

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO

**INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CONTROLE QUÍMICO
DA MOSCA MINADORA DO MELOEIRO, EM MOSSORÓ - RN**

Orientador: Dr. ELTON LUCIO DE ARAUJO

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

Mossoró
Rio Grande do Norte – Brasil
Abril de 2006

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO

**INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CONTROLE QUÍMICO
DA MOSCA MINADORA DO MELOEIRO, EM MOSSORÓ - RN**

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 05 / 04 / 2006

Profº Dr. Marcos Antonio Filgueira
Conselheiro - UFERSA

Dr. Jorge Anderson Guimarães
Conselheiro - EMBRAPA

Profº Dr. Elton Lucio de Araujo
Orientador - UFERSA

“Tudo posso naquele que me fortalece”. Fp 4.13

A Deus

OFEREÇO.

Aos meus pais, Edmondson Moura e Maria de Lourdes e minhas irmãs Elana Carla e Ellen Luzia, pelo amor, dedicação e incentivo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre ao meu lado.

Aos meus pais, por sempre estarem presentes nos momentos de fraqueza me ajudando nessa batalha a caminho da vitória.

As minhas irmãs por me ajudarem durante toda minha vida.

Ao professor e amigo Elton Lucio de Araujo, pela orientação, confiança, ajuda e acima de tudo amizade, durante todo este trabalho.

A Fazenda Santa Júlia em especial a Segundo Paula, Miron Paula e Aécio, por possibilitar a realização dos ensaios de campo.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Marcos A. Filgueira e Dr. Jorge A. Guimarães, pelas correções feitas nesse trabalho.

A meus amigos Jaedson Cláudio e Markqueit Marques pela amizade, companheirismo e ajuda, não só neste trabalho mais durante toda a minha vida acadêmica.

Aos amigos do laboratório de Entomologia, Daniel, Leandro, Alexandre, Sergio, Leonardo, Leliane, pela ajuda na realização deste trabalho.

Enfim, a todos que se fizeram presentes em minha vida, contribuindo de alguma forma para mais uma vitória.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO, filho de Edmondson Reginaldo Moura e Maria de Lourdes Rebouças Moura. Nasceu em Mossoró – RN, em 05 de Abril de 1976. Coursou o ensino fundamental no Ginásio Sagrado Coração de Maria tendo concluído em 1990. Em 1993, concluiu o ensino médio no União Colégio e Curso. Ingressou no curso de Agronomia no segundo semestre de 1995, onde foi bolsista do programa institucional de iniciação científica do CNPq durante um ano e meio, concluindo seus estudos no primeiro semestre de 2001. Ingressou no curso de Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, no primeiro semestre de 2005 concluindo em abril de 2006.

EXTRATO

MOURA FILHO, Edmondson Reginaldo. **Influência da qualidade da água no controle químico da mosca minadora do meloeiro, em Mossoró - RN.** Mossoró – UFERSA, 2006. Professor Orientador: Elton Lucio de Araujo. Conselheiros: Professor Dr. Marcos Antonio Filgueira, Dr. Jorge Anderson Guimarães.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da qualidade da água utilizada na aplicação de defensivos agrícolas, no controle químico da mosca minadora do meloeiro. O trabalho foi realizado em três etapas: 1 - Avaliação do tipo de água (aplicação com água mineral e água da fazenda); 2 - Avaliação da influência de diferentes níveis de pH da água (aplicações com água mineral com pH 6,0, pH 4,5 e pH 3,2); 3 - Avaliação da aplicação de inseticidas, com água mineral, em plantas infestadas em laboratório. As duas primeiras etapas foram conduzidas em áreas comerciais da Fazenda Santa Julia, localizada no município de Mossoró-RN. Os inseticidas utilizados em todas as etapas deste estudo foram cyromazine, abamectin, chlorfenapyr, spinosad e acetamiprid. Na primeira etapa, para cada tratamento, foram selecionadas 10 folhas infestadas (uma por planta), nas quais foram selecionadas larvas vivas da mosca minadora. Estas larvas foram circuladas com um marcador permanente de ponta porosa e em seguida foram realizadas aplicações dos inseticidas referentes a cada tratamento. Dois dias após as pulverizações foi realizada a avaliação, contabilizando-se os números de larvas vivas e mortas. Na segunda etapa, nas folhas com larvas marcadas como na primeira etapa, foram aplicados os inseticidas diluídos em água mineral com três diferentes níveis de pH. Dois dias após as pulverizações foi realizada a avaliação contabilizando-se o número de larvas vivas e mortas. Na terceira etapa os inseticidas foram diluídos em água mineral (pH 6,0) e aplicados sobre as plantas previamente infestadas em laboratório. Decorridas 24 horas da aplicação, as folhas infestadas começaram a ser avaliadas diariamente, computando-se nesta avaliação os números de larvas vivas e mortas. Após as contagens e análises foi verificado que as águas utilizadas não influenciaram a eficiência dos inseticidas aplicados. Os maiores percentuais de mortalidade em larvas de mosca minadora foram obtidos com as aplicações de cyromazine, abamectin e spinosad.

ABSTRACT

MOURA FILHO, Edmondson Reginaldo. **Influence of the water quality on the chemical control of melon leafminer in Mossoró-RN.** Mossoró - UFERSA, 2006. Advisor: Eiton Lucio de Araujo. Counsellors: Marcos Antonio Filgueira and Jorge Anderson Guimarães

The objective of this study was to evaluate the influence of water quality utilized for insecticides application in the chemical control of the melon leafminer. The study was carried out in three stages: 1 - Evaluation of the type of water (application with mineral water and water from the farm); 2 - Evaluation of the influence of different water pH levels (applications with mineral water with pH 6.0, pH 4.5 and pH 3.2); 3 - Evaluation of the influence of the application of mineral water diluted insecticides on plants infested in laboratory. The two first stages were carried out at Santa Julia Farm's production area, in Mossoró-RN. The insecticides utilized in all the stages were cyromazine, abamectin, chlorfenapyr, spinosad and acetamiprid. In the first stage, for each treatment, 10 infested leaves (one for each plant) were selected and in each leaf a number of leafminer larvae were encircled with a permanent marker; the insecticides were applied according to each assigned treatment; counts for live and dead larvae were performed two days after insecticide sprayings. In the second stage, larvae were marked as in the first stage and the insecticides diluted in mineral water (three pH levels) were applied; the numbers of larvae were counted two days after insecticide sprayings. In the third stage, the insecticides were diluted in mineral water (pH 6.0) and sprayed on previously infested plants maintained in laboratory; daily evaluations began twenty-four hours after insecticide application by counting of both alive and dead larvae. Data were analyzed and it was concluded that the type of water had no influence on the efficiency of the applied insecticides. The highest leafminer larvae mortality rates were obtained with the applications of cyromazine, abamectin and spinosad.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Marcação das larvas e folhas para aplicação dos inseticidas.....	23
FIGURA 2 – Croqui da área experimental da segunda etapa.....	24

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Inseticidas utilizadas nos ensaios.....	23
TABELA 2 – Valores percentuais médios de larvas de mosca minadora <i>Liriomyza</i> spp. mortas quando pulverizadas com inseticidas diluídos em diferentes tipos de água, na cultura do meloeiro. Mossoró – RN, 2005.....	26
TABELA 3 – Valores percentuais médios de larvas de mosca minadora <i>Liriomyza</i> spp. mortas quando pulverizadas com inseticidas diluídos em diferentes faixas de pH, na cultura do meloeiro. Mossoró – RN, 2005.....	28
TABELA 4 - Valores percentuais médios de mosca minadora <i>Liriomyza</i> spp. mortas (larvas e pupas) quando tratadas com inseticidas diluídos em água mineral. Mossoró – RN, 2005.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. Características Gerais da Cultura do Meloeiro.....	14
2.2. A Mosca Minadora.....	15
2.2.1. Aspectos taxonômicos.....	15
2.2.2. Aspectos biológicos e comportamentais.....	16
2.2.3. Danos causados.....	16
2.2.4. Controle químico.....	17
2.3. Qualidade da Água na Aplicação dos Defensivos.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. Local de Realização do Trabalho.....	22
3.2. Primeira Etapa – Influência de diferentes tipos de água.....	22
3.3. Segunda Etapa – Influência de diferentes faixas de pH da água.....	24
3.4. Terceira Etapa – Eficiência de inseticidas diluídos em água mineral.....	25
3.5. Análise Estatística.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
4.1. Primeira Etapa - Influência de diferentes tipos de água.....	26

4.2. Segunda Etapa - Influência de diferentes faixas de pH da água.....	28
4.3. Terceira Etapa - Eficiência de inseticidas diluídos em água mineral.....	30
5. CONCLUSÕES.....	32
6. LITERATURA CITADA.....	33
APÊNDICES.....	38

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o melão (*Cucumis melo* L.), vem se destacando como sendo uma das principais olerícolas cultivadas no Semi-Árido nordestino, sendo o Rio Grande do Norte, o principal produtor desta cultura. Esta atividade tem gerado empregos diretos e indiretos em quase todos os meses do ano, contribuindo assim, para o soerguimento sócio-econômico de uma significativa parcela da população.

O meloeiro é infestado por várias pragas, e dentre elas vem destacando-se a mosca minadora *Liriomyza* spp., um inseto que está causando enormes prejuízos aos produtores de melão. Esta praga vem afetando os quase 12 mil hectares plantados com meloeiro no estado, números que fazem do Rio Grande do Norte o maior produtor de melão do Brasil e o que mais exporta (ARAÚJO, 2003).

A praga tem causado perdas nas exportações, haja vista que com um teor de açúcar afetado o melão fica sem o padrão de qualidade necessário para atender o mercado internacional, responsável hoje pelo maior volume de negócios para os produtores do estado do Rio Grande do Norte.

A principal forma de controle da mosca minadora tem sido através do controle químico. No entanto, este método de controle não tem sido totalmente satisfatório, talvez pela alta infestação, pela qualidade da aplicação e/ou a qualidade da água utilizada na diluição dos inseticidas.

Tendo em vista a necessidade de aumentar o nível de controle da mosca minadora na cultura do meloeiro, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da qualidade da água no controle químico de larvas da mosca minadora.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características Gerais da Cultura do Meloeiro

O meloeiro *Cucumis melo* L. é uma espécie pertencente à família das cucurbitáceas, sendo sua origem, fonte de discussões entre os pesquisadores. Atualmente, são conhecidas mais de quarenta espécies de *Cucumis*, todas nativas das regiões tropicais e subtropicais da África, podendo-se considerar que, por estas evidências, o melão tenha a mesma origem (WHITAKER & DAVIS, 1962; FERREIRA *et al.*, 1982).

As plantas desta família apresentam caráter herbáceo, com caule apresentando feixes bicolaterais, folhas em geral grandes, inteiras ou profundamente lobadas, de disposição alternada, sem estípulas. Flores de sexo separado, axilares, isoladas, grandes e vistosas ou em pequenas inflorescências axilares, tipo cacho. O fruto é uma baga indeiscente, com forma, tamanho e coloração variáveis, contendo de 200 a 600 sementes (JOLY, 1993).

Devido às suas características de sabor serem apreciadas no mundo inteiro, o meloeiro tem expansão contínua há vários anos. Seu crescimento no Brasil, nos últimos seis anos, foi de 50%. Entretanto o cultivo do meloeiro no país sofreu grandes alterações, ora pelo desenvolvimento de novos híbridos, ora pela ampliação da sua distribuição geográfica e pelo aumento da área cultivada (BRANDÃO FILHO *et al.*, 1998).

As condições de cultivo do meloeiro são um dos fatores que tem grande influência na qualidade dos frutos. A coloração e as características organolépticas são dependentes da adubação, do solo, do clima e da disponibilidade hídrica (ERMLAND JR, 1986).

Entre os principais componentes climáticos, destaca-se, a temperatura, umidade do ar e do solo e a luminosidade como sendo de vital importância para o desenvolvimento da cultura. A temperatura é o fator climático que mais pode afetar o desenvolvimento da planta, desde a germinação até a colheita. O meloeiro necessita de um ótimo de temperatura no solo, ao redor de 18 °C, sendo o seu sistema radicular extremamente sensível a baixas temperaturas (WHITAKER & DAVIS, 1962; FILGUEIRA, 1972; EMBRAPA, 1975; GARDÉ & GARDÉ, 1981).

Temperaturas elevadas associadas à alta luminosidade e baixa umidade, proporcionam à cultura, condições climáticas necessárias para uma boa produtividade e para obtenção de frutos de ótima qualidade. O teor de açúcar nos frutos é maior, sendo estes mais saborosos, mais aromáticos e mais consistentes (ALMEIDA, 1992).

As cucurbitáceas são plantas que se adaptam bem em diferentes tipos de solo. Não obstante, preferem solos profundos com textura média, facilmente drenáveis e que proporcionem suficiente retenção de água e nutrientes. O pH ideal do solo para cultura do meloeiro situa-se entre 6,0 e 6,8 e se beneficia muito com a calagem em solos ácidos (LEÑANO, 1974; FARIA, 1990; MELON, 1990; MEDEIROS, 1999).

A utilização da matéria orgânica associada à rotação de cultura contribui para aumentar a produtividade e reduzir a incidência de pragas e doenças (ARAÚJO *et al.*, 1984; BELFORT *et al.*, 1988; ALMEIDA, 1992; FARIA *et al.*, 1994; GUERRA, 1995).

No Brasil, o plantio de melão se dá, essencialmente, via semeadura direta. O espaçamento varia entre 2,0 a 2,5 m entre linhas e 0,3 a 0,5 m entre plantas, sendo importante o seu plantio em épocas que atendam as melhores condições de clima e de mercado. A produtividade do meloeiro depende entre outros fatores, da eficiência de polinização, que em condições naturais é realizada pelas abelhas, tendo maior eficiência a temperaturas de 21 a 39°C (ALMEIDA, 1992; GARDÉ & GARDÉ, 1981).

As principais pragas que atacam o meloeiro são pulgões, broca das hastes dos frutos e mosca minadora. O controle é feito através de pulverizações manuais e mecanizadas, de caráter preventivo ou curativo (ALMEIDA, 1992).

2.2. A Mosca Minadora

2.2.1 Aspectos taxonômicos

A mosca minadora *Liriomyza* spp. pertence a ordem Diptera e família Agromyzidae. Os adultos medem cerca de 1 - 1,5 mm de comprimento, sendo o macho menor que a fêmea (GALLO *et al.*, 2002).

Os insetos do gênero *Liriomyza* destacam-se dos demais agromyzídeos por apresentarem quatro cerdas escutelares, nervura costal terminada em M_{1+2} , escutelo total ou parcialmente amarelado e fêmeas com o segmento basal do ovipositor tão longo quanto o seu abdome (SILVA & OLIVEIRA, 1952; NAKANO & SETTEN, 1982).

O gênero *Liriomyza* apresenta mais de 300 espécies, sendo a grande maioria encontrada em áreas temperadas. Apenas 23 espécies causam danos à agricultura (PARRELLA, 1987).

Em levantamentos realizados no nordeste brasileiro, foram registradas as espécies *Liriomyza trifolii* (Burgess) atacando a cultura da cebola (*Allium cepa*), nos municípios de Petrolina, PE e Juazeiro, BA. Nessas mesmas localidades também foi encontrada *L. sativae* sobre melão (*Cucumis melo*), melancia (*Citrullus. lanatus*), tomate (*Lycopersicon esculentum*) e cravo-de-fumo (*Tagetes patula*) (RAMALHO & MOREIRA, 1979). Na região de Mossoró/Assu (RN), uma única espécie a foi detectada associada a cultura do meloeiro, a *L. trifolii* (Elton L. Araujo/UFERSA – comunicação pessoal).

2.2.2 Aspectos biológicos e comportamentais

A fêmea de *Liriomyza* realiza postura endofítica. Cada fêmea é capaz de depositar de 500 a 700 ovos durante a vida. A postura é realizada preferencialmente no período da manhã e durante os primeiros dias de vida. Cada fêmea oviposita, em média, 35 ovos diariamente. Após 2-3 dias, eclodem as larvas de coloração hialina e, após a primeira ecdise, tornam-se amareladas. As larvas alcançam um comprimento de aproximadamente 2 mm (PARRELLA, 1987).

O estágio larval dura de 4 a 7 dias, passando por 3 ínstaes. As larvas abrem galerias serpenteadas entre a epiderme superior e inferior das folhas, formando lesões esbranquiçadas, podendo penetrar nas nervuras. Quando a população de larvas na folha é alta, ocorre redução significativa da área fotossintética, podendo causar murcha e queda prematura das folhas. Ao completar seu desenvolvimento abandona a galeria através de uma abertura semicircular, praticada com suas mandíbulas na superfície superior ou inferior da folha, indo pupar no solo. O pupário, de coloração marrom clara a escura, desenvolve-se em 5 a 7 dias. Os adultos alimentam-se da exsudação das folhas, através da punctura realizada pelas fêmeas com o ovipositor (QUINTELA, 2001).

2.2.3. Danos causados

A mosca minadora ataca uma grande variedade de hortaliças e plantas ornamentais. Em países como Costa Rica e Venezuela, esse inseto tem causado perdas na ordem de 30 a 47% na produtividade de batata (RODRIGUEZ, 1997).

Na cultura da melancia, assim como em várias outras culturas, os danos causados por essa praga ocorrem principalmente nas folhas, essas ficam minadas e com inúmeros pontos necrosados (ROSSETTO & MENDONÇA, 1968). Em alface uma alta infestação pode causar até 100% de redução do mesófilo foliar (MUSGRAVE *et al.*, 1975).

Além dos danos causados às folhas, o ataque da mosca minadora pode ocasionar uma maior incidência de doenças fungicas, como pinta-preta, principalmente nas culturas de batata, feijão, pepino e tomate (BARBOSA & FRANÇA, 1980).

As puncturas nas folhas, causadas por fêmeas durante os atos de oviposição ou a alimentação, podem causar uma aparência pontilhada na folhagem, mas estes danos são mínimos quando comparados à atividade minadora das larvas na folha. A mina irregular aumenta na largura de aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 1,5 mm enquanto a larva se desenvolve. As larvas são visíveis dentro da galeria onde removem o mesófilo foliar. Seus depósitos fecais são também evidentes nas minas (SHARMA *et al.*, 1980).

Em plantas de meloeiro o ataque desta praga ocorre nas folhas, as larvas minam as folhas abrindo galerias, reduz a capacidade fotossintética, conseqüentemente, as plantas não conseguem produzir satisfatoriamente e os frutos obtêm o teor de açúcar reduzido, tornando-se inadequados para comercialização. Quando o ataque é mais severo, as folhas apresentam um aspecto de “queima”, culminando, em alguns casos, na morte das plantas (SALES JÚNIOR *et al.*, 2004, p. 18).

2.2.4. Controle químico

Existem atualmente no mercado várias substâncias empregadas no controle de pragas, sendo os inseticidas um grupo numeroso e destacado (Alves *et al.*, 1998).

O controle da mosca minadora tem sido realizado basicamente por meio do método de controle químico. Vem sendo utilizado alguns inseticidas, dentro dos variados grupos químicos e ainda, uma grande combinação entre eles tem sido testada. Dentre os produtos utilizados destacam-se: abamectin, cyromazine e spinosad, esses três têm se mostrado bastante eficiência quanto ao controle da mosca minadora em muitas culturas (LEITE *et al.*, 1993; ALMEIDA *et al.*, 1997; SOUZA & REIS, 1999).

Barbosa & França (1980) ressaltaram que os piretróides sintéticos utilizados para o controle do minador no tomateiro, são pouco seletivos, eliminando assim os inimigos naturais e possibilitando o desenvolvimento de resistência da praga aos inseticidas. Estudos com reguladores de crescimento sobre *L. trifolii*, concluíram que dentre cyromazina (trigard),

methoprene, RO 13.5223 E (fenoxicarb), RO 13.5223 W (fenoxicarb); triflumuron (alsystin) e diflubenzuron (dimilin) apenas cyromazine promoveu 100% de controle de larvas recém-eclodidas e larvas maduras (PARRELA & ROBB, 1982). Os inseticidas MK 936 (abamectin) a 1,2; 2,4 e 4,8 g i.a./100 L de água e cyromazine (trigard) a 30 e 60 g i.a./100 L de água, foram testados em condições de laboratório, na cultura do tomateiro e concluíram que cyromazine nas dosagens aplicadas induziu uma alta mortalidade de larvas de *L. trifolii* de 1 a 3 dias de idade, enquanto que o abamectin inibiu a oviposição das fêmeas e matou as larvas durante a eclosão, onde verificou-se o rompimento incompleto dos ovos e a não formação de galerias (SCHUSTER & EVERETT, 1983).

Trumble (1985) aplicou, semanalmente, sobre *L. trifolii* e seu complexo de parasitóide, abamectin (10 g i.a./ha), cyromazine (140 e 280 g i.a./ha) e methomyl (1000 g i.a./ha) e observou que o abamectin suprimiu a população da mosca e não afetou os índices de parasitismo, mortalidade de parasitóides adultos ou sobrevivência e emergência de parasitóides imaturos das folhas tratadas, enquanto que o cyromazine também reduziu a densidade da praga, mas diminuiu o potencial de controle biológico pela redução significativa na emergência de parasitóides imaturos.

Scarpellini (1989) estudou o efeito de cinco produtos reguladores de crescimento sobre diversas fases de desenvolvimento de *L. huidobrensis*, em condições de laboratório, na cultura de pepino: abamectin, cyromazine, teflubenzuron, triflumuron e diflubenzuron. Verificou-se que o abamectin a 0,9 e 1,8 g i.a./100 L de água, apresentou redução significativa de adultos, bem como da eclosão de larvas, quando aplicados sobre ovos. Para a fase larval destacaram-se os inseticidas abamectin e cyromazine, enquanto que somente esse último agiu significativamente sobre as pupas, tanto em aplicação direta, quanto na indireta (pupas na face inferior das folhas), na dosagem de 16 g de i.a./100 L água.

Segundo Lima e Machado (1994), testes com os inseticidas abamectin, cartap e teflubenzuron em tomateiro, comparando-os com deltametrina usado como inseticida padrão no controle da mosca minadora *Liriomyza* spp. revelaram que o inseticida abamectin apresentou o melhor resultado no controle da praga; já o cartap, apesar de proporcionar uma boa proteção à planta contra o inseto, quando comparado ao abamectin, mostrou-se significativamente inferior a ele.

Santos *et al.* (1997), estudando o controle da mosca minadora na cultura da batata, afirmam que seu controle é muito difícil, havendo necessidade de várias aplicações de produtos químicos para o controle da mesma. Os mesmos testaram a eficiência do inseticida spinosad 480 SC, em comparação com os padrões abamectin 18 CE a 10,8 g i.a./ha e

cyromazine 750 PM a 112,5 g i.a./ha sobre a minadora na cultura da batata. O spinosad foi eficiente nas dosagens de 160 e 200 g i.a./ha sendo similar aos padrões abamectin e cyromazine.

Lara *et al.* (2002), trabalhando com thiamethoxam 250 WG, cloridrato 500 e methamidophos 60 CS, verificou que o thiamethoxam mostrou-se eficiente no controle de *L. huidobrensis* e seletivo à população de himenópteros parasitóides na menor dosagem utilizada.

Toku-Maru *et al.* (2005), testou inseticidas para três espécies de minadora, *Liriomyza blanchard*, *L. trifolii* e *L. bryoniae*, onde a aplicação de cartap, thiocyclam e spinosad reduziram o número de oviposições das três espécies de *Liriomyza* nas folhas do tomateiro.

2.3. Qualidade da água na aplicação dos defensivos

Água é o líquido mais comumente utilizado para diluir defensivos. Existem variáveis de qualidade de água que podem alterar a eficiência de muitos defensivos. Acidez e alcalinidade, minerais dissolvidos em água e partículas de terra suspensas (água suja). Para aplicação da maioria dos defensivos, em curto prazo (12 a 24 horas), o pH ideal deve ser em torno de 3,5 a 6,0. O pH entre 6,1 a 7,0 é o adequado para aplicações imediatas da maioria dos defensivos. Quando o pH está acima de 7,0 recomenda-se utilizar acidificante para uma grande parte dos defensivos. Podendo-se compensar os efeitos de pH da água adicionando certos adjuvantes (elementos aditivos) que podem mudar o pH da mistura (PETROFF, 2005; OWINGS *et al.*, 2005).

A utilização de água limpa em aplicações dos defensivos nem sempre é possível, principalmente quando provêm de reservatórios abertos (lagos, açudes e rios), que estão sujeitos à influência das águas das chuvas. Nesses casos, é interessante saber até que ponto a argila e outros materiais em suspensão na água podem comprometer a eficácia de alguns defensivos aplicados, pois pode haver influências isoladas de partículas coloidais, bem como as de alguns íons que podem estar presentes nas águas de pulverização (RAMOS & DURIGAN, 1998).

A qualidade da água pode interferir na efetividade dos defensivos. As combinações prováveis desta interferência com eficácia nos defensivos em tanque de misturas são: sólidos suspensos (barro e partículas orgânicas), materiais orgânicos dissolvidos, minerais dissolvidos (cálcio, magnésio, bicarbonato de sódio, ferro) e pH. O barro e as partículas orgânicas

reduzem a efetividade de Paraquat (Gramoxone), Diquat (Reglone) e Glyphosate (Roundup) e para melhorar a efetividade desses defensivos deve-se usar menos água na mistura destes; usar água com quantias pequenas de partículas, e baixo pH, porque o material orgânico dissolvido reduz a eficácia de alguns defensivos, bem como o pH e a combinação de Na, Ca e Mg (PETERSON, 2005).

Partículas (barro e partículas orgânicas) são freqüentemente abundantes em água de superfície. Filtrações às vezes podem ser usadas para reduzir a quantia destas partículas na água, além de material orgânico dissolvido, o que pode reduzir a eficácia de alguns defensivos. O uso de água de poço apresenta altos níveis de sais e dureza, o que pode também se esperar que prejudique o bom desempenho de muitos defensivos com severidade. O tratamento da água para evitar alguns destes problemas pode ser mais barato que a perda de colheita, que é o resultado de eficiência reduzida dos defensivos. Águas de poço são alcalinas ($\text{pH} > 7,0$), e baixando-se o pH dessas águas (para menos que 7,0) aumenta-se a eficiência de muitos defensivos (PETERSON, 2005).

Inseticidas piretróides são instáveis em condições alcalinas, eles são relativamente estáveis em meios ácidos, neutros e fracos. Taxas de hidrólise de inseticidas são dependentes da estrutura química e pH da água e um valor de $\text{pH} > 6,0$ provavelmente afetará a estabilidade de combinações (AI-MUGHRABI, 1992).

Os defensivos agrícolas podem se apresentar, em soluções, como moléculas íntegras ou dissociadas, na forma de íons. As dissociações são dinâmicas, até um ponto de equilíbrio, que depende principalmente do pH da solução. A absorção do defensivo pelas folhas e sua própria atividade dependem do estado das moléculas. Por isso, o pH da solução tem influência no grau de eficiência dos defensivos, principalmente naquelas caldas que são preparadas e não são aplicadas imediatamente após o preparo. Quando além do defensivo a solução contém outros elementos, podem ocorrer reações, alterando a estrutura molecular e, conseqüentemente, a eficiência (ZAMBOLIM *et al.*, 2000).

Para os fungicidas, uma das maiores causas de insucesso no preparo de formulações tem sido o pH. Muitas vezes ele é alcalino, causando instabilidade na formulação e como conseqüência um controle deficiente da doença. Um outro agravante é que a maioria dos fungicidas agrícolas se decompõem rapidamente em pH alcalino. Os fungicidas têm diferentes pHs de funcionamento. O pH define o grau de alcalinidade ou acidez de uma solução, numa escala de 0 a 14, onde 7,0 significa neutralidade. A água pura tem um pH 7,0, onde o normal é que, por dissoluções diversas, o pH seja alterado. Quando o solo é ácido a água local também é acidificada. A correção, do solo ou sua fertilização tende a alterar o valor do pH,

freqüentemente para a faixa alcalina. O acréscimo de produtos fitossanitários na água tende a formar uma calda com valores diversos de pH. A prática normal é de se analisar o valor do pH em caldas a 1%. O pH das caldas de produtos fitossanitários têm uma tendência a influir na estabilidade e nos resultados dos tratamentos (AZEVEDO, 2001).

Muitos produtos químicos quando preparados com água, sofrem degradação por hidrólise, cuja velocidade depende do pH. A velocidade de hidrólise é retardada quando a calda aplicada seca na superfície tratada, pois desaparece a água. As superfícies das folhas têm um pH natural, havendo uma interação com o pH da calda. Depois de aplicado o produto, diversos fatores influem sobre o período de estabilidade do ingrediente ativo. Os produtos são formulados para tolerar algumas variabilidades no pH das caldas. Valores extremos, todavia podem afetar a estabilidade física. De um modo geral os produtos fitossanitários apresentam maior eficiência quando as caldas são pouco ácidas, com pH entre 6,0 e 6,5. A correção que se busca é no abaixamento do pH, o que pode ser conseguido na adição de um ácido fraco ou diluído, ou sais com poder tampão, que em pouco tempo voltam a afetar o pH (AZEVEDO, 2001).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de Realização do Trabalho

Os ensaios foram realizados em três etapas. A primeira e a segunda etapa, referentes à influência de diferentes tipos de água e o pH da água, utilizadas na diluição dos inseticidas para o controle de larvas de mosca minadora, respectivamente, foram conduzidos em uma área comercial da Fazenda Santa Júlia (coordenadas geográficas: 5° 11'31" de Latitude Sul, 37° 20'40" de Longitude Oeste de Greenwich e 18 m de altitude), localizada no município de Mossoró – Rio Grande do Norte. Segundo a classificação de W. Koppen, o clima da região é BSW^h, ou seja, seco, muito quente, com estação chuvosa no verão, com precipitação pluviométrica média anual de 677,63 mm e temperatura média anual de 27,4°C. A insolação média é de 236 horas mensais e a umidade relativa média é de 68,9% (AMARO FILHO, 1991). A terceira etapa foi realizada no Laboratório de Entomologia da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), em Mossoró – RN.

3.2. Primeira Etapa – Influência de diferentes tipos de água

Nesta primeira etapa foi avaliada a influência de diferentes tipos de água utilizadas na diluição e pulverizações dos inseticidas aplicados para o controle de larvas da mosca minadora. Os dois tipos de água utilizada foram: água mineral e água da fazenda (APÊNDICE 1). Os inseticidas utilizados foram: cyromazine, abamectin, chlorfenapyr, spinosad e acetamiprid (TABELA 1). Os produtos foram aplicados nas doses comerciais recomendadas pelos fabricantes, diluindo-se cada um nos dois tipos de águas selecionadas. Estes mesmos inseticidas, nas mesmas dosagens, foram utilizados nas demais etapas.

TABELA 1 – Inseticidas utilizados nos ensaios.

Inseticidas	Concentração do i.a.	Doses	Formulações
Cyromazine	750 g/Kg	0,15g / litro de água	Pó Molhável (PM)
Abamectin	18 g/L	0,60 mL / litro de água	Concentrado Emulsionável (CE)
Chlorfenapyr	240g/L	0,50 mL / litro de água	Suspensão Concentrada (SC)
Spinosad	480 g/L	0,30 mL / litro de água	Suspensão Concentrada (SC)
Acetamiprid	200g/Kg	0,30g / litro de água	Pó Solúvel (SP)

A área experimental foi dividida em dois talhões, cada um deles medindo 10 m de comprimento e com seis linhas de plantas, espaçamento de 2 m entre linhas, onde em cada talhão foi utilizado um tipo de água para diluir os cinco produtos inseticidas, além da testemunha.

Para cada tratamento foram selecionadas 10 folhas, onde em cada folha foram selecionadas de 4 a 6 larvas vivas de mosca minadora, em seguida foi feito um círculo em volta de cada larva com o auxílio de um marcador permanente de ponta porosa (FIGURA 1). Além disso, as folhas foram identificadas com fitas coloridas, sendo uma cor para cada tratamento. Logo após a marcação foi realizada a aplicação dos produtos referentes a cada tratamento, utilizando-se um pulverizador manual com capacidade de 500 mL.

Dois dias após a pulverização foi realizada a coleta das folhas, estas foram acondicionadas em sacos e levadas para o Laboratório de Entomologia da UFERSA, onde foram feitas as contagens das larvas vivas e mortas, com auxílio de um microscópio estereoscópio.



FIGURA 1 – Marcação das larvas e folhas para aplicação dos inseticidas.

3.3. Segunda Etapa - Influência de diferentes faixas de pH da água

Para esta etapa a área experimental foi dividida em três talhões, cada um deles medindo 10 m de comprimento e com seis linhas de plantas, espaçamento de 2 m entre linhas, onde em cada talhão foi utilizado um tipo de água para diluir os cinco produtos inseticidas, além da testemunha (FIGURA 2).

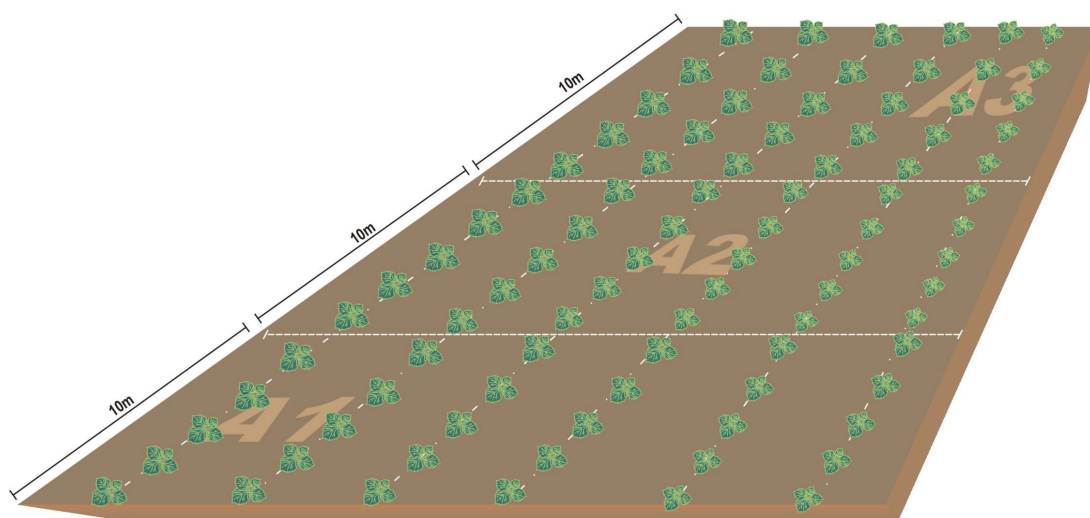


FIGURA 2 – Croqui da área experimental da segunda etapa.

Foi utilizada a mesma metodologia descrita na primeira etapa deste trabalho, para selecionar e marcar as folhas e larvas sobre as quais foram aplicados os inseticidas referentes a cada tratamento. Após a marcação das larvas, os inseticidas foram diluídos em água mineral que foi regulada para três diferentes faixas de pH (6, 4,5 e 3,2). O pH foi reduzido utilizando-se ácido fosfórico. Da mesma forma que a etapa anterior, dois dias após a aplicação, as folhas marcadas foram avaliadas no Laboratório de Entomologia da UFERSA, contabilizando-se o número de larvas vivas e mortas.

3.4. Terceira Etapa - Eficiência de inseticidas diluídos em água mineral

Nesta etapa do trabalho foi realizada uma aplicação com inseticidas diluídos em água mineral em plantas infestadas em laboratório. Para realizar a infestação, mudas de plantas de meloeiro, com 12 dias de idade (a primeira folha verdadeira já formada), foram colocadas em gaiolas contendo exemplares de mosca minadora coletadas em campo. As plantas permaneceram nas gaiolas por um período de 24 horas para que ocorresse a infestação. Após esse período as plantas foram retiradas das gaiolas e pulverizadas utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂. Cada tratamento (cyromazine, abamectin, chlorfenapyr, spinosad, acetamiprid e testemunha) foi composto de quatro plantas, com a primeira folha verdadeira apresentando sinais de puncturas. Após a aplicação, as plantas foram isoladas em gaiolas para evitar a ocorrência de alguma oviposição indesejada.

Cerca de 24 horas após a aplicação, as folhas começaram a serem avaliadas, onde nessa avaliação foi computado, diariamente, o número de larvas vivas e mortas. Ao termino desta etapa foi computado o número total de larvas que tinham morrido e as que tinham sobrevivido, após a ingestão do mesófilo foliar contendo os produtos inseticidas referente a cada tratamento aplicado. Além disso foi computado a inviabilidade pupal.

3.5. Análise estatística

Na primeira etapa o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 (dois tipos de água, com cinco inseticidas mais a testemunha), com 10 repetições. Na segunda etapa também foi adotado o inteiramente casualizado com fatorial 3 x 6 (três tipos de água, com cinco inseticidas mais a testemunha), com 10 repetições. E na terceira etapa o delineamento inteiramente casualizado constou de 6 tratamentos (cinco inseticidas e mais a testemunha) com 4 repetições. Os dados coletados foram analisados estatisticamente através do Software Sisvar, versão 3.01 (FERREIRA, 2000). Onde foi aplicado o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. A variável analisada foi o percentual de mortalidade de larvas de mosca minadora.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeira Etapa - Influência de diferentes tipos de água

Neste ensaio verificou-se que não houve diferença estatística dos percentuais de mortalidade de larvas com relação aos tipos de água utilizados para cada um dos produtos avaliados (TABELA 2). Quando utilizada água mineral (APÊNDICE 1), abamectin, cyromazine e spinosad apresentaram resultados de mortalidade estatisticamente superiores aos demais produtos testados. Quando foi utilizado a água da fazenda (APÊNDICE 1), os produtos cyromazine e abamectin foram os produtos que apresentaram os melhores desempenhos, sendo estatisticamente iguais entre si e diferente dos demais tratamentos (TABELA 2).

TABELA 2 – Valores percentuais médios de larvas de mosca minadora *Liriomyza* spp. mortas quando pulverizadas com inseticidas diluídos em diferentes tipos de água, na cultura do meloeiro. Mossoró – RN, 2005.

Água	Produtos						Média
	Cyromazine	Abamectin	Chlorfenapyr	Spinosad	Acetamiprid	Testemunha	
Mineral	32,7 A a	33,5 A a	14,0 B a	26,0 A a	10,0 B a	0,0 B a	19,3 a
Fazenda	22,4 A a	33,5 A a	11,7 B a	14,9 B a	2,5 B a	0,0 B a	14,1 a
Média	27,5	33,5	12,9	20,5	6,3	0,0	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O abamectin foi o inseticida que apresentou o maior percentual de larvas mortas (33,5%) quando se utilizou a água mineral e a água da fazenda (TABELA 2). O cyromazine foi mais eficiente quando diluído em água mineral. Esses resultados foram semelhantes aos de Trumble (1985) que aplicou, semanalmente, sobre *L. trifolii* abamectin e cyromazine, e observou que tanto abamectin como cyromazine reduziram a densidade da praga, suprimindo a população de larvas de mosca minadora. Outros pesquisadores têm destacado a eficiência do abamectin, cyromazine e spinosad no controle de larvas de mosca minadora em diferentes culturas, como por exemplo, no tomateiro (LEITE *et al.*, 1993) e na batata (ALMEIDA *et al.* 1997; SOUZA E REIS, 1996).

De um modo geral, quando se comparou a mortalidade nas águas utilizadas no ensaio, independente do inseticida avaliado, também constatou-se que não houve efeito significativo para o número de larvas mortas com relação ao tipo de águas utilizado (TABELA 2).

Por outro lado, quando se avaliou a mortalidade acumulada nos dois tipos de água, constatou-se que os maiores percentuais médios de mortalidade ocorreram quando o cyromazine (27,5%), abamectin (33,5%) e spinosad (20,5%) foram utilizados (TABELA 2). Surpreendeu o fato do spinosad não ter apresentado o mesmo desempenho do cyromazine e do abamectin, quando todos os dados foram analisados em conjunto, pois apesar de não ser um produto oficialmente recomendado para o controle de larva da mosca minadora na cultura do meloeiro, este produto tem apresentado um bom desempenho em situações de campo.

4.2. Segunda Etapa - Influência de diferentes faixas de pH da água

Foi observado neste ensaio que a água mineral ajustada em diferentes faixas de pH (6, 4,5 e 3,2) (APÊNDICE 2), assim como os diferentes tipos de água, também não interferiu nos índices de mortalidade das larvas, quando os produtos foram analisados individualmente (TABELA 3). No entanto, quando os produtos foram analisados em cada faixa de pH, constatou-se diferença estatística entre os percentuais de mortalidade. Quando os produtos foram diluídos em água com o pH 6,0 verificou-se que o cyromazine apresentou uma maior porcentagem de larvas mortas diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (TABELA 3). Quando os inseticidas foram diluídos em água com o pH 4,5 e 3,2, cyromazine, abamectin e spinosad revelaram-se estatisticamente iguais entre si e diferente dos demais tratamentos (TABELA 3).

TABELA 3 – Valores percentuais médios de larvas de mosca minadora *Liriomyza* spp. mortas quando pulverizadas com inseticidas diluídos em diferentes faixas de pH, na cultura do meloeiro. Mossoró – RN, 2005.

pH	Produtos						Média
	Cyromazine	Abamectin	Chlorfenapyr	Spinosad	Acetamiprid	Testemunha	
6,0	37,0 A a	12,5 B a	10,0 B a	20,0 B a	5,0 B a	5,0 B a	14,9 a
4,5	24,5 A a	19,0 A a	5,0 B a	18,3 A a	0,0 B a	7,5 B a	12,3 a
3,2	27,5 A a	17,5 A a	5,0 B a	20,0 A a	5,0 B a	2,5 B a	12,9 a
Média	29,6	16,3	6,6	19,4	3,3	5,0	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Dentro da faixa de pH 6,0 o percentual de mortalidade apresentado pelo inseticida cyromazine foi bem superior aos demais tratamentos. Quando se utilizou a água com o pH 4,5 e 3,2 o cyromazine também apresentou os maiores percentuais de mortalidade, apesar das diferenças terem sido menores (TABELA 3).

Quando estudadas todas as mortalidades, em todos os pHs, constatou-se que não houve efeito significativo para os pHs estudados (TABELA 3).

Petroff (2005) relatou que o pH recomendado para água de pulverização dos inseticidas deve ser em torno de 3,5 a 6,0. Quando o pH está acima de 7, recomenda-se utilizar acidificante para uma grande parte dos defensivos. Podendo-se compensar os efeitos

de pH da água adicionando certos adjuvantes (elementos aditivos) que podem mudar o pH da mistura.

Peterson (2005), recomenda baixar o pH das águas de poços para menos que 7, já que as águas de poço são alcalinas, apresentando um $\text{pH} > 7$, e com esses valores há uma diminuição da eficiência de muitos defensivos.

A taxas de hidrólise de inseticidas são dependentes da estrutura química e pH da água e um valor de $\text{pH} > 6$ provavelmente afetará a estabilidade de combinações (AI-MUGHRABI, 1992).

Os fatores preliminares importantes na qualidade de água são pH e alcalinidade (bicarbonatos). Muitas fontes de água têm pH alcalino ($> 7,0$) e os níveis elevados do pH são responsáveis pela ineficácia de alguns defensivos (OWINGS *et al.* 2005).

Provavelmente, devido à faixa de pH utilizado no experimento ter sido dentro da faixa recomendada (PETROFF, 2005), não se constatou diferença nas mortalidades de cada produtos quando diluído nas três faixas de pH trabalhados.

Avaliando-se todas as mortalidades dos inseticidas conjuntamente nas três diferentes faixas de pH, observou-se que houve uma diferença considerável entre os inseticidas utilizados (TABELA 3). O cyromazine destacou-se com uma maior porcentagem de larvas mortas, o abamectin e o spinosad apresentaram mortalidades semelhantes, mas inferiores ao cyromazine, e superiores ao chlorfenapyr. O fato do cyromazine ter apresentado os maiores percentuais de larvas mortas pode estar relacionado com tamanho da larva selecionada neste ensaio (segundo ínstar), pois este inseticida atua melhor sobre larvas mais desenvolvidas.

4.3. Terceira Etapa - Eficiência de inseticidas diluídos em água mineral.

Os inseticidas abamectin, spinosad e chlorfenapyr quando diluídos em água mineral (APÊNDICE 3) e pulverizados sobre plantas infestadas em condições de laboratório foram os produtos que apresentaram os maiores percentuais de mortalidade, sendo estatisticamente iguais (TABELA 4).

TABELA 4 - Valores percentuais médios de mosca minadora *Liriomyza* spp. mortas (larvas e pupas) quando tratadas com inseticidas diluídos em água mineral. Mossoró – RN, 2005.

Variável	Produtos					
	Cyromazine	Abamectin	Chlorfenapyr	Spinosad	Acetamiprid	Testemunha
Mortalidade	70,9 B	100 A	91,8 A	100 A	71,9 B	14,1 C

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O abamectin e o spinosad apresentaram uma mortalidade de 100 % (TABELA 4). O fato das aplicações terem sido realizadas 24 horas após o início das infestações das plantas, quando os insetos ainda estavam na fase de ovo, e o reduzido número de larvas que surgiram nas folhas tratadas com abamectin e spinosad, sugere que estes produtos têm efeito sobre a fase de ovo da mosca minadora, no qual provavelmente impede a eclosão das larvas e tem considerável efeito sobre os primeiros ínstares larvais. Resultados semelhantes foram encontrados por Scarpellini (1989), que estudou o efeito dos produtos abamectin, cyromazine, teflubenzuron, triflumuron e diflubenzuron sobre diferentes fases de desenvolvimento de *L. huidobrensis*, em condições de laboratório, na cultura de pepino, e verificou que o abamectin (0,9 e 1,8 g i.a./100 L de água) apresentou redução significativa na eclosão de larvas, quando aplicados sobre ovos. Além disso, certamente este índice de mortalidade teve influência positiva devido a qualidade da água utilizada (água mineral). Toku-Maru *et al.* (2005), testou inseticidas para três espécies de minadora, *Liriomyza blanchard*, *L. trifolii* e *L. bryoniae*, e relatou que a aplicação de spinosad reduziu o número de oviposições das três espécies de *Liriomyza* nas folhas do tomateiro.

Cyromazine e acetamiprid apresentaram resultados de mortalidade inferior aos dois inseticidas citados anteriormente, além disso, foram estatisticamente iguais entre si e diferentes com relação aos demais tratamentos (TABELA 4). Possivelmente, este fato ocorreu devido estes produtos serem mais eficiente em larvas mais desenvolvidas do que as utilizadas neste ensaio.

Scarpellini (1989) relatou que para a fase larval destacaram-se os inseticidas abamectin e cyromazine, enquanto que somente esse último agiu significativamente sobre as pupas, tanto em aplicação direta, quanto na indireta (pupas na face inferior das folhas), na dosagem de 16 g de i.a./100 L de água.

5. CONCLUSÕES

1 – As águas utilizadas para os experimentos não influenciaram a eficiência dos inseticidas aplicados.

2 – As faixas de pH utilizadas não influenciaram na eficiência dos inseticidas aplicados.

3 – O cyromazine, abamectin e o spinosad, apresentaram os melhores desempenhos no controle de larva de mosca minadora, na cultura do meloeiro.

4 – Os baixos índices de mortalidade observados neste trabalho, (1ª e 2ª etapa) provavelmente estão relacionados com os diferentes times de aplicação exigidos para cada produto, em campo.

6. LITERATURA CITADA

AI-MUGHRABI, K. I.; NAZER, I. K.; AL-SHURAIQI, Y. T. Effect of pH of water from the King AbdaHah Canal in Jordan on the stability of cypermethrin **Crop Protection**, v.11, p.341-344, aug. 1992.

ALMEIDA, J. H. S. **Melão: Sistema de Produção de Melão CV. Valenciano Amarelo para o Estado do Rio Grande do Norte**. Mossoró: ESAM, 1992. 51p.

ALMEIDA, F. J.; GONÇALVES NETO, M.; PAPA, G. Efeito do inseticida spinosad, no controle da mosca-minadora *Liriomyza huidobresis* (Diptera: Agromyzidae), na cultura da batata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, p.187.

ALVES, S. B.; MOINO JR., A.; ALMEIDA, J. E. M. Produtos fitossanitários e entomopatógenos. In: S.B. Alves (ed.), **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba, FEALQ, 1998. 1163p. p.217-238.

AMARO FILHO, J. **Contribución al estudio del clima del Rio Grande do Norte**. 1991. 311p. Tese (Doutoramento) - ETSIA/UPM - Madrid, 1991.

ARAÚJO, J. P.; FARIA, C. M. B.; MAGALHÃES, A. A. Sistema de produção para culturas irrigadas no sub-médio São Francisco. I. Melão Valenciano Amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO E I REUNIÃO LATINO AMERICANA DE OLERICULTURA, 24, 1984, FCAV. Jaboticabal. Resumos, 1984, p. 67

ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; FERREIRA, R. L. F.; NOGUEIRA, I. C. C. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 123-126, mar. 2003.

AZEVEDO, L. A. S. **Proteção Integrada de Plantas com Fungicidas: Teoria, Prática e Manejo**. São Paulo: [s.n.], 2001, 230 p.

BARBOSA, S.; FRANÇA, F. H. As pragas do tomateiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.76, p.37-41, abr. 1980.

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q. A. C.; SANTOS, J. W. C. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. CV. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em latossolo vermelho amarelo em Presidente Venceslau, SP. In: HAAG, H. P.; MINAMI, K. **Nutrição Mineral em Hortaliças**. 2 ed. Campinas - SP: Fundação Cargill, 1988. p. 293 – 349.

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A Cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Ed). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. Cap. 6, p.161-193.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção para Cultura do Melão**. Recife-PE: EMBRAPA, 1975. 19 p. (Circular Técnica, n. 80).

ERMLAND JR., F. K. V. Efeito do cultivo em casa de vegetação com cobertura de filme de polietileno, sobre a qualidade tecnológica e conservação pós colheita de melão (*Cucumis melo* L.) cv. "Valenciano Amarelo CAC", com uso da irrigação por jato-pulsante. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 1986. 55p.

FARIA, C. M. B. de. **Nutrição Mineral e Adubação da Cultura do Melão**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1990. 26 p. (Circular Técnica, n. 22).

FARIA, C. M. B. de.; PEREIRA, J. R.; POSSÍDEO, E. L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão em um vertissolo do submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n. 2, p. 191 – 7, 1994.

FERREIRA, F. A., PEDROSA, J. F.; ALVARENGA, M. A. R. Melão: Cultivares e Métodos Culturais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 26 – 8, 1982.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análise estatísticas**: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas, 2000. 37 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**: Cultura e Comercialização de Hortaliças. 2. ed. São Paulo: CERES, 1972. 451p.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2002. 920p.

GARDÉ, A. & GRADÉ, N. **Culturas Hortícolas**. 5. ed. Lisboa: Clássica, 1981. 457p.

GUERRA, A. G. **Efeitos da adubação orgânica e mineral na produção, qualidade e conservação pós-colheita de melão (*Cucumis melo* L.) produzido em condições de casa de vegetação.** 1995. 70f. Dissertação (Mestrado) – FCAV, Jaboticabal, 1995.

JOLY, A. B. “Botânica” **Introdução à Taxonomia Vegetal.** São Paulo: Editora Nacional, 1993. v.4., 776 p. (Biblioteca Universitária Ciências Puras, 3).

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; SANTOS, J. C. C.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E. S. Avaliação de Thiamethoxam 250wg no controle de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) e de sua seletividade sobre himenópteros parasitóides em cultura de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.69, n.3, p.57-61, jul./set., 2002.

LEITE, W. W.; REGO FILHO, L. de M.; FERRUSO, J. C.; NASCIMENTO, F. N. do; FERREIRA, L.; CASSINO, F. C. R. Controle da *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae) e de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1972) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro estaqueado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993 Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.519.

LEÑANO, F. **Como se cultivan las hortalizas.** Barcelona: Vecchi, 1974. 105p.

LIMA, J. O. G. de; MACHADO, W. A. Eficácia da abamectina contra a mosca-minadora (*Liriomyza* sp.) (Diptera: Agromyzidae), em tomateiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.41, n.237, p.559-566, set/out., 1994.

MEDEIROS, D. C. de. **Vida útil pós-colheita de melão (*Cucumis melo* L.) tipo Gália genótipo solar king, armazenado sob condições ambiente.** 1999. 32f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1999.

MELON. (Beua Unión). Calagua – Cooperativa Agropecuária Limitada de Água para Riego, 1990. 12f. (Cartilha, 09).

MUSGRAVE, L. A.; POE, S. L.; WEEMS JUNIOR, H. V. **The vegetable leaf miner, *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) in Florida.** [s.1]: Flo. Dep. Agr. And Consumer Services, 1975. 4p. (Entomology circular, 162).

NAKANO, O.; SETTEN, M. L. As moscas-minadoras das folhas das plantas. **Agroquímica**, São Paulo, v. 17, p. 7-12, 1982.

OWINGS, A. D.; HOLLIER, C. A.; POLLET, D. K. **Optimizing Pesticide Performance**, Disponível em: <<http://www.i-55.com/lan/pesticide.html>> Acesso em: 14 set 2005.

PARRELA, M. P.; ROBB, K. L. Technique for staining eggs of *Liriomyza trifolii* within Chrysanthemum, celery, and tomato leaves. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.75, n.2, p. 242-245, Oct. 1982.

PARRELA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v.32, p. 2001-204, 1987

PETERSON, H. G. **Agriculture and Agri-Food Canada-Prairie Farm Rehabilitation Administration**, Disponível em: <http://www.agr.gc.ca/pfra/water/farmchem_e.htm> acesso em: 14 set. 2005.

PETROFF, R. **Water Quality and Pesticide Performance**, Disponível em: <<http://www.montana.edu/>> Acesso em: 14 set. 2005.

QUINTELA, E. D. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**, Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 2001. 28 p. (Circular Técnica, n. 46).

RAMALHO, F. S.; MOREIRA, J. O. T. Algumas moscas-minadoras (Diptera, Agromyzidae) e seus inimigos naturais do trópico semi-árido do Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 31, n.7, p.8, jul. 1979.

RAMOS, H. H.; DURIGAN, J. C. Efeitos da qualidade da água de pulverização sobre a eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência. **Bragantia**, v.57, n.2, p.313-324, 1998.

RODRIGUEZ, C. L. La investigacion em *Liriomyza huidobresis* em el cultivo de papa en Cartago, Costa Rica. **Manejo Integrado de Plagas**, Costa Rica, n.46, p.1-8, 1997.

ROSSETTO, C. J.; MENDONÇA, N. T. A mosca-minadora da melancia *Liriomyza langei*, Frick, 1951 (Dip., Agromyzidae). **Bragantia**, Campinas, v. 27, n.6, p. XCI-XCIV, fev. 1968.

SALES JÚNIOR, RUI; ARAUJO, ELTON LUCIO e MEDEIROS, ERIKA. Adversidades? Livre-se delas...**Tecnologia de produção HFF & Cítrus**: hortaliças, frutos e flores, Jaquariúna, ano 1, n.6, p. 18-21, dez. 2004.

SANTOS, A. C.; PAVAN, L. A.; FERNANDES, O. D. Eficiência de spinosad no controle da mosca-minadora *Liriomyza sp.* (Diptera, Agromyzidae) na cultura da batata (*Solanum tuberosum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil, 1997. p.163.

SCARPELLINI, J. R. **Seleção hospedeira, danos simulados e controle da mosca-minadora de folhas *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) com produtos químicos-fisiológicos na cultura do pepino *Cucumis sativus* L.** 1989. 102p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - ESALQ/USP, 1989.

SCHUSTER, D. J.; EVERETT, P. H. Response of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to insecticides on tomato. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 76, p.117-174, feb. 1983.

SHARMA, R. K. DURAZO, A. MAYBERRY, K. S. Leafminer control increases summer squash yields. **California Agriculture** v. 34, p.21-22, 1980.

SILVA, G. A. da; OLIVEIRA, A. S. J. de. Sobre um “Agromyzidae” (Diptera) cujas larvas minam folhas de trapoeraba (Commelinaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 12, n.3, p. 293-299, out. 1952.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Pragas da batata em Minas Gerais. EPAMIG:** Belo Horizonte, 1999. 62p. (Boletim Técnico, 55).

TOKU-MARU, S.; KURITA, H.; FUKUI, M.; ABE, Y. Insecticide susceptibility of *Liriomyza sativae*, *L. trifolii*, and *L. bryoniae* (Diptera: Agromyzidae). **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**. Kyoto, v. 49, p. 1-10, 2005.

TRUMBLE, T. J. Integrated pest management of *Liriomyza trifolii*: Influence of avermectin, cyromazine and methomyl on leafminer ecology in celery. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amesterdan, v. 12, n.2, p.181-188, Oct. 1985.

WHITAKER, T. D.; DAVIS, G. N. **Cucurbits, Botany, Cultivation and Utilization.** New York, Interscience Publishorts, 1962.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. Utilização de fungicidas no manejo integrado de doenças em hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). ENCONTRO SOBRE MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS, PRAGAS E ERVAS DANINHAS, 2. Viçosa, MG: UFV, 2000. 247 p.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – Composição iônica das águas utilizadas na primeira etapa.

Águas	pH	C.E. (dS/m)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Dureza
			mmol _c /dm ³							
Mineral	6,2	0,14	0,9	0,9	0,19	0,29	2,10	0	1,3	72
Fazenda	6,0	1,51	7,6	7,6	0,31	4,83	12,2	0	4,0	460

APÊNDICE 2 – Composição iônica das águas utilizadas na segunda etapa.

Águas	pH	C.E. (dS/m)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Dureza
			mmol _c /dm ³							
Mineral 1	6,0	0,11	0,6	0,7	0,14	0,28	0,8	0	1,3	52
Mineral 2	4,5	0,12	0,7	0,7	0,13	0,32	0,9	0	0,8	56
Mineral 3	3,2	0,37	0,8	0,9	0,14	0,31	0,9	0	0,1	68

APÊNDICE 3 – Composição iônica das águas utilizadas na terceira etapa.

Águas	pH	C.E. (dS/m)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Dureza
			mmol _c /dm ³							
Mineral	6,0	0,11	0,6	0,7	0,14	0,28	0,8	0	1,3	52