

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**Controle das brocas dos frutos no cultivo orgânico do tomateiro por meio
de cobertura com manta de agrotêxtil**

José Aparício de Aquino Salgado

2013



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**CONTROLE DAS BROCAS DOS FRUTOS NO CULTIVO ORGÂNICO
DO TOMATEIRO POR MEIO DE COBERTURA COM MANTA DE
AGROTÊXTIL**

JOSÉ APARÍCIO DE AQUINO SALGADO

Sob a Orientação do Professor
Raul de Lucena Duarte Ribeiro

e Co-orientação do Pesquisador
Luiz Augusto de Aguiar

Dissertação submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências, no Curso de
Pós-Graduação em Agricultura Orgânica

Seropédica, RJ
Outubro de 2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

JOSÉ APARÍCIO DE AQUINO SALGADO

Dissertação/Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO (TESE) APROVADA EM 31/10/2013.

Raul de Lucena Duarte Ribeiro, (Dr.) UFRRJ
(Orientador)

Maria do Carmo de Araújo Fernandes, (Dr.^a) PESAGRO-Rio

Margarida Goréte Ferreira do Carmo, (Dr.^a) UFRRJ

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha esposa Ailena Sudo Salgado e ao meu filho Daniel Sudo Salgado, meus amores.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por insistirem na importância da educação.

Ao orientador Raul de Lucena Duarte Ribeiro, por sua amizade, paciência e generosidade em compartilhar seus amplos conhecimentos comigo.

A Shinobu Sudo (*in memoriam*) e Dejair Lopes de Almeida, por contribuírem de maneira positiva em minha vida profissional.

Ao pesquisador José Guilherme Marinho Guerra, por me convidar a retornar ao ótimo ambiente, que é a “Fazendinha Agroecológica Km 47” e por todo o seu apoio.

Ao co-orientador Luiz Augusto de Aguiar, por sua simplicidade, amizade, conhecimento e dedicação a este trabalho.

Ao engenheiro agrônomo André Luiz Corrêa, por participar da concepção desta ideia e viabilizar o material utilizado nos experimentos.

À estudante de doutorado Eva Oliveira, cuja ajuda na análise estatística dos dados, foi fundamental.

À Superintendência de Defesa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro e aos seus servidores, por sua anuência em minha capacitação.

Aos funcionários do CEPAO/PESAGRO-Rio, da Embrapa Agrobiologia e da “Fazendinha Agroecológica Km 47”, pelo total apoio nos trabalhos.

A todos os colegas e professores da segunda turma de mestrado em agricultura orgânica, que me ajudaram direta e indiretamente nestes trabalhos.

Ao funcionário Pedro, da “Fazendinha Agroecológica Km 47”, por diariamente ter auxiliado na condução dos tratamentos.

Aos membros da banca examinadora, Maria do Carmo de Araújo Fernandes e Margarida Goréte Ferreira do Carmo, pelas valorosas contribuições.

RESUMO

SALGADO, José Aparício de Aquino. **Controle das brocas dos frutos no cultivo orgânico do tomateiro por meio de cobertura com manta de agrotêxtil**. 2013. 42 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Foram conduzidos, em Seropédica, estado do Rio de Janeiro (Baixada Fluminense) dois experimentos de campo com o tomateiro, sob cultivo orgânico, cobrindo os períodos de outono-inverno e de primavera-verão de 2012. Nesses experimentos foram comparados três tipos de manejo da cultura, quais sejam: (i) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (ii) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (iii) tratamento-controle, sem qualquer cobertura. O objetivo principal do estudo foi o de avaliar a proteção física das plantas, proporcionada pela manta do agrotêxtil, na capacidade de redução dos níveis de incidência de *Helicoverpa zea* e *Neoleucinoides elegantatalis*, insetos que danificam os frutos e que são conhecidos como broca maior e broca pequena, respectivamente. No primeiro experimento, o agrotêxtil em cobertura integral foi responsável por uma queda da ordem de 36% de frutos brocados, na comparação com o tratamento-controle. No caso da cobertura parcial, essa queda foi menor (19%), porém, de igual forma, estatisticamente significativa em relação às parcelas descobertas. Com o tratamento envolvendo o agrotêxtil em cobertura ininterrupta houve redução da frutificação da cultivar UC-82, alcançando 73,05% relativamente ao tratamento-controle. Na modalidade de cobertura parcial, por outro lado, o rendimento em frutos com padrão de mercado suplantou aquele do tratamento-controle. O segundo experimento sofreu danos excepcionalmente severos do hemíptero *Corythaica cyathicollis*, de ocorrência generalizada, sem qualquer interferência das coberturas com o agrotêxtil. Em decorrência, ficou inteiramente inviabilizada a aferição dos parâmetros fitotécnicos programados. Os resultados obtidos no primeiro experimento demonstraram potencial do uso de cobertura parcial com o agrotêxtil no manejo orgânico da cultura do tomateiro, de crescimento determinado, nas condições de outono-inverno da região.

Palavras-chave: olericultura, agroecologia, cultivo protegido, *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

SALGADO, José Aparício de Aquino. **Control of fruit borers in organic farming tomato by agrotexile crop covering**. 2013. 42 p. Dissertation (Master of Science Organic Agriculture). Organic Agriculture Graduate Program, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Two fields plots dealing with organic farming tomato were conducted in Seropédica, state of Rio de Janeiro (Baixada Fluminense) along 2012 autumn-winter and spring-summer. In both experiments three management types were compared, as follows: (i) agrotexil (16 g m^{-2}) permanent covering; (ii) agrotexil (16 g m^{-2}) partial covering (from afternoon to next morning); and (iii) control treatment, without any covering. The study main purpose was to evaluate the protection of the crop by agrotexil as related to its ability to reduce the incidence levels of *Helicoverpa zea* and *Neoleucinodes elegantalis*, known as large and small tomato fruit borers, respectively. In the first experiment, the permanent (day and night) agrotexil covering was responsible for reducing in approximately 36% the proportion of discarded fruits, comparing to the control. In the case of partial agrotexil covering such reduction reached 19%, but the treatment also was statistically significant relating to the uncovered experimented plots. In the treatment involving the agrotexil total protection the fruit setting by the UC-82 tomato cultivar was severely lowered (73,05%), again in comparison with the control treatment. On the other hand, the partial agrotexil covering surpassed the control in terms of marketable fruits. In the second experiment, the tomato crop faced very high losses due to *Corythaica cyathicollis* (Hemiptera) that occurred all over the field regardless the treatments. Agrotexil covering either total or partial, had no interference in relation to the insect damage to the plants. This situation made entirely inviable to evaluate the agronomic parameters of the tomato crop as had been proposed. Results obtained in the first experiment indicated potential of the agrotexil use for partially covering dwarf tomato crop, under organic farming when carried out during the autumn-winter in the region.

Key words: horticulture, agroecology, protected cropping, *Solanum lycopersicum*

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Resultados da análise do solo da área de condução do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	9
Tabela 2: Resultados da análise do esterco bovino curtido utilizado para adubação das covas em área do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012 ..	9
Tabela 3: Resultados da análise do solo, da área do Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica, 2012	12
Tabela 4: Resultados das análises de amostras de esterco bovino e de cinzas, utilizados na adubação dos tomateiros, Experimento II, Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	12
Tabela 5: Número de frutos por planta, de frutos comercializáveis (sadios) e frutos “brocados”, e produtividade da cultivar UC-82 de tomateiro em função dos tratamentos avaliados, Experimento I, Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	16
Tabela 6: Características dos frutos comercializáveis da cultivar de tomateiro UC-82 em função dos tratamentos avaliados no Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica, 2012	17

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Lesão no fruto do tomateiro ocasionada pela broca pequena (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>), detectada no Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica, 2012	5
Figura 2: Lesão no fruto do tomateiro ocasionada pela broca maior (<i>Helicoverpa zea</i>), detectada no Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica, 2012	6
Figura 3: Representação diagramática do Experimento I, com os tratamentos: C = cobertura integral (dia e noite) do agrotêxtil; P = cobertura parcial (crepúsculo ao amanhecer) do agrotêxtil; e T = testemunha (tratamento-controle, sem cobertura)	10
Figura 4: Vistas do Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	11
Figura 5: Vistas do Experimento II, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.....	13
Figura 6: Temperaturas máxima, média e mínima (°C), registradas no período da condução do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	14
Figura 7: Precipitação pluviométrica (mm) no período de condução do Experimento I; dados obtidos na Estação Meteorológica do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012 ..	15
Figura 8: Temperatura em °C (A) e umidade relativa do ar (UR %) (B), aferidas junto ao dossel da cultura do tomateiro nas parcelas dos diferentes tratamentos comparados no Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012	15
Figura 9: Temperaturas máximas, médias e mínimas, referentes ao período de 12/09/2013 a 23/11/2013. Dados registrados na estação meteorológica do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012	19
Figura 10: Danos ocasionados pelo severo ataque por coritáica (<i>Corythaica cyathicollis</i>), com desfolhamento prematuro do tomateiro e exposição dos frutos à ação dos raios solares, nas plantas do Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012	19
Figura 11: Vista dos danos ocasionados pelo severo ataque por coritáica (<i>Corythaica cyathicollis</i>), dizimando a cultura no Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012	20

LISTA DE TABELAS DO ANEXO

Página

Tabela 1: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos totais de tomate (NFT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 27

Tabela 2: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos comercializáveis de tomate (NFC), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 27

Tabela 3: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos de tomate descartados (PERDAS), obtidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 28

Tabela 4: Análise de variância e coeficiente de variação para o peso total dos frutos de tomate (PT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 28

Tabela 5: Análise de variância e coeficiente de variação para o peso médio dos frutos de tomate (PT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 29

Tabela 6: Análise de variância e coeficiente de variação para o diâmetro médio dos frutos de tomate (DIA), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m^{-2}); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m^{-2}), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 29

Tabela 7: Análise de variância e coeficiente de variação para o comprimento médio dos frutos de tomate (CM), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 30

Tabela 8: Análise de variância e coeficiente de variação para a produtividade dos frutos de tomate (PRODT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura 30

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	4
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

O controle dos insetos-pragas sempre foi tema dos mais relevantes na produção agrícola e obrigou técnicos e produtores rurais a elaborar estratégias de manejo atentando para a seleção de espécies e cultivares adaptadas a épocas e regiões de plantio menos favoráveis à incidência de um número desses insetos-pragas. Por fim, foi desenvolvido e disponibilizado para revenda todo um arsenal de insumos químicos, legalmente denominados de agrotóxicos. O Brasil ocupa hoje a nada invejável posição de absoluto destaque no consumo desses produtos químicos e respectivos ingredientes ativos. Estima-se já em cerca de 1 bilhão de litros de agrotóxicos aplicados a cada ano nos diferentes agrossistemas nacionais (TUBINO, 2013), sendo óbvios os riscos impostos ao meio ambiente e à saúde humana.

Depoimentos atualizados e colhidos de autoridade abalizada e idônea, revela que em torno de 8 bilhões de reais são anualmente alocados para aquisição de agrotóxicos na produção de grãos e de outras matérias primas que compõem o agronegócio, somente da região Centro-Oeste (CINTRA, 2013).

Embora haja carência de dados mais precisos sobre a exploração intensiva de hortaliças, sabe-se, com certeza, que o emprego de inseticidas sintéticos nas lavouras é massivo e, com frequência, desregrado.

Na agricultura orgânica é terminantemente vedada pela legislação oficial vigente a utilização de agrotóxicos nos sistemas de produção (BRASIL, 2011).

Ademais, organismos geneticamente modificados (OGM), incluindo determinadas espécies cultivadas nas quais foram incorporados genes para resistência contra algumas pragas, tampouco são admitidos pelas normas técnicas que regem a agricultura orgânica no País (BRASIL, 2003).

Tais restrições, visando aos cuidados com a saúde humana e o meio ambiente implicam em diferenças fundamentais no controle fitossanitário dos sistemas orgânicos de produção, especialmente em se tratando de espécies de plantas reconhecidamente mais sujeitas aos ataques das pragas e aos prejuízos delas decorrentes.

Dentre essas espécies destaca-se o tomateiro, uma das olerícolas de maior consumo pela população brasileira. Assim, o cultivo dessa solanácea no manejo orgânico representa um desafio ainda longe de ser solucionado, particularmente na Região Sudeste, incluindo o Estado do Rio de Janeiro. No caso específico do interior fluminense existe um fator complicador, resultante das extensas áreas dedicadas à produção do tomate de mesa sob cultivo convencional, intensificando os desequilíbrios ecológicos e exacerbando os níveis populacionais dos insetos-pragas e sua migração para os polos de agricultura orgânica.

A principal forma de comercialização de produtos orgânicos no Rio de Janeiro reside na venda direta ao consumidor, mediante a criação do Circuito Carioca de Feiras Orgânicas, devidamente oficializado pela Prefeitura Municipal, bem como através da entrega de cestas em domicílio. Nesse complexo logístico percebe-se claramente uma considerável demanda reprimida com relação ao tomate orgânico, indicando que a produção fluminense ainda está distante de atender o mercado hoje disponível e que, além do mais, cresce anualmente de modo irreversível (ABIO, 2013).

Auscultando-se os produtores orgânicos fluminenses, a maior parte certificada através do Sistema Participativo de Garantia da Conformidade (SPG), sob coordenação da ABIO (Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro), obtém-se a informação de que a quase totalidade da hortaliça ofertada provem do chamado cultivo protegido, no interior de estufas ou casas de vegetação guarnecidas por telas de nylon e cobertura de plástico, desse modo impedindo fisicamente o ingresso da maioria dos insetos-pragas, incluindo aqueles do grupo das brocas dos frutos do tomateiro.

Essa modalidade de cultivo implica em investimentos na construção e manutenção das estufas, que vêm onerar os custos de produção e, por consequência, a cotação do produto ao consumidor no final da cadeia.

Muitos dos agricultores de base familiar, que optaram pelo sistema orgânico de produção, não reúnem condições econômicas para enfrentar os investimentos requeridos ao cultivo em estufas.

Depreende-se, portanto, que a restrição das áreas cultivadas com o tomateiro, função das variadas causas apontadas, certamente contribui para a frequente escassez do produto orgânico no mercado do Rio de Janeiro.

Com respeito às brocas dos frutos, já houve tentativas de controle através do ensacamento das pencas, seja usando papel-manteiga ou acetinado (JORDÃO & NAKANO, 2002), seja por meio do agrotêxtil, também chamado de tecido-não-tecido (T-N-T) (RODRIGUES FILHO, 2000). O método revela-se altamente eficaz na redução de frutos brocados, porém novamente encarece a produção, em virtude do acentuado dispêndio em mão-de-obra, muitas vezes não prontamente disponível nas comunidades que compõem os quase 20 núcleos do SPG-ABIO, distribuídos por diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, onde a atividade rural predomina.

Mais recentemente, tem-se experimentado o agrotêxtil (T-N-T) para cobertura e proteção de um número de hortaliças contra pragas e adversidades climáticas, com resultados, regra geral, promissores. Por ser muito leve, o agrotêxtil pode ser aplicado diretamente sobre as plantas, sem necessidade de estruturas de suporte. Na literatura, encontram-se relatos de pesquisa com o agrotêxtil nas culturas de alface (BARROS JUNIOR *et al.*, 2004), chicória (FELTRIM *et al.*, 2006), morango (OTTO *et al.*, 2000), feijão-vagem rasteiro (PEREIRA *et al.*, 2003) e melão/melancia, estas duas últimas no nordeste (MEDEIROS *et al.*, 2008).

No que se refere ao tomateiro, destaca-se o estudo pormenorizado de SILVA *et al.* (2011), na Ilha Solteira/SP, em que compararam diferentes períodos de cobertura da lavoura durante as fases iniciais do respectivo ciclo, até o máximo de 39 dias pós-transplântio das mudas. Dentre outras variáveis fitotécnicas avaliadas, foram considerados os níveis de frutos “brocados”, sem que, no entanto, os insetos-pragas que predominaram tenham sido informados. Não obstante, SILVA *et al.* (2011) demonstraram controle altamente significativo das brocas do tomateiro, proporcionado pela cobertura com o agrotêxtil, muito embora esse efeito tenha ocorrido somente em relação aos primeiros racimos, uma vez que os demais se formaram após a retirada da cobertura.

Em função desse indicativo de controle das brocas dos frutos do tomateiro, a presente proposta foi concebida, porém com um enfoque diferencial, qual seja o de testar a cobertura das plantas com o agrotêxtil por todo o ciclo da cultura. Assim, as comparações deram-se apenas entre a cobertura ininterrupta ou integral (dia e noite) e aquela parcial, conservando a cultura descoberta durante parte do período diurno e tornando a cobri-la do período da tarde até a manhã do dia seguinte.

A hipótese formulada é de que uma cobertura parcial com o agrotêxtil (do entardecer ao amanhecer) reduziria o impacto negativo ou inibidor sobre o processo reprodutivo do tomateiro e suas consequências danosas no tocante à produção de frutos. Seria, outrossim, suficiente para conferir uma taxa adequada de controle das brocas, considerando que o período ativo dos respectivos adultos alados coincidiria com aquele no qual o agrotêxtil estaria posicionado, interceptando o contato físico entre as pragas e a planta hospedeira.

Nesse sentido, LIMA (1949) já informara que, quase invariavelmente, as mariposas das famílias *Noctuidae* e *Pyralidae*, às quais pertencem, respectivamente, a broca maior (*Helicoverpa zea*) e a broca pequena (*Nealeucinodes elegantalis*) dos frutos do tomateiro, possuem hábito noturno, alçando vôo com a chegada do crepúsculo. Segundo GALLO *et al.* (2002), as posturas de ovos sobre as plantas sempre acontecem ao anoitecer.

O estudo teve por objetivo, portanto, avaliar a viabilidade do emprego do agrotêxtil no cultivo orgânico do tomateiro não tutorado (crescimento determinado), especialmente com vistas ao controle alternativo das brocas dos frutos em duas estações de semeadura, outono e primavera, nas condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) tem sua origem na região andina, envolvendo Chile, Equador e Peru (SILVA & GIORDANO, 2000). Tal afirmação é reforçada pelo argumento de que nesses países “ainda hoje são encontradas numerosas espécies selvagens, em sua forma primitiva” (FILGUEIRA, 2000).

Porém, de acordo com SILVA & GIORDANO (2000), a domesticação e o cultivo do tomateiro são devidos a tribos indígenas que habitavam o sul do México, a partir de onde foi levado para a Europa na primeira metade do século XVI.

A espécie adaptou-se a distintos ambientes, tornando-se uma das hortaliças mais difundidas e consumidas mundo afora. Essa ampla distribuição geográfica se deveu, em parte, ao intenso trabalho de melhoramento genético, o qual, todavia, privilegiou máxima produtividade, culminando com o lançamento contínuo de cultivares híbridas, altamente dependentes de insumos industrializados, com massivas adubações minerais e aplicações de agrotóxicos, havendo perto de 400 princípios ativos destes últimos, já registrados no Brasil para a cultura (BRASIL, 2012).

CORREIA *et al.* (2012) colheram dados recentes da FAO que indicam o Brasil como o nono maior produtor mundial, alcançando, ainda, a terceira maior produtividade da hortaliça em nível global.

Conforme assinalou FILGUEIRA (2000), alguns fatores são considerados decisivos para o sucesso da cultura do tomateiro, tais como temperatura ambiente, luminosidade e disponibilidade hídrica durante o ciclo.

SILVA & GIORDANO (2000) registraram que, sob temperaturas inferiores a 8° C, as sementes de tomateiro não germinam, sendo ideal para seu cultivo médias em torno dos 21° C. A planta pode tolerar uma amplitude térmica de 10° C a 34° C, porém temperaturas noturnas que se mantêm superiores a 32° C causam o abortamento das flores.

No que diz respeito à luminosidade, o tomateiro não responde de modo significativo ao fotoperíodo, que, entretanto, pode afetar a duração da fase vegetativa (SILVA & GIORDANO, 2000). MAROUELLI & SILVA (2000) por seu turno, afirmaram que, dentre os fatores de produção, a irrigação é o que condiciona o desenvolvimento da planta, em maior frequência, com reflexos na produtividade e na qualidade da colheita.

A cultura do tomateiro está sujeita ao ataque de um considerável número de fitoparasitas, incluindo os insetos-pragas. Nos sistemas orgânicos, preconiza-se o aumento da biodiversidade nas unidades produtivas, através da preservação da vegetação espontânea. Assim, de acordo com FERNANDES *et al.* (2005), a comunidade de plantas espontâneas influencia a diversidade e a abundância dos inimigos naturais dos insetos-pragas. Elencaram variados mecanismos na dinâmica de predadores e parasitóides, os quais encontram farta disponibilidade de recursos alimentares e de micro-habitats, em associação à vegetação espontânea, daí atingindo níveis populacionais e diversificação de espécies capazes de impor taxas mais altas de mortalidade às pragas presentes. ALTIERI (2004) elegeu a biodiversidade no agroecossistema como condição fundamental para induzir a auto-regulação e a sustentabilidade no meio rural. FERNANDES *et al.* (2005) ressaltaram a importância dos cuidados com a nutrição vegetal, atestando que “uma planta com a nutrição equilibrada é mais dificilmente afetada por pragas e fitopatógenos”.

Dentre as muitas pragas que acometem o tomateiro, destacam-se aquelas que danificam os frutos diretamente, tornando-os imprestáveis ao consumo e à comercialização.

A broca maior, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e a broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (GUENEE, 1854) podem causar prejuízos vultosos à cultura no Brasil (GALLO *et*

al., 2000). Contudo, RODRIGUES FILHO (2000) identificou a broca pequena como sendo a principal praga do tomateiro no estado do Rio de Janeiro.

Na Baixada Fluminense (Seropédica/RJ), PONTES (2001), em contrapartida, adotando o sistema orgânico de cultivo da solanácea, constatou *H. zea* como responsável pelo mais alto nível de danos à produção de frutos.

Conforme relatos mais recentes (Embrapa, 2012), nos sistemas de cultivo convencional do tomateiro, devido ao uso intensivo de agrotóxicos recomendados para o controle preventivo da “traça” (*Tuta absoluta*), a incidência da broca maior pode ser bastante reduzida, isto deve-se ao fato de que a *H. zea* permanece muito mais tempo exposta à ação dos inseticidas, na comparação com *Neoleucinodes elegantalis* (GALLO *et al.*, 2002).

Com respeito à *Neoleucinodes elegantalis*, segundo ZUCCHI *et al.* (1993): “*nascida a lagarta esta logo penetra no fruto roendo a delicada película, em furo quase imperceptível*”. Assim, sua presença nas lavouras muitas vezes só se faz perceber na ocasião, em que abandona o fruto, para tornar-se crisálida, deixando uma pequena lesão circular, como mostra a Figura 1.



Figura 1: Lesão no fruto do tomateiro ocasionada pela broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), detectada no Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Foto: Luiz Augusto de Aguiar.

Em contrapartida, as lesões provocadas pela penetração da lagarta da broca maior nos frutos são facilmente perceptíveis e bastantes características (Figura 2).



Figura 2: Lesão no fruto do tomateiro ocasionada pela broca maior (*Helicoverpa zea*), detectada no Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.
Foto: Luiz Augusto de Aguiar.

Helicoverpa zea e *N. elegantalis* apresentam ciclos biológicos semelhantes, com algumas exceções. O período larval da *N. elegantalis* tem em média duração de 30 dias, enquanto, esta fase do ciclo, para a espécie *H. zea* pode durar entre 13 e 25 dias (GALLO *et al.* 2002). Esta variação, de acordo com ZUCCHI *et al.* (1993), ocorreria em função da temperatura. Outra distinção relevante, de acordo com ZUCCHI *et al.* (1993), é quanto ao rol de plantas hospedeiras, sendo que *N. elegantalis* restringe-se às solanáceas. Além do tomateiro, já se registraram epidemias em cultivos de: berinjela, jiló, pimentão, bem como sobre espécies silvestres (jurubeba, joá e arrebenta-cavalo).

Enquanto isso, *H. zea* possui entre seus hospedeiros, além do tomateiro e do milho, um grande número de espécies, incluindo acelga, aboboreiras, algodoeiro (capucho), alho (folhas e bulbo), aspargo, berinjela, beterraba, cebola (folhas e bulbo), chuchuzeiro, ervilha (vagens), feijoeiro, girassol (folhas e sementes), melancia, melão, pepino, pimentão, quiabeiro e até o trigo (BASTOS, 1985).

Segundo as normas técnicas vigentes na legislação, os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar, dentre outras práticas, a adoção de manejo de pragas e doenças que privilegie métodos culturais, físicos e biológicos (BRASIL, 2011), sendo, portanto, a utilização de barreiras físicas no controle dos danos provocados por insetos uma estratégia recomendável.

Os danos ocasionados pelas brocas dos frutos do tomateiro, nos sistemas orgânicos, podem ser minimizados pela adoção do cultivo protegido. Por exemplo, LEAL *et al.* (2003) conseguiram reduzir a apenas 1% a proporção de frutos brocados na produção do tomate orgânico, para tanto utilizando uma estufa em arco, modelo PESAGRO-Rio (2006) nas condições de Seropédica/RJ.

SCHALLENBERGUER *et al.* (2008) compararam os efeitos de abrigos com telas de vários tamanhos de malha (0,5 mm, 1,0 mm e 2,0 mm) em Santa Catarina e todas elas foram capazes de impedir o acesso de insetos e mostraram-se altamente eficazes tanto contra a “traça” do tomateiro como contra outras “brocas” dos frutos, sem prejuízos à produtividade.

Outra opção consiste no ensacamento das pencas no início da formação dos frutos, testada por JORDÃO & NAKANO (2002), empregando papel manteiga, e por RODRIGUES FILHO (2000) que deu preferência ao agrotêxtil (T-N-T). Ambos os estudos foram

conduzidos no sistema de cultivo convencional do tomateiro e resultaram significativos quanto ao controle das brocas, podendo vir a representar uma alternativa também para os sistemas orgânicos de produção da olerícola.

O agrotêxtil, conhecido como tecido-não-tecido (T-N-T) é descrito pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (nº 13370/2001) como: “*não tecido utilizado como cobertura para proteção de flores, frutas, hortaliças, plantas e solos, bastante leve e poroso, permitindo a passagem de água e gases, bem como 85% da radiação que chega à sua superfície*”.

BARROS JUNIOR *et al.* (2004) definiram o agrotêxtil como : “*confeccionado a partir de longos filamentos de polipropileno, que são colocados em camadas e soldados entre si por temperaturas apropriadas, constituindo-se em material muito leve e de resistência suficiente para ser usado na agricultura*”. Estes últimos autores apontam algumas das vantagens da utilização do agrotêxtil em cultivos protegidos, decorrentes da possibilidade de sua colocação e retirada em qualquer fase de desenvolvimento das plantas, podendo ser aplicado diretamente sobre elas, sem necessidade de estruturas de sustentação ou suporte.

Além daquelas hortaliças antes citadas, pesquisas com cobertura pelo agrotêxtil, que produziram resultados promissores, também incluem batata baroa (REGHIN *et al.* 2000) e morangueiro (OTTO *et al.* 2000).

FACTOR *et al.* (2009) experimentaram o agrotêxtil diretamente colocado sobre o cultivo do tomateiro, com o objetivo de controlar as principais pragas ocorrentes, incluindo as brocas dos frutos. Afirmaram, contudo, que a cobertura total e ininterrupta com o material provocou queda significativa da produtividade. Tal fato poderia ser, pelo menos em parte, atribuído à deficiência de luz e seu reconhecido efeito prejudicial quanto ao processo reprodutivo do tomateiro. Assim, experiências vivenciadas por produtores de tomate do Médio Paraíba, estado do Rio de Janeiro, reportam perdas elevadas por conta de períodos prolongados de dias nublados, o que acarreta problemas relativos à polinização, originando frutos subdesenvolvidos e sem sementes, ali denominados de “pitangas” e impróprios para a comercialização.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em dois períodos do ano de 2012, com o objetivo de abordar diferentes condições climáticas da Baixada Fluminense (outono/inverno e primavera/verão). Em ambos os casos foram utilizadas áreas pertencentes ao Sistema Integrado de Produção Agroecológica (S.I.P.A.), também conhecido como “Fazendinha Agroecológica Km 47”. Trata-se de projeto implantado em 1993, mediante convênio firmado entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (Embrapa Agrobiologia), a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-Rio) – Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica (CEPAO-RJ). O S.I.P.A. ocupa atualmente uma área de aproximadamente 70 hectares e se dedica exclusivamente ao exercício da agricultura orgânica com diversas frentes de pesquisa de caráter interdisciplinar no âmbito das ciências agrárias (ALMEIDA *et al.*, 2003; NEVES *et al.*, 2005).

Localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o município de Seropédica, encontra-se, segundo VILLELA (2007), entre os meridianos 43°40'00” e 43°41'10” de longitude oeste de Greenwich e entre os paralelos 22°44'30” e 22°45'30” de latitude sul, com altitude média de 33 m. O clima caracteriza-se por temperaturas muito elevadas no verão e amenas nas demais estações, sendo classificado como do tipo Aw Tropical (KOPPEN). NEVES *et al.* (2005) afirma ser a média das temperaturas do mês mais frio superior a 20°C e a temperatura máxima no verão podendo ultrapassar 40°C. O regime pluvial é tipificado pela ocorrência de chuvas intensas no verão e de estiagem no inverno. A precipitação pluviométrica anual é da ordem de 1300 mm.

Anteriormente às datas agendadas para o início do estudo, houve necessidade de multiplicar sementes da cultivar UC-82, escolhida para compor os experimentos. Trata-se de genótipo originalmente introduzido da Universidade da Califórnia, E.U.A., e que vem sendo mantido há muitos anos pelo atual CEPAO/RJ (PESAGRO-Rio). Ao longo desse período, seleções de campo foram efetivadas, contando-se hoje com adaptabilidade comprovada da variedade para o sistema orgânico de produção nas condições de clima e solo características da região da Baixada Fluminense (PONTES, 2001).

A cultivar UC-82 apresenta frutificação precoce e concentrada, produzindo frutos relativamente pequenos, com peso médio variando em torno de 40g. Detém, no entanto, boa aceitação no mercado de orgânicos do Rio de Janeiro, em virtude de vários atributos vantajosos, tais como: coloração vermelha intensa, ótima consistência e excelente conservação pós-colheita. Os frutos são biloculares, em sua maioria, classificando-se como do tipo “Santa-Cruz”, sendo sua maturação uniforme e concentrada, encurtando o ciclo da planta e o período de colheita.

Do lote de sementes da cultivar, há algum tempo estocado no CEPAO-RJ, foram plantadas três bandejas de isopor de 128 alvéolos, em novembro de 2011. Mudas selecionadas foram transplantadas um mês depois para 24 vasos plásticos com capacidade para 5 litros de substrato. Tanto nas bandejas de semeadura quanto nos vasos foi utilizada uma mistura de “terra de cupinzeiro” e húmus de minhoca, na proporção aproximada de 3:1 (v/v), respectivamente. Esta mistura foi adicionada de esterco bovino curtido, farinha de ossos e sulfato de potássio; no caso dos vasos plásticos; os quais permaneceram na estufa até a colheita de frutos maduros. As sementes foram extraídas em fevereiro de 2012 e, logo após processadas, foram distribuídas em quatro bandejas de isopor, também de 128 alvéolos, desta vez, abastecidas com substrato orgânico formulado no SIPA e descrito em OLIVEIRA (2010). Basicamente, tal substrato é constituído de vermicomposto e carvão vegetal peneirado (85:15%, v/v, respectivamente), enriquecido com 1% de torta de mamona. As bandejas

semeadas foram mantidas em casa de vegetação até que as mudas atingissem o “ponto” de transplântio ao campo.

Para o Experimento I foi destinada a gleba de nº 3 do SIPA, cujo solo, analisado na PESAGRO-Rio, apresentou as características constantes da Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise do solo da área de condução do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Textura arenosa	pH em água	cmol _c /dm ³				mg/dm ³	
		Al	Ca +Mg	Ca	Mg	P	K
	5,8	0,0	6,8	4,5	2,3	150,0	+200

Análise realizada no CEPAO/PESAGRO-Rio.

A área em questão estava coberta à época com a leguminosa mucuna cinza (*Mucuna pruriens*) para fins de adubação verde. A mucuna foi cortada por meio de roçadeira costal motorizada na terceira semana do mês de março de 2012. As covas para o transplântio das mudas de tomateiro foram diretamente abertas a enxadão em meio à palhada da leguminosa, recebendo cada uma 1 L de esterco bovino curtido, cuja composição química se encontra na Tabela 2. Oportuno ressaltar que o rebanho do SIPA é mantido basicamente a pasto, porém, no regime semi-confinado para garantir o fornecimento do esterco indispensável à integração lavoura-pecuária. Não são empregados produtos químicos para controle de ecto e endoparasitos, sendo todo o gado tratado dentro de princípios homeopáticos.

Tabela 2: Resultados da análise do esterco bovino curtido utilizado para adubação das covas em área do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Ca Total (g/kg)	K Total (g/kg)	Mg Total (g/kg)	N (%)	P Total (g/kg)
7,45	11,25	4,40	1,04	4,03

Análises realizadas na Embrapa Agrobiologia. Métodos utilizados: absorção atômica (Ca T e P T); fotometria de chama (K T); absorção atômica (Mg T) e Kjeldahl (N).

No dia 03 de abril de 2012, as mudas foram transplantadas. Adotou-se o espaçamento de 1m entre as linhas de plantio por 0,6 m entre plantas de cada linha. As parcelas experimentais foram compostas de duas linhas de plantas, sendo as respectivas áreas úteis representadas pelas seis plantas da parte central, desprezando-se, para fins de tomada de dados fitotécnicos, duas plantas de cada extremidade do par de fileiras.

O delineamento experimental em blocos casualizados foi utilizado, com seis repetições por tratamento. Os tratamentos foram representados pelos três tipos de manejo da cultura, a saber: C = cobertura integral (dia e noite) do agrotêxtil; P = cobertura parcial (crepúsculo ao amanhecer) do agrotêxtil; e T = testemunha (tratamento-controle, sem cobertura), os quais foram distribuídos por sorteio nas parcelas (Figura 3).

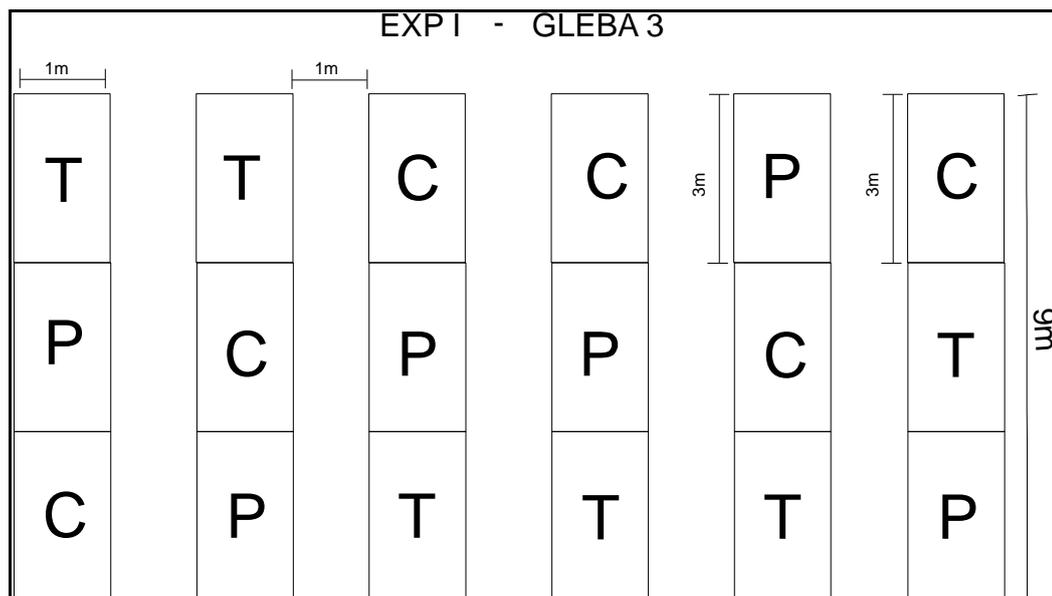


Figura 3: Representação diagramática do Experimento I, com os tratamentos: C = cobertura integral (dia e noite) do agrotêxtil; P = cobertura parcial (crepúsculo ao amanhecer) do agrotêxtil; e T = testemunha (tratamento-controle, sem cobertura).

A irrigação foi realizada por gotejamento, utilizando mangueiras de meia polegada e gotejadores com vazão de $2 \text{ L h}^{-1} \text{ m}^{-1}$, espaçados de 60 cm entre si. Os turnos de rega variaram de 20 a 30 minutos, conforme requerido pela cultura.

A calda bordalesa (1%) foi aplicada, semanalmente, a partir do 20º dia pós-transplante, com a finalidade de controlar preventivamente a “requeima” do tomateiro, acarretada pelo fungo *Phytophthora infestans*, de ocorrência endêmica na região durante o período outono-inverno.

Nos primeiros dias de maio de 2012 foi efetuada uma adubação de cobertura, veiculando, 100g de torta de mamona por metro linear, ao lado das fileiras de mudas, ocasião em que também se procedeu à capina e amontoa.

Optou-se pelo início da distribuição das coberturas com o agrotêxtil na fase em que cerca de 50% das plantas entraram em floração, tendo em vista que o ataque das duas brocas ocorre desde o começo da frutificação (GALLO *et al.*, 1988). O agrotêxtil foi colocado diretamente sobre as plantas do tomateiro, nas parcelas pré-estabelecidas, e fixado lateralmente com varas de bambu (Figura 4). Posteriormente, foi necessário reforçar a fixação do agrotêxtil com telhas do tipo “canal”, disponíveis no local.



Figura 4: Vistas do Experimento I, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012. Acima: fase inicial da cultura; abaixo: plantas desenvolvidas, pressionando a manta de agrotêxtil.

Tomaram-se medidas de temperatura e umidade relativa do ar em parcelas aleatoriamente determinadas de cada tratamento, nos meses de junho e julho de 2012, por meio de um instrumento Hygrothermometerclock-instrument ht-210.

Foram efetuadas sete colheitas de frutos, estendendo-se de 15 de junho até 25 de julho do mesmo ano (2012). Em cada colheita, foram aferidos os frutos “brocados” e aqueles portadores de rachaduras ou outras anomalias fisiológicas. Somente os frutos com padrão de mercado, em seu conjunto, determinaram os valores de produtividade da cultivar UC-82 decorrentes dos tratamentos.

Os frutos comercializáveis foram medidos quanto ao comprimento e diâmetro equatorial. O peso médio desses frutos foi também computado.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade; através do programa SISVAR, versão 4.3 da Universidade Federal de Lavras/MG (FERREIRA, 2003).

Para o Experimento II, as mudas de ‘UC-82’ foram produzidas de forma idêntica na estufa do CEPAO-RJ. O transplantio teve lugar em meados de setembro de 2012, utilizando-se a gleba nº 12 do SIPA, na ocasião ainda ocupada com a leguminosa *Canavalia ensiforme* (feijão-de-porco) visando à adubação verde. Essa leguminosa foi incorporada ao solo mediante aração e gradagem tratorizada. Dias depois, foram coletadas amostras de solo (0-20 cm) para análise química, cujos valores são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da análise do solo, da área do Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Textura arenosa	pH em água	cmol _c /dm ³					mg/dm ³	
		Al	(H + Al)	Ca	Mg	Na	P	K
	5,6	0,0	4,0	3,1	1,9	0,02	93,0	115

Análise realizada no CEPAO/PESAGRO-Rio.

Na véspera do plantio, foram levantados canteiros de 1,0 m de largura por meio de moto-encanteirador acoplado ao trator. Em função dessa nova forma de plantio no campo, o espaçamento foi alterado para 0,80 m entre linhas e 0,70 entre as mudas de cada linha.

O delineamento experimental foi mantido em blocos ao acaso, também com seis repetições e os mesmos três tratamentos anteriormente avaliados.

As parcelas foram, da mesma forma, constituídas por duas linhas de cinco plantas, sendo as seis plantas mais centrais de cada parcela constituintes das áreas úteis para efeito de aferição das variáveis fitotécnicas.

Considerando os resultados da análise do solo, a adubação pré-plantio correspondeu a 1 L de esterco bovino curtido e 50g de cinzas de bambu por cova, insumos esses cuja composição química consta da Tabela 4.

Tabela 4: Resultados das análises de amostras de esterco bovino curtido e de cinzas de bambu, utilizados na adubação dos tomateiros, Experimento II, Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Amostra	Ca total (g/kg)	K total (g/kg)	Mg total (g/kg)	N (%)	P total (g/kg)
esterco	7,45	11,25	4,40	1,04	4,03
cinzas	12,40	45,00	4,25	0,06	11,26

Análises realizadas na Embrapa Agrobiologia, Métodos utilizados: absorção atômica (Ca, Mg e P); fotometria de chama (K) e Kjeldahl (N).

A irrigação via gotejamento obedeceu aos mesmos critérios estabelecidos para o Experimento I. Pulverizações com a calda bordalesa (1%) foram igualmente procedidas durante o ciclo da cultura. A capina e a amontoa, feitas à enxada, coincidiram com a adubação de cobertura (100g de torta de mamona por metro linear), sendo as operações realizadas no início do mês de outubro/2012. Após essas operações, foi aplicada uma cobertura morta (mulche) com capim Cameroon (*Pennisetum purpureum*) picado.

A modificação principal, relativamente ao Experimento I, consistiu da montagem das coberturas de agrotêxtil, desta vez sobre arcos de suporte, usando-se vergalhões (3/16”)

revestidos com mangueiras plásticas para reduzir o atrito. Esta alternativa teve por finalidade diminuir as temperaturas no interior das coberturas, em razão das condições climáticas de Seropédica no período primavera-verão. Esses suportes alcançaram altura máxima de 50 cm, sendo cada arco espaçado de 1,5 m do seguinte, colocados no sentido da largura dos canteiros. Foram necessários 3 metros do vergalhão e outros tantos de mangueira plástica no preparo de cada um dos arcos, como demonstrado pela Figura 5.



Figura 5: Vistas do Experimento II, conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012. Os arcos de vergalhões estabeleceram os túneis de agrotêxtil sobre os canteiros plantados com tomateiro.

A partir da semana seguinte à colocação das coberturas de agrotêxtil, na fase de floração da cultivar UC-82, foram estimadas as temperaturas e a umidade relativa do ar em todas as parcelas até final do ciclo, novamente fazendo uso do Hygrothermometclock-instrument ht-210.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de condução do Experimento I, foram registrados os parâmetros relativos às variações da temperatura do ar no SIPA (Figura 6).

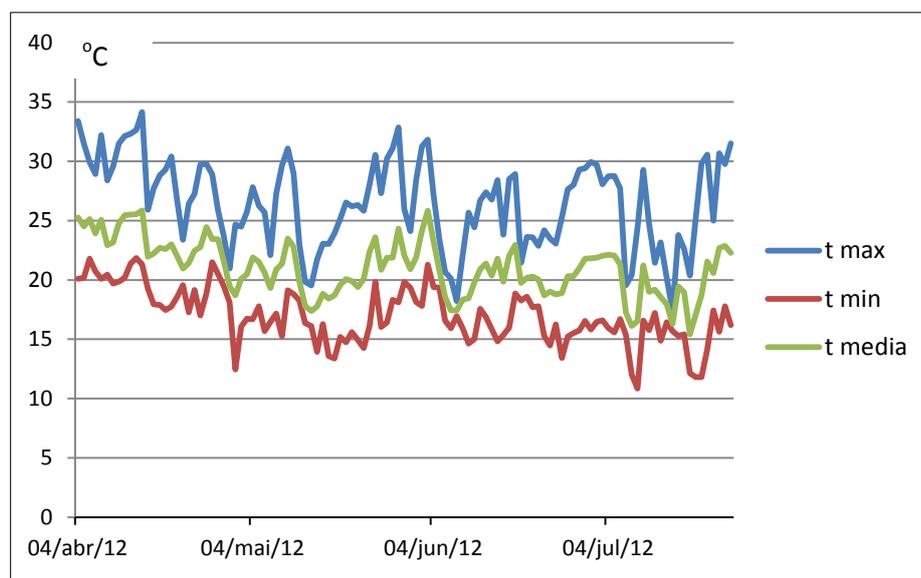


Figura 6: Temperaturas máxima, média e mínima (°C), registradas no período da condução do Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

A máxima temperatura ambiente ocorreu exatamente na data do transplântio das mudas de tomateiro, em 04 de abril de 2012, alcançando 33,4°C. Já o valor mínimo (de 10,8°C) correspondeu ao dia 07 do mês seguinte. De acordo com SILVA & GIORDANO (2000), essa amplitude térmica não é limitante para a hortaliça, conquanto as médias tenham ultrapassado o que estes autores consideraram ideal para cultura (21 °C). No mesmo período experimental, foram também colhidos, na Estação Meteorológica do SIPA, os dados referentes à precipitação pluviométrica (Figura 7). A pluviosidade mais alta também coincidiu com o transplântio das mudas para o campo, somando 48,87 mm. No decorrer de todo o período experimental (113 dias), anotaram-se 89 dias sem chuva e a maior estiagem durou 12 dias, sendo necessária a irrigação suplementar da cultura.

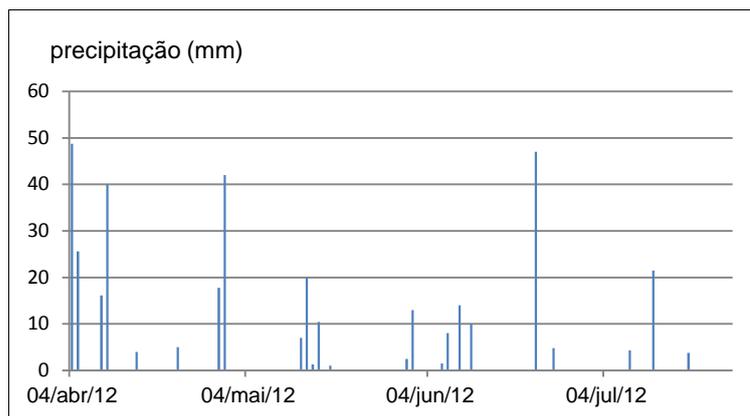


Figura 7: Precipitação pluviométrica (mm) no período de condução do Experimento I; dados obtidos na Estação Meteorológica do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

Após a colocação das coberturas com o agrotêxtil, foram registradas as temperaturas prevalentes nas parcelas de cada tratamento, assim como os valores de umidade relativa do ar junto ao dossel das plantas (Figura 8).

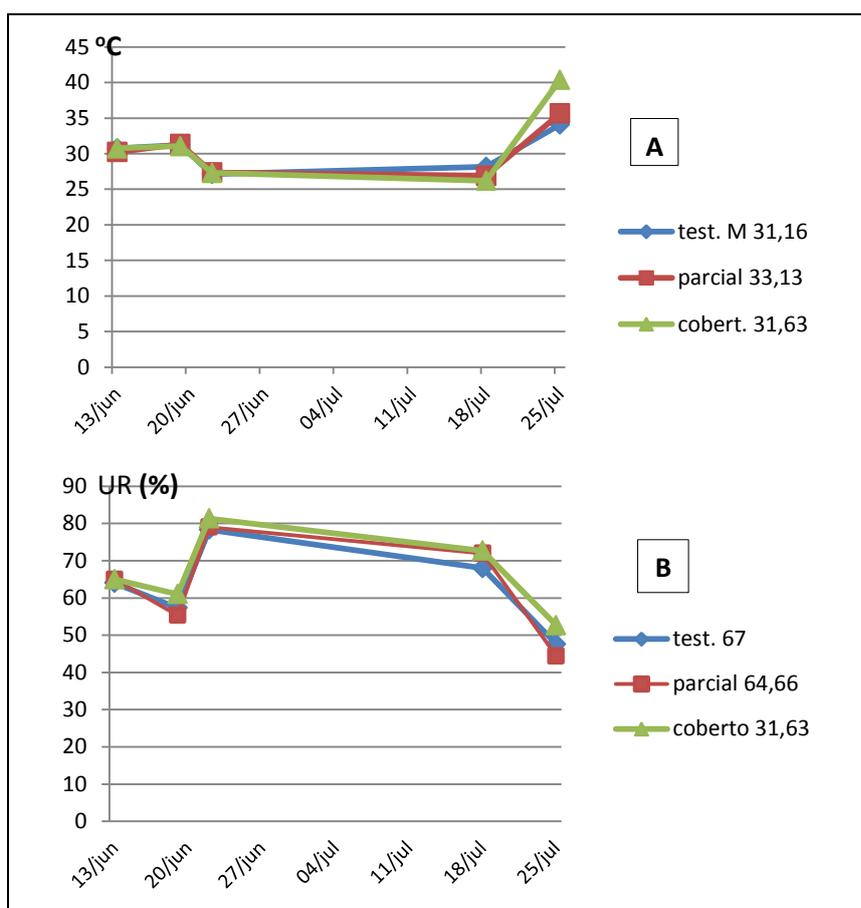


Figura 8: Temperatura em °C (A) e umidade relativa do ar (UR%) (B), aferidas junto ao dossel da cultura do tomateiro nas parcelas dos diferentes tratamentos comparados no Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012.

Conforme se verifica, a menor temperatura, de 25,8 ° C, correspondeu ao tratamento-controle mantido a céu aberto. Por outro lado, o maior valor registrado, de 42,1°C, foi do tratamento com a cobertura do agrotêxtil. No entanto, as médias de temperatura mostraram-se comparáveis entre os três tratamentos sob avaliação, exceto na última aferição, na qual se constatou uma diferença de 6,3°C entre a cobertura integral e o tratamento-controle.

FACTOR *et al.* (2009), nas condições de Mococa-SP, também empregando o agrotêxtil em cobertura no cultivo do tomateiro, detectaram maior amplitude térmica devido ao tratamento, na comparação com a testemunha do ensaio, sem qualquer cobertura. As diferenças relativas às temperaturas máximas foram superiores às diferenças concernentes às mínimas. SILVA *et al.* (2011), igualmente observaram diferenças significativas, quanto às temperaturas máximas, entre os tratamentos com e sem cobertura com o agrotêxtil, ao passo que as temperaturas mínimas mantiveram-se praticamente em equivalência. No estudo presente, há que considerar o fato de que as medidas de temperatura foram efetuadas sempre na parte da manhã, o que certamente contribuiu para que as diferenças entre os tratamentos tenham sido menos discrepantes.

Com respeito à UR (%), esta variável climática manteve-se em patamar equivalente, não sendo afetada pelos tratamentos. O registro mais elevado (82%) obteve-se no tratamento coberto dia e noite com agrotêxtil, quanto ao valor mínimo (32,3%) foi referente ao tratamento em cobertura do entardecer ao amanhecer.

Os dados relativos ao desempenho agrônômico da cultivar UC-82 no Experimento I estão configurados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Número de frutos por planta, de frutos comercializáveis (sadios) e frutos “brocados”, e produtividade da cultivar UC-82 de tomateiro em função dos tratamentos avaliados. Experimento I, Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

TRATAMENTO ⁽¹⁾	nº total de frutos	nº de frutos comercializáveis	nº de frutos “brocados”	frutos “brocados” (%)	Produtividade (Mg ha ⁻¹)
Testemunha	56,19 a ₍₂₎	19,11 a	37,08 a	65,99 a	13,90 b
C. Parcial	47,80 a	25,61 a	22,19 b	46,42 b	20,00 a
C. Integral	15,14 b	10,61 b	4,53 c	29,92 c	9,69 b
CV(%)	23,73	32,30	25,22	25,22	29,90

⁽¹⁾ Testemunha = tratamento-controle (sem cobertura); C. Parcial = cobertura parcial de agrotêxtil (crepúsculo ao amanhecer); C. Integral = cobertura integral de agrotêxtil (dia e noite – ininterrupta); ⁽²⁾ os valores representam médias por plantas da área útil das parcelas experimentais; letras iguais nas colunas indicam valores que não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot ($p \leq 0,05$).

Tabela 6: Características dos frutos comercializáveis da cultivar de tomateiro UC-82 em função dos tratamentos avaliados no Experimento I, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica, 2012.

TRATAMENTO ⁽¹⁾	Frutos Comercializáveis		
	Comprimento (cm)	Diâmetro Equatorial (cm)	Peso Médio (g)
Testemunha	4,56 b ⁽²⁾	4,29 b	43,50 b
C. Parcial	4,55 b	4,26 b	46,86 b
C. Integral	5,25 a	4,85 a	56,52 a
CV(%)	7,15	9,83	12,57

⁽¹⁾ Testemunha = tratamento-controle (sem cobertura); C. Parcial = cobertura parcial de agrotêxtil (crepúsculo ao amanhecer); C. Integral = cobertura integral de agrotêxtil (dia e noite – ininterrupta); ⁽²⁾ os valores representam médias referentes à área útil das parcelas experimentais; letras iguais nas colunas indicam diferenças não significativas entre tratamentos pelo teste de Scott-Knot ($p \leq 0,05$).

Houve uma redução altamente significativa da frutificação do tomateiro por consequência da cobertura ininterrupta com o agrotêxtil. Tal fenômeno não pode ser integralmente atribuído à elevação da temperatura, conforme justificaram FACTOR *et al.* (2009) com referência a seu estudo. No caso presente, verificou-se variabilidade na maior parte do ciclo da cultura, entre as temperaturas das parcelas de um mesmo tratamento e isto ocorreu com as três opções de manejo que compuseram o Experimento I. Assim, mais possivelmente a frutificação da hortalíça tenha sido afetada pela deficiência de radiação solar no interior da cobertura contínua com agrotêxtil, o que foi também considerado por SILVA *et al.* (2011). Esses últimos autores enfatizaram a capacidade do agrotêxtil em refletir e absorver parte da luz incidente disponível.

Ainda com respeito às temperaturas prevaletentes no microclima induzido pelos tratamentos, é oportuno chamar atenção, para o fato de que as aferições deram-se nos turnos matinais, ao invés do meio do dia, quando sob condições de céu limpo e sol pleno as diferenças entre parcelas, com ou e sem agrotêxtil em cobertura, seriam, seguramente, mais pronunciadas.

SILVA *et al.* (2000) avaliaram os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia do grão de pólen de diferentes cultivares de tomateiro, responsabilizando este parâmetro climático pela maior ou menor adaptabilidade da hortalíça em termos regionais. Ainda de acordo com SILVA *et al.* (2000), temperaturas acima dos 34° C, na época da polinização do tomateiro afetaram não apenas a germinação do pólen, mas também a taxa de crescimento do tubo polínico, influenciando negativamente no número de frutos produzidos pela planta.

Em termos do número de frutos com padrão de mercado por planta, a cobertura parcial com agrotêxtil suplantou o tratamento-controle em perto de 24%, porém, a análise estatística não revelou significância para esta diferença.

Quanto à cobertura integral, o percentual de frutos comercializáveis caiu de modo altamente significativo em relação aos dois outros tratamentos. Essa redução chegou a 55,8% e a 42,4%, na comparação com a cobertura parcial e com o tratamento-controle, respectivamente.

Apesar da significância estatística quanto ao controle das brocas, através dos tratamentos com o agrotêxtil, é necessário ressaltar que o percentual de perdas de frutos pelas brocas (46,42% para o tratamento de cobertura parcial, e aproximadamente 30% para o tratamento totalmente coberto foram) elevados e acima do esperado. É possível que isto tenha resultado pelo fato de que *H. zea* na fase adulta adquiriu o hábito de procurar aberturas ou fendas nas estruturas de proteção física, havendo registros de sua ocorrência no interior de estufas (CORRÊA *et al.*, 2012). Além desta particularidade, a *H. zea*, é relatada por BESTETE (2011), apesar de ser observada principalmente durante as fases de desenvolvimento e maturação dos frutos, pode estar presente durante o ciclo do tomateiro. SOUZA & REIS

(2003) informaram, ainda, que a fêmea adulta deste inseto ovíparos em qualquer parte da planta.

As proporções de frutos aproveitáveis versus aquelas concernentes aos refugados, praticamente todos por conta do ataque das brocas, refletiram-se na produtividade de maneira expressiva. Assim, em termos de rendimento comercial, extrapolado para Mg ha^{-1} , o tratamento com o agrotêxtil em cobertura apenas parcial acarretou valores médios estatisticamente superiores ao tratamento-controle, alcançando 20 Mg ha^{-1} contra pouco menos de 14 Mg ha^{-1} derivadas das parcelas descobertas. Com a cobertura integral das plantas, este rendimento despencou a nível abaixo dos 10 Mg ha^{-1} .

O rendimento (produção comercial) obtido no ensaio sobre o uso de agrotêxtil pode ser considerado baixo quando comparado àquele reportado por SILVA *et al.* (2007). Contudo, estes autores testaram híbridos de tomateiro com maior potencial produtivo do que a cultivar UC-82, além do que empregaram o sistema convencional de cultivo, no qual adubos minerais sintéticos e agrotóxicos foram insumos incluídos no manejo da cultura.

FACTOR *et al.* (2009), que igualmente trabalharam com cultivar de tomateiro híbrido no sistema convencional, também registraram queda de produtividade da hortalíça sob a cobertura proporcionada pelo agrotêxtil.

PEIXOTO *et al.* (1998), em diferentes municípios do Estado de Goiás, utilizaram 'UC-82', junto a outras cultivares de tomateiro de crescimento determinado, e não a consideraram no grupo mais produtivo, porém enfatizaram sua estabilidade em termos adaptativos e um rendimento médio da ordem de 30 Mg ha^{-1} no manejo convencional.

Já PONTES (2001), em experimento conduzido no próprio SIPA (Seropédica), adotando sistema orgânico de produção, constatou rendimento perto de 20 Mg ha^{-1} para a cultivar UC-82, resultado este que se equipara ao do melhor tratamento (cobertura parcial de agrotêxtil) do estudo aqui relatado.

Com respeito ao peso médio dos frutos, os valores obtidos com os tratamentos não diferiram entre si, com variações próximas dos 40 g.

No decorrer das colheitas não foram observadas diferenças na maturação dos frutos do tomateiro com relação a qualquer dos tratamentos, assim como foram desprezíveis as ocorrências de podridão apical ou de outros distúrbios fisiológicos. Tampouco, detectou-se efeito, quanto à duração do ciclo da cultura, devido aos tratamentos.

Os dados obtidos na estação meteorológica do SIPA, durante o período em que o Experimento II esteve no campo, encontram-se consignados na Figura 9, envolvendo as variações das temperaturas máximas, mínimas e médias do ar.

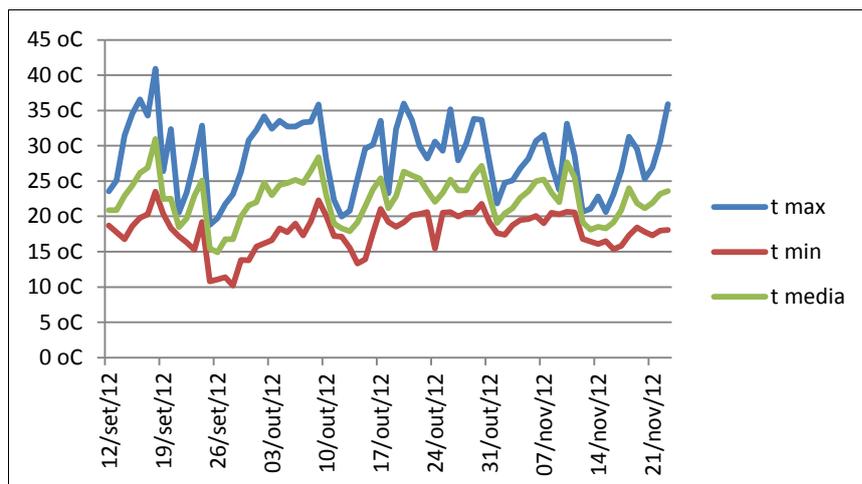


Figura 9: Temperaturas máximas, médias e mínimas, referentes ao período de 12/09/2013 a 23/11/2013. Dados registrados na estação meteorológica do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/RJ, 2012.

No Experimento II, com a entrada das altas temperaturas, próprias do verão da Baixada Fluminense, houve uma incidência generalizada e que se tornou extremamente severa, a partir da fase vegetativa do tomateiro, do hemíptero (*Tingidae*) *Corythaica cyathicollis*.

Diferentemente dos insetos que danificam somente frutos, como é o caso das duas brocas, a coritáica lesiona toda a parte aérea da planta do tomateiro, induzindo desfolhamento prematuro. À época de frutificação, os frutos ficaram totalmente expostos à ação dos raios solares o que provocou extensas queimaduras, seguidas pelo apodrecimento dos mesmos (Figura 10).



Figura 10: Danos ocasionados pelo severo ataque por coritáica (*Corythaica cyathicollis*), com desfolhamento prematuro do tomateiro e exposição dos frutos à ação dos raios solares, nas parcelas do Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012.

Estudos realizados na mesma localidade (Seropédica/RJ) já haviam dado ênfase à importância dessa praga quando as solanáceas são cultivadas em sistema orgânico (VENTURA *et al.*, 2007).

A coritáica é capaz de ingressar no tomateiro desde a fase de crescimento vegetativo e isto pode ocorrer a qualquer hora do dia (VENTURA, 2007). Mesmo com a cobertura integral do agrotêxtil não foi possível controlar o hemíptero. A retirada momentânea de cobertura, durante o dia, por vezes necessária para ajustar o gotejamento ou atender a qualquer outro trato cultural, como, por exemplo, o da aplicação de calda bordalesa, possibilitou a entrada da praga. Embora, não se tenha comprovado, o ataque pode ter tido início antes mesmo da colocação do agrotêxtil, o que foi procedido apenas à época da floração do tomateiro.

Também de forma distinta, relativamente às brocas dos frutos, a coritáica, segundo KOOGAN (1960), reproduz gerações e gerações mediante a colonização, sobretudo da face abaxial do limbo foliar. As progênies resultantes dessa multiplicação migram para as plantas vizinhas de tomateiro, assim estabelecendo-se uma epidemia de elevada proporção, em curto espaço de tempo, e que persiste durante todo o ciclo da hortaliça.

Na impossibilidade de utilizar inseticida no experimento, mesmo àqueles admitidos para o sistema agroecológico, mas que poderiam igualmente interferir com os insetos-alvo do estudo, as brocas dos frutos, inviabilizou-se completamente qualquer avaliação, devido ao rápido aumento do nível populacional da coritáica no Experimento II.

Em função dessa ocorrência, que praticamente dizimou a cultura experimental (Figura 11), não se justificou qualquer tentativa de aferição dos parâmetros fitotécnicos propostos como indicadores do desempenho da cultivar UC-82, correspondentes a cada tratamento.



Figura 11: Vista dos danos ocasionados pelo severo ataque por coritáica (*Corythaica cyathicollis*), dizimando a cultura do tomateiro no Experimento II, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) – “Fazendinha Agroecológica Km 47”, Seropédica/ RJ, 2012.

Estes resultados expõem, exemplarmente, os riscos que enfrenta a agricultura orgânica face ao mega desequilíbrio no meio rural, não somente por conta de mudanças climáticas, mas também exacerbando as pragas sempre expostas, tanto quanto seus inimigos naturais, a uma gama de princípios ativos tóxicos, por consequência do atual manejo convencional das lavouras predominante no País. A maior vulnerabilidade do cultivo orgânico, sob o aspecto fitossanitário, detém relação com a majoração dos preços para o consumidor, pelo menos justificando esta prática comercial nos casos de certas hortaliças, como o tomateiro, cuja produtividade é prejudicada em maior escala pela suscetibilidade a pragas e doenças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resultados positivos do Experimento I, obtidos em decorrência, da utilização da cobertura parcial com agrotêxtil, para o controle das brocas do tomateiro, ainda é prematuro recomendar esta prática aos agricultores. Faz-se necessário o aprofundamento dos cálculos econômicos, a fim de averiguar o incremento dos custos com a aquisição do material e com mão de obra requerida.

O agrotêxtil utilizado nos experimentos não se mostrou capaz de resistir o suficiente para aplicação em cultivos subsequentes. É importante frisar, ainda, a obrigatoriedade de remover todo o material do campo, após o uso, conforme estabelece os princípios da produção orgânica.

6 CONCLUSÕES

1. A proteção de lavoura de tomateiro com o agrotêxtil tem potencial de reduzir, de modo altamente significativo, o nível de danos ocasionados pelas “brocas” dos frutos (*Helicoverpa zea* e *Nealeucinodes elegantalis*);
2. Esse efeito é proporcional ao período de cobertura, sendo mais pronunciado quando ininterrupto (integral) e menos quando apenas parcial, do entardecer até a manhã seguinte (de 16 às 8 horas);
3. A cobertura integral com o agrotêxtil provoca uma significativa redução na frutificação do tomateiro, acarretando acentuada queda na produtividade da hortaliça sob manejo orgânico;
4. A cobertura parcial com o agrotêxtil, ao contrário, demonstra potencial de induzir ganhos na produção comercial de frutos, no manejo orgânico da cultura do tomateiro, o que indica viabilidade de seu emprego sob condições de alta incidência das brocas;
5. A cobertura do cultivo do tomateiro com agrotêxtil, quer seja integral ou parcial, não interfere negativamente no desenvolvimento dos frutos até a maturação, com base nas médias dos valores para tamanho e peso computados nas colheitas;
6. *Corythaica cyathicollis* é uma praga capaz de inviabilizar a cultura orgânica do tomateiro com a chegada das temperaturas elevadas de primavera-verão na Baixada Fluminense;

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D. Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. 2003. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 37p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 169).

ALVARENGA, M.A.R. Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. 2004. Lavras, MG: UFLA, 400p.

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável, Porto Alegre: 4ª ed. Editora da UFRGS, 2004, 110p.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES BIOLÓGICOS DO ESTADO RIO DE JANEIRO – ABIO. Disponível em: <<http://www.abio.org.br>>. Acessado em: 23 out. 2013.

BARROS JUNIOR, A.P.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, J.O.; AZEVEDO, P.E.; MEDEIROS, D.C. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. 2004. Horticultura Brasileira, Brasília, vol. 22, nº 4, p. 801-803, 2004.

BASTOS, J.A.M. Principais pragas das culturas e seus controles – 3ª ed. São Paulo: Nobel, 1985.

BESTETE, L.R. 2011. Produtos alternativos e associação com *Trichogramma pretiosum* RILEY (Hym.: Trichogrammatidae) visando o controle de *Helicoverpa zea* (BODDIE) (Lep.: NOCTUIDAE) em tomateiro. 54p. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco (Dissertação de Mestrado).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 24 de dezembro de 2003, Seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 28 de dezembro de 2007, Seção 1, p. 2-8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário Oficial da União, Brasília, 7 de outubro de 2011, Seção 1, p. 4-11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema AgroFit. < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>Acessado em: 21 de outubro de 2012.

CINTRA, L.A. 2013. A hora dos pioneiros. Carta Capital, Rio de Janeiro, nº 766, p. 50-57.

CORRÊA, A. L.; FERNANDES, M. C. A. ; AGUIAR, L.A. 2012. Programa Rio Rural – Niterói. Produção de tomate sob manejo orgânico. Manual Técnico nº 36, 38 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. [http:// Sistemas de Produção. CNPq. Embrapa.br/fontes_html/tomate/pragas_outras.htm#lagartas](http://Sistemas de Produção. CNPq. Embrapa.br/fontes_html/tomate/pragas_outras.htm#lagartas) Acessado em: 21 de outubro de 2012.

FACTOR, T.L.; LIMA JR, S.; PURQUEIRO L.F.V.; BRANCO, R.F.; BLAT, S.F.; ARAÚJO, J.A.C. 2009. Produtividade e qualidade de tomate em função da cobertura do solo e planta com agrotêxtil. Horticultura Brasileira, Brasília v. 27, nº 2, p.606-612.

FELTRIM A.L.; CECÍLIO FILHO A.B.; REZENDE B.L.A.; BARBOSA J.C. Produção de chicória em função do período de cobertura com tecido de polipropileno. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 24, nº 2, p. 249-254, 2006.

FERREIRA, D.F. SISVAR: versão 4.3 (Build 43).Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2003.

FERNANDES, M.C.A.; RIBEIRO, R.L.D.; AGUIAR-MENEZES, E.L. 2005. Manejo ecológico de fitoparasitas, p. 273-322. *In: AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L.* (Ed.). Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

JORDÃO, A.L.; NAKANO, O. 2002. Ensacamento de frutos de tomateiro visando ao controle de pragas e à redução de defensivos. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 59, nº2, p. 281-289.

KOGAN, M. 1960. *Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) Aspectos sistemáticos, biológicos e econômicos. Escola Nacional de Agronomia, Universidade Rural Rio de Janeiro. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 58 (01).

LEAL, M. A. A.; CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M. 2006. Estufa de baixo custo, modelo PESAGRO-RIO. 2.ed. Niterói: PESAGRO-RIO, 30 p. (PESAGRO-RIO. Informe Técnico, 33).

LEAL, M.A.A.; ARAÚJO, M.L.; FERNANDES, M.C.A. 2003. Raleio e capação na produtividade e na qualidade dos frutos de tomateiro cultivado em ambiente protegido, em sistema orgânico. Seropédica-RJ. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, nº 2, p. 267.

LIMA, A.C. Insetos do Brasil. 6º tomo. Capítulo XXVIII, Lepidopteros. 2ª parte. 1949. Seropédica. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática nº8, 420 p.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. 2006. Irrigação por gotejamento do tomateiro industrial durante o estágio de frutificação, na região de cerrado. Horticultura Brasileira, Brasília vol. 24, nº 3, p. 342-346.

MEDEIROS, E.V.; SERAFIM, E.C.S.; GRANJEIRO, L.C.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M.Z.; SALES JUNIOR, R. Influência do agrotêxtil sobre a densidade populacional de *Monosporascus cannonballusem* cultivado com melancia (*Citrullus lanatus*). 2008. Ciências Agrotecnologia, Lavras, v. 32, nº 3, maio/jun, p. 797-803.

NEVES, M.C.P.; GUERRA, J.G.M.; CARVALHO, S.R.; RIBEIRO, R.L.D.; ALMEIDA, D.L. Sistema Integrado de Produção Agroecológica / Fazendinha Agroecológica Km 47. In: **AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L.** (org) Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, EMBRAPA- Informação Tecnológica, p.147-172, 2005.

OLIVEIRA, E.A. 2010. Substratos orgânicos, à base de vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. 65p. Seropédica: Universidade Federal do Rural do Rio de Janeiro (Dissertação de Mestrado).

OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y.; TIMOTIO P. C.; PEREIRA A.V.; MADUREIRA, A. 2000. Respostas produtivas de duas cultivares de morango cultivadas sob “não tecido” de polipropileno no município de Ponta Grossa - PR. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40. São Pedro, ABH. Horticultura Brasileira, Brasília vol. 18, Suplemento, p. 210-221.

OTTO R.F.; REGHIN M.Y.; SÁ, G. D. 2001. Utilização do não tecido de polipropileno como proteção da cultura da alface durante o inverno de Ponta Grossa – PR. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, nº 1, p. 49-52.

PEREIRA, A.V.; OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y. 2003. Resposta do feijão-vagem cultivado sob proteção com agrotêxtil em duas densidades de plantas. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, nº 3, p. 564-569.

PEIXOTO, N.; MENDONÇA, J.L.; SILVA, J.B.C. ; BARBEDO, A.S.C. 1999. Rendimento de cultivares de tomate para processamento industrial em Goiás. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, nº1, p. 54-57.

PONTES, K.L.M. 2001. Avaliação da produção orgânica de tomate rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em dois sistemas de plantio após pré-cultivo de sorgo consorciado com girassol. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Dissertação de Mestrado). 165 p.

REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; SILVA, J.B.C. 2000. ”Stimulate Mo” e proteção com “Tecido-não-Tecido” no pré- enraizamento de mudas de mandioquinha-salsa. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, n.1, p.53-56.

RODRIGUES FILHO, I.L. 2000. *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee, 1854) (Lepidoptera: Crambidae) – A Broca-Pequena-do-Tomateiro: um estudo de caso. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Dissertação de Doutorado). 149 p.

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J.A.; MAUCH, C.R.; TERNES, M.; PEGORARO, R.A. 2008. Comportamento de tomateiros no sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo com telas antiinsetos. Revista de Ciências Agroveterinárias. Lages. V. 7, nº1, p. 23-29.

SILVA, A.C.T.F.; LEITE, I.C.; BRAZ, L. T. 2000. Avaliação da viabilidade do pólen como possível indicativo da tolerância a altas temperaturas em genótipos de tomateiro. Jaboticabal. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, nº 12(2), p. 156-165.

SILVA, R.S.P.; SENO, S.; SELEGUINI, A.; FARIA Jr., M.J.A. 2011. Tempo de cobertura com agrotêxtil em híbridos de tomateiro de crescimento determinado em condições de cultivo protegido. Cultura Agrônômica, Araçatuba, v. 20, nº 01, p. 15-27.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. (Org.). 2000. Tomate para processamento industrial. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. Brasília. 168p.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. 2003. Principais pragas do tomate para mesa: biotecnologia, danos e controle. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. V. 24, nº 219, p. 79-92.

TUBINO, N. 2013. Agrotóxicos: o perigo eterno. www.cartamaior.com.br Acessado em 06 de outubro de 2013.

VENTURA, S.R.S.; CARVALHO, A.O.; ABOUD, A.C.S.; RIBEIRO, R.L.D. 2007. Influência das doses de nitrogênio e das coberturas vivas do solo, em cultivo orgânico de berinjela, na incidência de *Corythaica cyathicollis* em diferentes períodos do dia. Biotemas, Florianópolis, v. 20, p.59-63.

VILLELA, A.L.O. Variabilidade espacial da qualidade físico-hídrica do solo de um sistema em produção agrobiológica. 2007. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado). 44 p.

ZUCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. 1993. Guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. 139 p.

ANEXOS

Tabela 1: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos totais de tomate (NFT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: NFT.					
Opção de transformação: variável sem transformação (Y)					
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	9472.94	1894.59	0.593	0.7067
TRAT	2	203259.11	101629.56	31.793	0.0000
erro	10	31965.55	3196.56		
Total corrigido	17	244697.61			
CV (%) = 23.73		Média geral: 238.28			Número de observações: 18
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 23,081					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
3		90.83		a1	
2		286.83		a2	
1		337.17		a2	

Tabela 2: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos comercializáveis de tomate (NFC), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: NFC					
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)					
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	9270.00	1854.00	1.451	0.2877
TRAT	2	24444.00	12222.00	9.566	0.0048
erro	10	12776.00	1277.60		
Total corrigido	17	46490.00			
CV (%) = 32.30		Média geral: 110.67			Número de observações: 18
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 14,592					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
3		63.67		a1	
1		114.67		a2	
2		153.67		a2	

Tabela 3: Análise de variância e coeficiente de variação para o número de frutos de tomate descartados (PERDAS), obtidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: PERDAS
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	5584.94	1116.99	1.078	0.4279
TRAT	2	114743.11	57371.55	55.377	0.0000
erro	10	10360.22	1036.02		
Total corrigido	17	130688.28			
CV (%) = 25.22	Média geral: 127.61		Número de observações: 18		
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 13,14					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
3		27.17		a1	
2		133.17		a2	
1		222.50		a3	

Tabela 4: Análise de variância e coeficiente de variação para o peso total dos frutos de tomate (PT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: PT
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	26288330.64	5257666.13	2.147	0.14
TRAT	2	41799203.93	20899601.96	8.536	0.0069
erro	10	24482872.31	2448287.23		
Total corrigido	17	92570406.88			
CV (%) = 29.90	Média geral: 5232.47		Número de observações: 18		
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 638,79					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
3		3491.11		a1	
1		5003.60		a1	
2		7202.70		a2	

Tabela 5: Análise de variância e coeficiente de variação para o peso médio dos frutos de tomate (PMF), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: PMF					
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)					
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	186.32	37.26	0.983	0.4735
TRAT	2	548.33	274.17	7.234	0.0114
erro	10	379.02	37.90		
Total corrigido	17	1113.67			
CV (%) = 12.57		Média geral: 48.96			Número de observações: 18
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 2,51					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
1		43.50		a1	
2		46.86		a1	
3		56.52		a2	

Tabela 6: Análise de variância e coeficiente de variação para o diâmetro médio dos frutos de tomate (DIA), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: DIA					
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)					
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	1.27	0.25	1.343	0.3225
TRAT	2	1.29	0.65	3.424	0.0737
erro	10	1.89	0.19		
Total corrigido	17	4.45			
CV (%) = 9.73		Média geral: 4.47			Número de observações: 18
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 0,18					
Tratamentos		Médias		Resultados do teste	
2		4.267		a1	
1		4.297		a1	
3		4.850		a2	

Tabela 7: Análise de variância e coeficiente de variação para o comprimento médio dos frutos de tomate (CM), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: CM
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	0.61	0.12	1.043	0.4444
TRAT	2	1.91	0.96	8.166	0.0079
erro	10	1.17	0.12		
Total corrigido	17	3.698			
CV (%) = 7.15	Média geral: 4.79		Número de observações: 18		
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 0,14					
Tratamentos		Médias	Resultados do teste		
2		4.550	a1		
1		4.567	a1		
3		5.250	a2		

Tabela 8: Análise de variância e coeficiente de variação para a produtividade em frutos de tomate (PRODT), colhidos no Experimento I, sob manejo orgânico, onde foram comparados três tipos de tratamento para a cultura, quais sejam: (1) cobertura ininterrupta (integral) com agrotêxtil (gramatura 16g m⁻²); (2) cobertura parcial com agrotêxtil (16g m⁻²), do entardecer até a manhã do dia seguinte; e (3) tratamento-controle, sem qualquer cobertura.

Variável analisada: PRODT
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	5	202.75	40.55	2.147	0.1422
TRAT	2	322.51	161.25	8.540	0.0069
erro	10	188.83	18.88		
Total corrigido	17	714.098			
CV (%) = 29.90	Média geral: 14.534		Número de observações: 18		
Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT				NMS: 0,05	
Média harmônica do número de repetições (r): 6					
Erro padrão: 1,77					
Tratamentos		Médias	Resultados do teste		
3		9.697	a1		
1		13.900	a1		
2		20.007	a2		