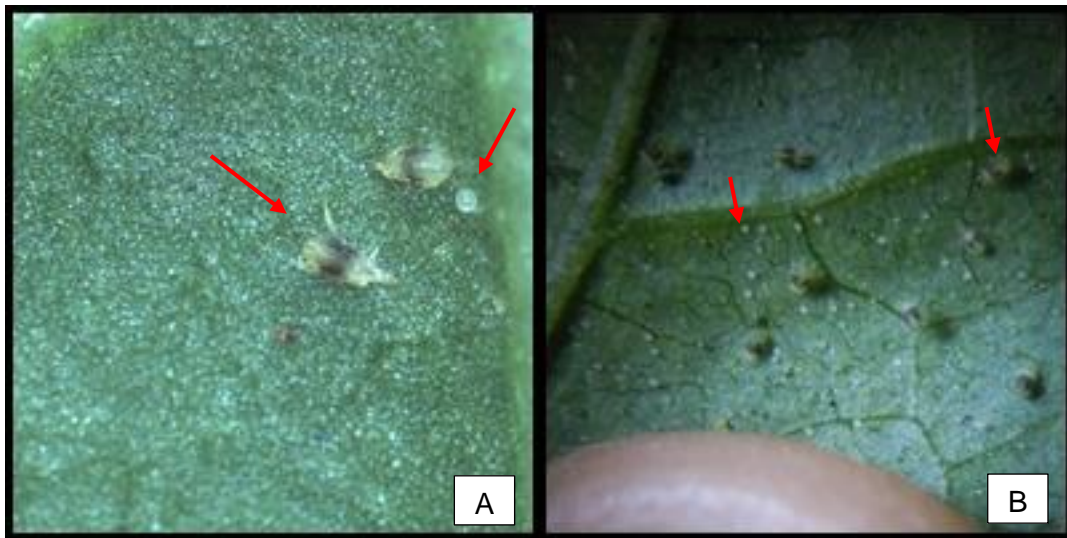


Figura 1. (A e B): Fêmeas adultas e ovos de *T. urticae* (setas em vermelho).

Fonte: (A): Autora, (Lima, 2020); (B): Nicastro (2011).

O ataque do ácaro rajado provoca a descoloração das folhas pela raspagem e sucção da seiva, onde as mesmas secam e caem (CARDOSO et al., 2012). Tecem teias e introduzem seus estiletes quelicerais no tecido vegetal removendo o conteúdo celular (Figura 2) (BENSOUSSAN et al., 2016). A sua disseminação dentro da lavoura ocorre pela ação do vento, de material vegetal infestado, ferramentas e pelo contato do homem com as plantas infestadas (NORONHA, 2016).

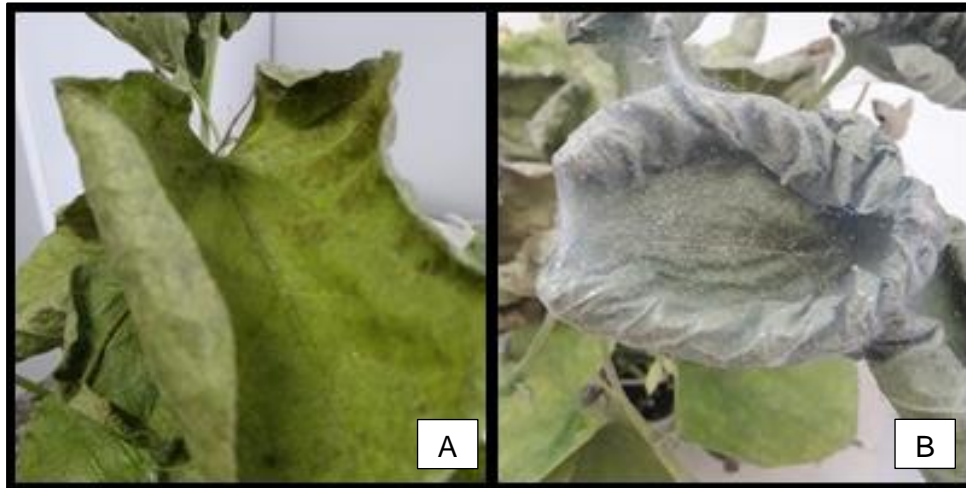


Figura 2. Principais sintomas de plantas infestadas por *T. urticae*. (A): Raspagem, descoloração e murcha das folhas; (B): Formação de teias, murcha intensa e seca das folhas.

Fonte: Autora (Lima, 2020).

Dentre os métodos recomendados para o manejo do ácaro rajado em sistemas agroecológicos encontram-se o controle biológico, o controle cultural e o controle químico para agroecologia, sendo regulamentadas por lei para produção de alimentos nesses sistemas de produção (BRASIL, 2014). Essas estratégias de controle podem ser utilizadas associadas, uma com as outras à critério do agricultor, buscando-se sempre a diminuição dos danos causados por essa praga nos cultivos, visando um manejo sustentável do agroecossistema.

O controle biológico consiste na regulação de pragas por meio de seus inimigos naturais, de forma que mantenham a densidade populacional da praga num nível mais baixo, dificultando que as mesmas causem danos as culturas. Os predadores, parasitóides e os entomopatógenos são os inimigos naturais que atuam como agentes de controle biológico (ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018).

O controle biológico pode ocorrer de forma natural no agroecossistema ou de forma aplicada, com liberação desses inimigos naturais à campo. Em ambientes com diversificação da vegetação como em cultivos agroecológicos, encontram-se diversos predadores do ácaro rajado como joaninhas, aranhas, percevejos predadores, tripses e ácaros predadores (FADINI et al., 2004; SILVA, 2013; ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018). E além desses, podem ser adquiridos no mercado os ácaros predadores *Phytoseiulus macropilis* e *Neoseiulus californicus* (Figura 3), pertencentes a família Phytoseiidae e os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (Figura 4), e serem liberados nos cultivos de forma manual ou por meio de pulverizações (KOVALESKI et al., 2006; CAVALCANTI et al., 2008; BERNARDI et al., 2010; SANTOS et al., 2016).



Figura 3. Ácaros predadores do *T. urticae*. (A): *Phytoseiulus macropilis*; (B): *Neoseiulus californicus*.

Fonte: Nicastro (2011).

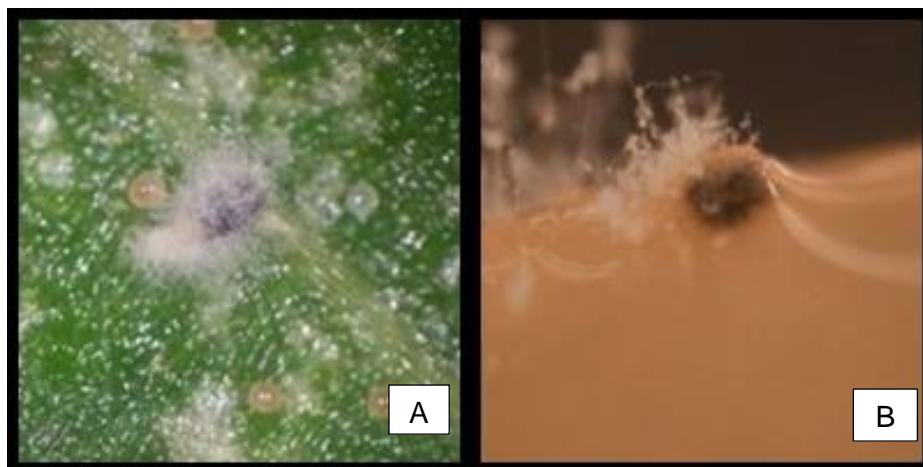


Figura 4. Infecção de *Beauveria bassiana* sobre *T. urticae*. (A): Cadáver de *T. urticae*; (B): Corpo recoberto por micélio.

Fonte: Ullah e Lim (2014).

Na Tabela 1, estão descritos alguns produtos que estão sendo comercializados atualmente e recomendados para o controle biológico do ácaro rajado. Toda as recomendações de uso foram baseadas de acordo com as bulas dos produtos.

Tabela 1. Descrição de produtos utilizados comercialmente para controle biológico do ácaro rajado.

Produto comercial	Organismo de controle biológico	Embalagem	Fornecedor	Quando utilizar	Condições de aplicação	Forma de aplicação	Recomendação
BOVERIL	Fungo <i>Beauveria bassiana</i>	Sacos de 1 Kg	¹ Koppert Biological Systems	Assim que for observado o surgimento da praga. Recomendado para cultivos protegidos em qualquer cultura onde ocorra a praga.	Aplicar ao final da tarde ou em dias nublados, com temperatura entre 25 e 35°C e UR do ar mínima de 60%.	Pulverizar de baixo para cima, devido ao hábito do ácaro. Aplicações com intervalos de 3 a 4 dias, entre uma pulverização e outra.	Volume de calda por hectare = 200 litros. Recomenda-se utilizar 20 Kg/ha + 0,1% de espalhante adesivo.
SPICAL	Ácaro predador <i>Neoseiulus californicus</i>	Frascos ou Sachês	Koppert Biological Systems	Em todas as culturas. A liberação dos predadores deve ocorrer no início da infestação. da praga.	Não aplique o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia.	Liberação manual de forma que os predadores saiam e migrem para os ramos infestados com o ácaro praga. 2 liberações, em intervalos mensais.	Recomenda-se 20.000 predadores/ha.

¹ Empresa Koppert Biological Systems: Disponível em: <https://www.koppert.com.br/desafios/acaros-tetraniquideos-e-outros-acaros/acaro-rajado/>; Acessado em: 23/09/2020.

Produto comercial	Organismo de controle biológico	Embalagem	Fornecedor	Quando utilizar	Condições de aplicação	Forma de aplicação	Recomendação
MACROMI P MAX	Ácaro predador <i>Phytoseiulus macropilis</i>	Frascos ou Sachês	² PROMIP -Manejo Integrado de Pragas	Em todas as culturas com ocorrência do ácaro rajado.	Aplicar nos horários com UR acima de 60% e temperatura entre 15°C e 30°C.	Liberação manual de forma que os predadores migrem para as plantas direcionando principalmente nos focos de maior infestação do ácaro rajado.	Recomenda-se que a aplicação seja realizada assim que forem detectados os primeiros focos de ataque na lavoura, a partir de 5 ácaros rajados por folha. Dose:100.000 ácaros/ha. Em caso de reinfestação, nova liberação poderá ser realizada após 19 dias.

² Empresa PROMIP: Disponível em: <https://promip.agr.br/produtos-biologicos-promip/>; Acessado em: 23/09/2020.

Produto comercial	Organismo de controle biológico	Embalagem	Fornecedor	Quando utilizar	Condições de aplicação	Forma de aplicação	Recomendação
NEOMIP MAX	Ácaro predador <i>Neoseiulus californicus</i>	Frascos e Sachês	PROMIP -Manejo Integrado de Pragas	Em todas as culturas com ocorrência do ácaro rajado. Eficiência comprovada para cultura do morango.	Não aplique o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia.	Liberação manual sobre as plantas infestadas pelo ácaro rajado.	Aplicar assim que for observado os primeiros focos da praga na cultura. Recomenda-se 20.000 ácaros predadores/ha. Sendo necessárias duas liberações em intervalos mensais.

O manejo cultural é outra possibilidade de controle do ácaro rajado em sistemas agroecológicos de alimentos, e consiste em tornar as condições do ambiente menos favoráveis para as populações de pragas, reduzindo seu potencial reprodutivo, aumentando a taxa de mortalidade, de forma a favorecer as populações de inimigos naturais (FADINI et al., 2004).

Existem diversas estratégias para aumentar a quantidade de inimigos naturais no agroecossistema e reduzir a população de ácaros fitófagos. A diversificação da vegetação através de culturas intercalares e espécies companheiras contribuem como barreira física ou química contra pragas, atuando como abrigo e fonte atrativa e alternativa de alimento para inimigos naturais, favorecendo o controle biológico. Além disso, as diferentes espécies vegetais possuem propriedades inseticidas, de repelência e inibição da alimentação pela presença de plantas não hospedeiras, contribuindo para a redução da praga nas áreas de cultivo (AGUIAR-MENEZES e SILVA, 2011; ARAÚJO et al., 2018). Dentre as plantas que são recomendadas para essa finalidade destacam-se as plantas espontâneas, os adubos verdes, as plantas cultivadas para alimentação, ornamentais e nativas (AGUIAR-MENEZES e SILVA, 2011). Além da diversidade vegetal, a utilização de mudas e sementes saudáveis, a realização de podas visando a eliminação de pragas, o ensacamento de frutos, o uso de feromônios em armadilhas, o uso de ferramentas limpas, práticas como rotação e consorciação de culturas, adubações orgânicas equilibradas, uso de cultivo protegido, o monitoramento dos cultivos, são estratégias que permitem direcionar o manejo de forma a controlar o ácaro rajado e outras pragas no início da infestação ou mesmo dificultando sua entrada na área cultivada (FADINI et al., 2004; KOVALESKI et al., 2006; BERNARDI et al., 2010; VENZON et al., 2016; ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018).

O controle químico recomendado e utilizado para o controle de pragas agrícolas em cultivos orgânicos e agroecológicos, é regulamentado pela Instrução Normativa³ (IN) Nº 17, de 18 de Junho de 2014, e nela estão descritas diversas substâncias ativas e práticas permitidas para uso nesses sistemas de produção (BRASIL, 2014). Dentre as diversas substâncias químicas permitidas encontram-se:

[...] Biofertilizantes; Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos); Caldas bordalesa e sulfocálcica; Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos; Sabão e detergente neutros e bio degradáveis; Óleos essenciais; Preparados homeopáticos e biodinâmicos [...] (BRASIL, 2014).

³ Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acessado em: 25 de setembro de 2020.

No que se refere ao uso de óleos essenciais de plantas (Figura 5), como defensivos naturais contra pragas agrícolas, os mesmos tem se destacado pelas suas diversas atividades biológicas, atuando na mortalidade, repelência, diminuição da alimentação e da oviposição (OOTANI et al., 2013). Diversas pesquisas tem demonstrado potencialidade acaricida sobre o ácaro rajado de óleos essenciais de plantas como das folhas de *Piper macedoi*, *Piper arboreum*, das folhas de erva -de -santa- maria, folhas de eucalipto, de gengibre, folhas de manjeriço, tomilho, alecrim, tangerina, dentre outros (BORN, 2012; PAES et al., 2015; SOUZA et. al., 2016; LIMA, 2020). Esses e outros óleos essenciais, podem ser adquiridos no mercado, de diversas empresas/fabricantes⁴, como a “Casa do saboeiro”, “Jacy fragrâncias”, “Portal do aroma”, “WNF Essential Oils”, “Destilaria Bauru”, “Do Terra”, dentre outras. Os modos de ação desses óleos essenciais sobre o ácaro rajado têm sido relatado através das vias de aplicação por contato (pulverizando uma emulsão formada de óleo essencial, água e dispersante sobre a praga) ou por fumigação (pela ação dos compostos voláteis sobre suas vias respiratórias), e tem demonstrado resultados promissores no efeito mortalidade (LIMA, 2020).



Figura 5. Óleo essencial de folhas de *Piper macedoi*.

Fonte: Autora (Lima, 2020).

⁴ Sítio eletrônico das empresas:

- Casa do saboeiro: <https://casadosaboeiro.com.br/atacado/index.php/categoria-produto/oleos/>;
- Jacy fragrâncias: [https://jacyfragrancias.com.br/c-103368-Pureza-100](https://jacyfragrancias.com.br/c-103368-Pureza-100;);
- Portal do aroma: https://www.portaldoaroma.com.br/oleo-essencial;
- WNF Essential Oils: <https://www.loja.wnf.com.br/busca?fq=H:142>;
- Destilaria Bauru: <https://www.destilariabauru.com.br/busca/avancada?term=&category=242&subcategory=&brand=&sub=5&attr=&score=&startPrice=5.82&endPrice=32568.31&order=mais-relevantes>;
- Do Terra: https://www.doterra.com/BR/pt_BR/pl/single-oils?q=%3AdisplaySequence-desc&page=1&sort=displaySequence-desc.

O Ministério da Agricultura (MAPA), divulgou diversas fichas agroecológicas com recomendações de receitas/preparados para o controle de pragas agrícolas, e dentre essas, há fichas com recomendações para o controle de ácaros fitófagos, como a calda sulfocálcica, calda para controle de ácaros, uso de cavalinha e extrato de alho e cebola (MAPA, 2020). A título de exemplo, segue abaixo duas receitas de extrato de alho e seus modos de preparo (LEITE, et al.,[s.d]):

Extrato de Alho 1:

Ingredientes:

- ✓ 1 dente de alho;
- ✓ 2 litros de água.

Como preparar:

1ª) Preparo da calda: Triture o alho no liquidificador juntamente com a água.

2ª) Aplicação da calda: Pulverize sobre as plantas atacadas. As pragas controladas são as brocas, ácaros, cochonilhas e pulgões.

Extrato de Alho 2:

Ingredientes:

- ✓ 1 Kg de alho;
- ✓ 5 litros de água;
- ✓ 100 gramas de sabão neutro;
- ✓ 20 colheres (de café) de óleo mineral.

Como preparar:

1ª) Preparo da calda: Moer os dentes de alho finamente, deixe em repouso por 24 horas em 20 colheres de óleo mineral dentro de um vasilhame. Em outro vasilhame, dissolva 100 gramas de sabão picado em 5 litros de água, de preferência quente. Após a dissolução do sabão, misture a solução de alho. Coe a mistura.

2ª) Aplicação calda: Diluir a mistura em 20 partes de água (1 litro de calda + 20 de água) e aplique. As pragas controladas são as brocas, ácaros, cochonilhas, pulgões, lagartas e vaquinhas.

3. Considerações Finais

Este comunicado técnico mostrou diferentes métodos de controle do ácaro rajado para uso em sistemas agroecológicos de produção de alimentos, como o método biológico, cultural e químico, como alternativas para a substituição dos acaricidas sintéticos. Essas estratégias de controle aqui propostas podem ser utilizadas associadas, uma com as outras a critério do agricultor, buscando-se sempre a diminuição dos danos causados por essa praga nos cultivos, visando um manejo sustentável no agroecossistema, produção de alimentos seguros, isentos de resíduos tóxicos para o mercado consumidor.

4. Referências

AGUIAR-MENEZES, E.L.; SILVA, A.C. **Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição para o controle de pragas agrícolas**. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 60p. 2011.

ARAÚJO, E.A.S.G.O.; FERNANDES, S.D.C.; ROQUE, F.; DELGADO, M.N. Levantamento de plantas fitossanitárias utilizadas no manejo de pragas agrícolas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.13, n. 4, p. 164, 2018.

AZEVEDO, E.; PELICIONI, M.C.F. Promoção da Saúde, Sustentabilidade e Agroecologia: uma discussão intersectorial. *Saúde Soc. São Paulo*, v.20, n.3, p.715-729, 2011.

BENSOUSSAN, N.; SANTAMARIA, M.E.; ZHUROV, V.; Diaz, I.; GRBIĆ, M.; GRBIĆ, V. Plant-Herbivore Interaction: Dissection of the Cellular Pattern of *Tetranychus urticae* Feeding on the Host Plant. **Frontiers in Plant Science**, v.7, 2016.

BERNARDI, D.; BOTTON, M.; CUNHA, U.S.; NAVA, D.E.; GARCIA, M.S. Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado com o emprego da azadiractina e ácaros predadores na cultura do morangueiro. Embrapa, Bento Gonçalves, RS, 8 p., 2010.

BORN, F.S. **Atividade de óleos essenciais das famílias Burseraceae, Lamiáceae, Rutaceae e Verbenaceae em *Tetranychus urticae* KOCH, *Neoseiulus californicus* (MCGREGOR)**. Recife, PE, 2012, 101f. Tese (Doutor em Entomologia Agrícola). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 17, de 18 de Junho de 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 25/09/2020.

CARDOSO, M.O.; MICHEREFF FILHO, M.; PAMPLONA, A.M.S.R. **Recomendações técnicas para o manejo de insetos sugadores e ácaros fitófagos prejudiciais à melancia no Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, 48 p. 2012.

CAVALCANTI, R.S.; REIS, P.R.; MOINO JUNIOR, A.; ALTOÉ, B.F.; FRANCO, R.A.; CARVALHO, T.M.B. Patogenicidade de fungos entomopatogênicos a três espécies de ácaros em cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 68-75, 2008.

CAZAUX, M.; NAVARRO, M.; BRUINSMA, K.A.; ZHUROV, V.; NEGRAVE, T.; VAN LEEUWEN, T.; GRBIC, V.; GRBIC, M. Application of Two-spotted Spider Mite *Tetranychus*

urticae for Plant-pest Interaction Studies. **Journal of Visualized Experiments**. July, v.89, 7p., 2014.

FADINI, M. A. M.; PALLINI, A.; VENZON, M. Controle de ácaros em sistema de produção integrada de morango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1271-1277, jul-ago, 2004.

GRBIC, M.; LEEUWEN, T.V.; CLARK, R.M. et al. The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. **Nature**, v. 479, p. 487-492, 2011.

KOVALESKI, A.; FERLA, N.J.; BOTTON, M.; PINENT, S.M.J. **Produção de Morangos no Sistema Semi- Hidropônico**. Embrapa Uva e Vinho, Versão Eletrônica, 2006.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. Extrato de alho e cebola no controle de insetos. Fichas agroecológicas, tecnologias apropriadas para a agricultura orgânica. Sanidade Vegetal 25. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/25-extrato-de-alho-e-cebola-no-controle-de-insetos.pdf>. Acesso em: 05/10/2020.

LIMA, K.F. **Caracterização química e atividade acaricida dos óleos essenciais de *Piper macedoi* e *Piper arboreum* sobre *Tetranychus urticae*** (Koch, 1836). Alegre, ES. 2020.56f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia), Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Fichas Agroecológicas**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas>. Acesso em: 21/09/2020.

NICASTRO, R.L. *Neoseiulus californicus* (Mesostigmata), Predador. 2012. Acesso em: 14 de maio de 2020. Disponível em: <https://worldofmites.wordpress.com/2012/01/19/neoseiulus-californicus-mesostigmata-predador/>.

NICASTRO, R.L. *Phytoseiulus macropilis* (Mesostigmata), Predador. 2011. Acesso em: 14 de maio de 2020. Disponível em: <https://worldofmites.wordpress.com/2011/05/02/phytoseiulus-macropilis-4/>.

NICASTRO, R.L. *Tetranychus urticae* (Prostigmata), Fitófago. 2011. Acesso em: 14 de maio de 2020. Disponível em: <https://worldofmites.wordpress.com/2011/05/02/tetranychus-urticae/>.

NORONHA, A.C.S. **Manejo das principais pragas da cultura da mandioca**. In: MODESTO JUNIOR, M.S.; ALVES, R.N.B. Cultura da Mandioca: aspectos econômicos, melhoramento genético, sistema de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. Embrapa, Brasília, DF, p. 171-186, 2016.

OOTANI, M.A.; AGUIAR, R.W.; RAMOS, A.C.C.; BRITO, D.R.; SILVA, J.B.; CAJAZEIRA, J.P. Use of Essential Oils in Agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 2, p. 162-174, 2013.

PAES, J.P.P.; RONDELLI, V.M.; COSTA, A.V.; VIANNA, U.R.; QUEIROZ, V.T. Caracterização química e efeito do óleo essencial de erva-de-santa-maria sobre o ácaro-rajado de morangueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 37, n. 2, p. 346-354, Junho 2015.

SANTOS, M.D.; DUARTE, M.E.; VALENTE, E.C.N.; BARBOSA, T.J.A.; SILVA, E.S. Eficiência de isolados comerciais de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok (Hypocreales: Cordycipitaceae, Clavicipitaceae) sobre o ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 14, n.2, p. 76-79, 2016.

SILVA, A.C. **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas**. Embrapa Brasília, DF, 47p. 2013.

SOUZA, L.P.; ZAGO, H.B.; PINHEIRO, P.F.; VALBON, W.R.; ZUIM, V.; PRATISSOLI, D. Composição química e toxicidade do óleo essencial de eucalipto sobre o ácaro rajado. **Comunicata Scientiae**, v.7, n.4, p. 486-493, 2016.

SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.121, p. 122–128, 2015.

ULLAH, M.S.; LIM, U.T. Laboratory bioassay of *Beauveria bassiana* against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on leaf discs and potted bean plants. **Exp. Appl. Acarol.** 2014.

VENZON, M.; DIEZ-RODRIGUES, G.I.; FERRAZ, C.S.; LEMOS, F.; NAVA, D.E.; PALLINI, A. Manejo agroecológico das pragas das fruteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.37, n.293, p.94-103, 2016.
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1067892/1/DoriVenzonetallA293Fruteiras.pdf>

VIEGAS JUNIOR, Cláudio. Terpenos com Atividade Inseticida: Uma Alternativa para o Controle Químico de Insetos. **Química Nova**, Araraquara, SP, v. 26, n. 3, p. 390-400, mai/jun, 2003.

ZANUNCIO JUNIOR, J.S.; LAZZARINI, A. L.; OLIVEIRA, A.A.; RODRIGUES, L.A.; SOUZA, I.I.M.; ANDRIKOPOULOS, F.B.; FORNAZIER, M.J.; COSTA, A.F. Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. **Revista Científica Intellecto**, Venda Nova do Imigrante, ES, v.3, n.3, p.18-34, 2018.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA) – do Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* de Alegre, ES.

Comunicado Técnico, Nº 6

Exemplares digitais deste comunicado técnico podem ser obtidos em:

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA)

Instituto Federal do Espírito Santo -Campus de Alegre Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES

Telefone: (28) 3564-1808

www.ppga.alegre.ifes.edu.br



Edifes
ACADÊMICO

Comissão de Editoração Otacílio José P. Rangel, Danielle I. Alves, Jeane de A. Alves

Capa Kíssila França Lima

Editoração eletrônica Kíssila França Lima, Luciano Menini, Victor Dias Pirovani.

Revisão de texto Hugo Bolsoni Zago, Luciana Alves Parreira, Luciano Menini, Victor Dias Pirovani.

Normalização Jeane de Almeida Alves

@2020 Instituto Federal do Espírito Santo

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial desta obra, desde que citada a fonte.

O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade do autor.