

JOÃO JOSÉ STÜPP

**MANEJO DE COLEÓPTEROS DESFOLHADORES COM ATRATIVOS
E REPELENTES EM CULTIVOS ORGÂNICOS**

LAGES – SC

2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

JOÃO JOSÉ STÜPP

**MANEJO DE COLEÓPTEROS DESFOLHADORES COM ATRATIVOS
E REPELENTES EM CULTIVOS ORGÂNICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC.

Orientadora: PhD. Mari Inês Carissimi Boff
Co-orientador: Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves

LAGES – SC

2005

JOÃO JOSÉ STÜPP

**MANEJO DE COLEÓPTEROS DESFOLHADORES COM ATRATIVOS
E REPELENTES EM CULTIVOS ORGÂNICOS**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Banca Examinadora:

PhD. Mari Inês Carissimi Boff
Orientadora – CAV/UDESC

Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves
EPAGRI, EE Ituporanga, SC

Dr. Alvimar Bavaresco
EPAGRI, EE Canoinhas, SC

Lages dezembro de 2005.

Dedico este trabalho a minha esposa, Maria Lenir e aos meus filhos pela compreensão e carinho durante minhas ausências e apoio nas horas de estudo e pesquisa. Seu incentivo e paciência foram fundamentais nesta conquista.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por permitir que tantas pessoas plenas de graça cruzassem meus caminhos e se dispusessem a trilhá-lo comigo na superação das maiores dificuldades.

Ao meu pai, senhor José (in memoriam) e minha mãe, senhora Gertrudes, que não só me transmitiram a vida mas também me ensinaram, pelo seu exemplo, a trilhar os melhores caminhos para alcançar o que de melhor esta vida tem a oferecer.

Aos meus irmãos e sobrinhos que me deram suporte material para execução dos projetos de pesquisa.

A Professora Mari Inês Carissimi Boff, que foi mais que orientadora, foi verdadeiramente mestra e amiga, paciente e preocupada em suas mil ocupações diárias, com a orientação, organização e sistematização de nossas idéias.

Ao co-orientador, Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves, pela presteza e atenção com que sempre acompanhou e orientou os passos do nosso trabalho.

Ao professor Genuíno e Oscar e ao amigo Hernandes Werner pelo decisivo “empurrãozinho” inicial.

A Epagri, EE de Ituporanga pelo suporte de seus pesquisadores.

Aos professores do curso de Mestrado em Produção Vegetal do CAV, pelas lições aprendidas em sala e laboratórios e, principalmente, pelas lições de vida e experiências apreendidas.

Ao CAV/UDESC que me permitiu cumprir mais esta etapa da minha jornada de formação profissional e à Escola Agrotécnica de Rio do Sul pelo suporte na condução dos experimentos de campo.

Ao servidor da EAFRS, Isaías Avi, maior parceiro na manutenção dos trabalhos dos experimentos na horta orgânica da EAFRS e aos Profs. Aquiles e Oscar, pelo suporte técnico.

A todos os alunos da EAFRS que, de um ou outro modo, também deram sua contribuição na condução dos experimentos, particularmente os de feijão.

Aos colegas do curso de Mestrado em Produção Vegetal do CAV, especialmente ao Leonardo, Felipe, Alexandra, Amanda, Paula, Izabel, Guilherme, Vera Lúcia, Clarice, Artur, Tânia, Cinei, pelo apoio, compreensão e amizade.

A todos que, de uma ou outra forma, deram sua contribuição para que mais esta etapa pudesse ser vencida; que tenham sempre muita paz e luz para seguir com passos firmes a jornada que decidiram cumprir.

“Para uma prática agrícola altamente desenvolvida é preciso entender que a Natureza, como modelo tecnológico, é Perfeita”.

Valdemar Ari,
Engenheiro Agrônomo agroecologista.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1. A AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS IMPACTOS.....	21
2.1.1. Impacto dos Agrotóxicos	24
2.2. A BUSCA DE ALTERNATIVAS PARA A PRODUÇÃO ORGÂNICA.....	26
2.3. A CULTURA DO FEIJOEIRO.....	33
2.4. HORTALIÇAS: IMPORTÂNCIA E PRODUÇÃO.....	35
2.5. COLEÓPTEROS DESFOLHADORES EM CULTIVOS ORGÂNICOS.....	36
3. A CALDA BORDALESA E O EXTRATO DE ADULTOS DE <i>D. speciosa</i> COMO REPELENTE DE <i>D. speciosa</i> EM CULTIVOS ORGÂNICOS DE FEIJÃO.....	42
3.1. INTRODUÇÃO.....	42
3.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
3.4. CONCLUSÕES.....	55
4. ATRATIVOS NATURAIS PARA O MANEJO POPULACIONAL DE COLEÓPTEROS DESFOLHADORES.....	56
4.1. INTRODUÇÃO.....	56
4.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	59
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
4.3.1. Atratividade de <i>Lagenaria</i> sp., <i>Cayaponia</i> sp., <i>B. pekinensis</i> , salada de frutas fermentada e vinagre de vinho tinto sobre <i>Diabrotica speciosa</i>	64
4.3.2. Atratividade da salada de frutas fermentada e da solução de vinagre de vinho tinto sobre outras espécies de insetos.....	70
4.4. CONCLUSÕES.....	72
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Número médio de adultos dos coleópteros fitófagos por batida de pano em feijoeiro na safra 2004/05. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**50**
- TABELA 2 – Produtividade de feijão (t/ha) nos experimentos da safra 2004/05 e Safrinha 2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**51**
- TABELA 3 – Número médio de adultos dos coleópteros fitófagos por batida de pano em feijoeiro na safrinha 2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**53**
- TABELA 4 – Percentuais das espécies de coleópteros desfolhadores adultos predominantes nos dois diferentes períodos de cultivo do feijão. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005**54**
- TABELA 5 – Adultos de *Diabrotica speciosa* capturados por diferentes atrativos em horta orgânica no período de novembro/2004 a outubro/2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**65**
- TABELA 6 - Número médio de adultos de *Diabrotica speciosa* capturados em horta orgânica por armadilhas constituídas por garrafas de plástico de 2 litros de diferentes cores, contendo diferentes tipos de iscas atrativas, referente ao período de novembro/2004 a outubro/2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**69**

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Armadilhas verdes e transparentes contendo: frutos verdes de *Lagenaria* sp fatiado (a); raiz de taiuíá (b); extrato de salada de frutas fermentada (c1), extrato de couve chinesa (c2) e solução de vinagre de vinho tinto (c3) e armadilha suspensa em suporte na horta contendo solução de vinagre de vinho tino (d). EAFRS, Rio do Sul, SC , 2005. ...**60**
- FIGURA 2. Croqui da área do experimento com iscas atrativas em armadilhas de cor verde e transparente, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**63**
- FIGURA 3. Flutuação populacional de adultos de *Diabrotica speciosa*, horta orgânica capturados em armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas no período de nov/2004 a out/2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005. Somatório de 36 armadilhas.....**67**
- FIGURA 4. Número de adultos de *Diabrotica speciosa* capturados em horta orgânica através de armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas, agrupado por estação do ano referente ao período de novembro/2004 a outubro/2005, EAFRS, Rio do Sul.....**68**
- FIGURA 5. Adultos de insetos das ordens Diptera, Lepidoptera e Blattodea capturados em horta orgânica através de armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas, agrupado por estação do ano referente ao período de novembro/2004 a outubro /2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.....**70**

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Obtenção de 10 litros de calda bordalesa em diversas concentrações a partir de solução estoque concentrada de cal a 20% e solução estoque de sulfato de cobre a 20%.....	48
---	-----------

RESUMO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tem grande importância mundial na alimentação humana em vista de suas características protéicas e energéticas. No Brasil, sua importância social e econômica se deve ao fato de ser responsável pelo suprimento de grande parte das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo e pelo grande contingente de pequenos agricultores que se dedicam ao seu cultivo. De forma análoga, as hortaliças compreendem um grande grupo de plantas alimentares que são parte de um grupo essencial responsável pelo suprimento de sais minerais e vitaminas, além do aporte de calorias e proteínas. Vários problemas afetam os cultivos, tanto do feijoeiro quanto das hortaliças, dentre os quais se destacam insetos que causam perdas na produtividade e qualidade do produto final. Coleópteros desfolhadores, em especial a espécie *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), são responsáveis por grandes prejuízos na cultura do feijão e hortaliças. O controle de pragas e doenças com insumos químicos tem causado inúmeros problemas aos agricultores, consumidores e meio ambiente. Com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de tecnologias alternativas, eficientes e ecologicamente adequadas para o manejo de coleópteros fitófagos em feijão e hortaliças, foram conduzidos dois experimentos a campo na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, SC, de outubro/2004 a outubro/2005. No primeiro experimento foi testado o efeito repelente da calda bordalesa, em quatro concentrações: 0,15; 0,30; 0,50; e 1,00% (CB1, CB2, CB3, CB4) e, conjuntamente, foi testado também o efeito repelente do macerado de adultos da vaquinha *D. speciosa* triturados, em duas concentrações: 800 e 1600 insetos/ha (MV1, MV2). No segundo experimento, foram testados cinco substâncias atrativas, com seis repetições, para coleópteros desfolhadores: Raiz de taiuiá (*Cayaponia* sp.), frutos verdes de porongo ou cuia (*Lagenaria* sp.), extrato de couve chinesa (*Brassica pekinensis*) a 10% p/v, extrato de salada fermentada de frutas a 10% p/v e solução de vinagre de vinho tinto a 25%. A água pura foi usada como testemunha. O experimento com os repelentes foi conduzido na safra 2004/05 e safrinha 2005, em feijão preto, tendo iniciado os tratamentos, semanais, na etapa V2 da cultura, com 50% das plantas com o primeiro trifólio expandido, até a etapa R6, início da floração. Através da técnica da batida de pano, os insetos foram coletados, contados e registrados em planilha própria. O nível de infestação de *D. speciosa* ficou abaixo do esperado para a época. Na safra, o coleóptero *Epitrix* sp. se destacou em relação aos demais, pelo número de insetos coletados, sendo o tratamento com 1600 insetos/ha o mais efetivo em relação aos demais, não diferindo, porém, da testemunha. Na safrinha, o número médio de coleópteros fitófagos não diferiu entre os tratamentos. Não foi observado efeito repelente da calda bordalesa e do macerado de adultos de *D. speciosa* triturados. Não foram

observados danos significativos causados pelos coleópteros sobre as folhas. Entre as doenças fúngicas, apenas murcha por *Sclerotium rolfsii*, de pouca expressão e mancha angular, na safrinha. A produtividade média do feijão não diferiu entre tratamentos, tanto na safra quanto na safrinha. No segundo experimento, com atrativos em horta orgânica, os dados experimentais demonstraram uma grande atratividade dos frutos verdes de porongo (*Lagenaria* sp.) que capturou um número significativamente maior de adultos de *D. speciosa* que raízes de taiuiá (*Cayaponia* sp.) e testemunha. Pelos resultados obtidos, é possível recomendar o uso de frutos verdes de porongo e raízes de taiuiá como alternativa auxiliar no controle das populações de vaquinhas em cultivos orgânicos, reduzindo significativamente os riscos para agricultores, consumidores e o meio ambiente em relação aos perigos representados pelos agrotóxicos.

Palavras-chave: Coleópteros fitófagos. *Diabrotica speciosa*, Repelentes e Atrativos. Calda bordalesa. Macerado. Armadilhas. *Lagenaria* sp. *Cayaponia* sp.

ABSTRACT

The common bean crops (*Phaseolus vulgaris* L.) is very important for the human food due its proteins and energetic composition. In Brazil, its social and economical importance is due to the fact it's the main responsible to supply the nutritional necessity of the poorer population and of the small familiar farmers that are devoted to bean production. In a similar way, vegetables are a big group of alimentary plants that are part of a great essential group responsible for the supply of minerals and vitamins, besides the contribution of calories and proteins. Several problems affect the bean and vegetables cultivation, among which stand out insects that cause losses on productivity and quality. Leaf eating coleopterans, specially *Diabrotica speciosa* species (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), are responsible for great damages on bean and vegetables cultivation. The pest and diseases control with chemical products caused countless problems to the farmers, consumers and to the environment. To contribute for the development of efficient and appropriate alternatives technologies, two field experiments were carried out at the Escola Agrotécnica Federal in Rio do Sul, Santa Catarina State, Brazil, between October 2004 and October 2005. In the first experiment were tested the repellent effect of copper sulphate, on four concentrations: 0,15; 0,30; 0,50 and 1,00% (CB1, CB2, CB3, CB4). Jointly, were also carried out experiment to test the repellent effect of *D. speciosa* adults syrup, on two concentrations: 800 and 1600 insects/ha, (MV1 and MV2). In the second experiment, were tested five attraction substances to leaf eating coleopterans: roots of *Cayaponia* sp; green fruits of bottle gourd (*Lagenaria* sp.); chinese collard's softened 10% w/v (*Brassica pekinensis*); fermented salad of fruits 10% w/v and red vine vinegar's solution at 25%. Pure water was used as check. The experiment with repellents was carried out in the first and in the second harvest of summer 2004/05, in common bean field. The weekly treatments were started when bean plants had 50% of first definitive leaves expanded, until the flower's emission. The data collect were daily, with cloth beat tecnic. In the first harvest, the genus *Epitrix* coleopteran stood out by the number of collected insects. In the second harvest, there wasn't significant difference among medium number of leaf eating coleopteran among treatments. The copper sulphate and the syrup of adults of *D. speciosa* didn't present repellent effect on leaf eating coleopteran. Haven't seen significant leaf damages; fungi diseases, only small withered by *Sclerotium rolfsii* and *Isariopsis griseola*, in the second harvest. The medium productivity didn't differ among treatments. In the second experiment, with attractive substances in organic garden, green fruits of *Lagenaria* sp. captured significantly more beetles than roots of

Cayaponia sp. and the check. By this results, it's possible recommend bottle gourd's green fruits and *Cayaponia*'s roots as auxiliar technic for beetles population control in organic garden, without expose the farmers, consumers and the environment to dangers of the pesticides.

KEY- WORDS: Leaf eating coleopteran. *Diabrotica speciosa*. insect attractives. insects repellents. copper sulphate. *D. speciosa* syrup. traps. *Lagenaria* sp. *Cayaponia* sp.

INTRODUÇÃO GERAL

Técnicos do setor agrícola e a sociedade como um todo, conscientes dos efeitos adversos que os agroquímicos utilizados na agricultura podem causar, estão cada dia mais preocupados com a saúde humana e a preservação da vida dos demais organismos.

O controle de pragas e doenças na agropecuária, pelo emprego de insumos industriais, vem apresentando evidentes impactos negativos sobre o meio ambiente causando contaminação do solo, da água e prejuízos às espécies residentes de vegetais e animais, além da intoxicação de agricultores e presença de resíduos em toda a cadeia alimentar (PASCHOAL, 1979; BULL & HATHAWAY, 1986; ASTOLFI et al., 1986). Além disso, GONÇALVES E BOFF (2002) salientaram que o uso indiscriminado de agrotóxicos, juntamente com outras práticas agronômicas convencionais no manejo dos ecossistemas agrícolas como: o monocultivo, a mecanização intensiva do solo, solo sem plantas de cobertura, adubação mineral, geralmente levam à redução da biodiversidade: biota do solo e inimigos naturais, com conseqüente aumento da incidência de pragas e doenças.

Segundo GLIESSMAN (2000), é evidente a necessidade do desenvolvimento de técnicas e ferramentas adequadas que possam contornar e resolver os problemas existentes no processo produtivo, sem que isso implique ameaça aos recursos naturais.

O consumidor, por muito tempo alheio ao sistema de produção de alimentos, está, gradativamente, tomando consciência dos problemas que a ingestão de alimentos produzidos com agroquímicos pode causar e passa a ser mais crítico e

exigente. Esta mudança de atitude desperta o setor agropecuário para a necessidade de mudança do paradigma tecnológico: da importação de insumos para o manejo mais ecológico dos cultivos, com reduzida dependência externa.

A cultura do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* (L.) tem grande importância mundial na alimentação humana, em vista de suas características proteicas e energéticas. No Brasil, esta leguminosa tem grande importância social e econômica. A cultura é responsável pelo suprimento de parte significativa das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo e é importante fonte de renda de significativo contingente de pequenos agricultores familiares. Em Santa Catarina, o feijão é cultivado em todas as regiões, predominantemente em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar, pois a maioria dos agricultores tem alguma experiência com o cultivo do feijão (EPAGRI, 1992).

A produção brasileira desse grão não atende a demanda do país em termos de abastecimento de feijão e do suprimento das reais necessidades da população, porém, há registro de redução do consumo 'per capita'. Na década de 70, o consumo médio era de 27 kg/pessoa/ano, enquanto que na década de 90 esse índice caiu para 16,5 kg. Esta redução de consumo está relacionada com a perda de poder aquisitivo do principal consumidor, a família de baixa renda, e a substituição do feijão por outras fontes proteicas mais baratas como o frango (HEMP et al., 2001).

De forma análoga ao feijão, as hortaliças compreendem um importante grupo de espécies de plantas alimentares, componentes do grupo essencial que supre as necessidades orgânicas com nutrientes como sais minerais e vitaminas, além do aporte de calorias e proteínas. Cada vez mais a sociedade se conscientiza da importância de uma alimentação mais equilibrada e nutritiva, o que implica na

crescente inclusão de alimentos naturais, ricos em elementos nutritivos ainda pouco presentes no cardápio tradicional da população brasileira.

Vários problemas afetam os cultivos, tanto do feijoeiro como de hortaliças, dentre os quais se destacam os danos causados por insetos que provocam perdas na produtividade média das lavouras e na qualidade do produto final.

Dentre as diversas espécies de insetos que danificam, tanto o cultivo de feijão quanto o de hortaliças, merecem destaque os coleópteros fitófagos, com especial atenção para uma espécie de besouro conhecido como “vaquinha” ou “patriota” (*Diabrotica speciosa*, Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Apesar de ser considerada uma praga secundária em muitos cultivos, no feijão e nas hortaliças é capaz de causar sérios danos às culturas, particularmente nos meses com temperaturas mais elevadas.

O controle desses coleópteros fitófagos nas áreas cultivadas com hortaliças e nas etapas iniciais dos cultivos de feijão é importante para reduzir danos, mesmo em sistemas de produção orgânica onde se busca o restabelecimento e manutenção do equilíbrio dinâmico solo-planta-agroecossistema. Na agricultura em base agroecológica, são poucas ainda as alternativas efetivas para o manejo desses insetos.

A utilização de substâncias naturais, atrativas e/ou repelentes aos insetos fitófagos, pode constituir-se em uma medida com alto potencial de auxílio no manejo ecológico de pragas nos diversos sistemas de cultivo, sem deixar resíduos tóxicos no meio ambiente. As substâncias naturais poderão também ser utilizadas como ferramentas importantes no manejo integrado de pragas, combinando-se facilmente com outras práticas culturais.

O controle da *Diabrotica speciosa* com agrotóxicos é, na maioria das vezes, insatisfatório porque a infestação ocorre por migração, sendo os insetos mortos logo substituídos por outros em migração, necessitando assim de um número intenso de pulverizações (MARTINEZ, 2003). Alternativamente, esta autora relatou que o controle pode ser realizado pela aplicação, em pulverização, do próprio inseto macerado e pelo emprego de materiais naturais, atrativos, como a *Lagenaria* sp. e a *Cayaponia* sp. (Cucurbitaceae) que são altamente atrativas para as vaquinhas.

O desenvolvimento de tecnologias naturais para o controle de pragas é uma necessidade diante da urgência na recuperação dos ecossistemas agrícolas, para a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e da sociedade como um todo.

As substâncias atrativas e repelentes podem se constituir em elementos eficazes no controle populacional de coleópteros desfolhadores em cultivos orgânicos. A avaliação de substâncias naturais, atrativas e/ou repelentes, para o manejo de coleópteros desfolhadores em cultivos orgânicos, constitui o objetivo principal do presente trabalho. Tem assim, como fim maior, disponibilizar técnicas alternativas aos agricultores para que possam proteger seus plantios sem comprometer a sua saúde e a do consumidor, e o equilíbrio do ambiente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS IMPACTOS

O sistema de agricultura predominante nos dias atuais passou por um processo de transição no transcurso do século XX. Essa transição foi representada especialmente pela passagem da chamada agricultura *tradicional* para a agricultura baseada em insumos industriais, mais conhecida como agricultura moderna ou convencional. Conseqüentemente, isto significou também a crescente dependência da agricultura em relação à indústria, bem como a relativa homogeneização da agricultura mundial e fortes agressões ao meio ambiente. Na verdade, esse processo de mudança foi relativamente longo, tendo iniciado ainda no final do século XIX, a partir dos avanços da mecânica, do descobrimento de compostos químicos com finalidade agrícola e também da genética vegetal. De qualquer modo, o principal fenômeno que marca essa transição ficou conhecido em todo o mundo como “Revolução Verde” que atingiu seu auge a partir dos anos 1950 (CAPORAL & COSTABEBER, 2001).

A idolatria e a opção pelo padrão agrícola baseado na Revolução Verde, como solução para acabar com a fome no mundo, nos conduziram a uma situação de desequilíbrio ambiental sem precedentes e não conseguiram resolver problemas elementares, como a fome, a miséria e o desemprego. É inegável que aumentamos a produtividade agrícola e a produção total de alimentos, como é inegável também que atingimos este objetivo às custas de maiores danos ao meio ambiente e aos seres humanos (COSTABEBER & CAPORAL, 2001).

Conforme CLARO (2001), a agricultura convencional, com os vultosos investimentos em pesquisas e produtos cada vez mais complexos, não conseguiu

cumprir o seu objetivo de erradicar a fome da face do planeta. Antes, causou enormes danos aos agricultores e consumidores, além de imensos prejuízos ao meio ambiente.

A partir da implantação da Revolução Verde, os sistemas agrícolas tornaram-se altamente poluidores por causa do uso intensivo de agroquímicos, contaminando os solos, as águas, os animais, as plantas e os microorganismos que vivem nesses ecossistemas. Este modelo provocou erosão e salinização do solo devido ao uso intensivo de mecanização agrícola e irrigação, com perda da qualidade do ambiente e do alimento produzido (SOARES, 1998).

Os problemas ambientais pertinentes à agricultura foram inicialmente denunciados por Rachel Carson (1964) em seu livro *Silent Spring*, no qual questionou os impactos diretos e secundários sobre o ambiente causados por substâncias tóxicas, especialmente inseticidas (HECHT, 2002).

O emprego crescente de agrotóxicos na agricultura, como característica predominante do modelo de intensificação da produção agrícola adotado desde a década de 1960, tem causado uma série de prejuízos às espécies residentes de vegetais e animais, e o acúmulo de resíduos tóxicos em toda cadeia alimentar tem provocado intoxicações agudas e crônicas em agricultores e consumidores; e o mais crítico, segundo PASCHOAL (1979), é que o uso de agrotóxicos tornou os agricultores dependentes de uma tecnologia de competitividade entre as empresas transnacionais.

Mesmo quando usados de acordo com as recomendações dos fabricantes, os agrotóxicos produzem efeitos secundários inevitáveis. Seu uso continuado e em grande escala danifica a saúde da população exposta, a curto e a longo prazo. Conduz ao aparecimento e proliferação de espécies de pragas resistentes, causa

problemas ambientais como a contaminação dos solos, águas superficiais e subterrâneas, favorece a extinção de insetos úteis, de aves e é a causa de contaminação de cadeias alimentares (CARVALHO, 2000).

No que tange à qualidade dos alimentos que estão sendo ofertados à população, cabe registrar que uma pesquisa realizada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) concluiu que 81,20% das amostras de alimentos analisadas continham resíduos de agrotóxicos, sendo que 22,17% apresentavam contaminação acima dos limites máximos permitidos pela legislação (CAPORAL & COSTABEBER, 2003).

No mesmo sentido, FERRARI (1986) citou estudos realizados nos Estados Unidos pela “Food and Drug Administration-FDA”, os quais revelaram que 50% de milhares de amostras de alimentos continham resíduos de agrotóxicos, o que leva à morte um número crescente de pessoas todos os anos, quer pelo manuseio, quer pelo consumo de alimentos contaminados.

Para a saúde humana, as tecnologias de produção convencional de alimentos se constituem em um sistema que está causando a morte silenciosa das pessoas. Segundo COLBORN et al. (1997), diversos agrotóxicos possuem estrogênio sintético em sua composição química, substância que age em nível celular como mimetizador e bloqueador hormonal, causando um desbalanço no sistema hormonal de pessoas e animais e, por consequência, distúrbios no sistema reprodutivo e imunológico. Isto pode causar câncer e outras anomalias genitais, especialmente em machos, com ameaças de extinção da vida. ARL & RINKLIN (1997) também reforçaram a tese de que os insumos químicos são agressivos ao meio ambiente e promotores de desequilíbrios diversos.

O sistema agrícola convencional constitui um sistema simplificado, reducionista, no qual as pragas e doenças, que surgem devido aos desequilíbrios gerados pelo próprio sistema, são amenizadas com aplicações sistemáticas de agrotóxicos (CLARO, 2001). Este sistema apresenta evidentes e intensos sinais de esgotamento, decadência e insustentabilidade devido a seus impactos sobre o meio ambiente, a saúde humana e a economia. É degenerador do solo e da biodiversidade, além de ser excludor da mão-de-obra familiar. GONÇALVES & BOFF (2002) também afirmaram que, apesar dos avanços obtidos com o manejo integrado de pragas e doenças, o manejo convencional pelo uso de agrotóxicos tem se caracterizado pela intervenção sistemática no ambiente.

Em estudos realizados junto a consumidores, DAROLT (2001) constatou que os efeitos dos diversos insumos químicos sintéticos utilizados na agricultura fazem-se sentir também no mercado. O consumidor, conhecedor das tecnologias de produção dos alimentos, passa a ser mais crítico com o uso dessas tecnologias que ameaçam o meio ambiente e a própria saúde, independentemente se o processo produtivo as justifique ou não.

2.1.1. IMPACTO DOS AGROTÓXICOS

Os sistemas de produção agrícola do Brasil estão embasados no aumento da produtividade e da produção visando a sustentabilidade econômica do agronegócio, com muito menor ênfase à sustentabilidade ecológica ou ambiental. Nesse contexto, o controle de insetos tem sido realizado, predominantemente, com o emprego de agrotóxicos, a maioria de amplo espectro de ação e elevada toxicidade para o

homem, outros vertebrados e a fauna benéfica extensiva, podendo ainda implicar contaminação dos alimentos, do solo e de águas (MOSCARDI, 2003).

Em relação aos agrotóxicos, CARVALHO (2000) salientou que a ausência de efeitos no curto prazo não significa ausência de efeitos no longo prazo, principalmente levando-se em conta suas propriedades carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas.

As pragas agrícolas surgiram com o cultivo de plantas, ou seja, com a agricultura e, desde então, o homem tem se preocupado em encontrar meios de controlá-las. Após a segunda guerra mundial, muitos agrotóxicos passaram a ser vendidos como “a salvação da agricultura” e da humanidade (PINHEIRO, 1999). Este mesmo autor também mencionou que o incentivo ao uso de agrotóxicos como arma no combate à fome e a peste, passou a ser a principal meta da política pública da agricultura, causando enormes impactos econômicos, sociais e ambientais. A troca do uso do esterco de gado e do plantio de adubos verdes pelos fertilizantes industrializados, por exemplo, favoreceu o aumento das populações de insetos e outros agentes patogênicos e obrigou ao uso de cada vez mais agrotóxicos. Paralelo à destruição da vida do solo pelos herbicidas e outros agrotóxicos, aumentaram a fome e a miséria, tanto no campo como nos aglomerados urbanos.

TRICHES (2003) citou dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que apontaram a comercialização, no Brasil, de nada menos que 2,76 kg de agrotóxicos por hectare cultivado, no ano 2000.

Nos últimos anos tem aumentado significativamente a preocupação com os efeitos prejudiciais dos agrotóxicos sobre os organismos em geral e o meio ambiente (CASA, 2005). Este autor salientou também que, devido à conscientização quanto aos problemas causados pelos agrotóxicos no ambiente e na saúde humana, a

sociedade exige cada vez mais a redução de seu uso, pressionando a pesquisa na busca de técnicas e produtos alternativos. Assim, tem ocorrido o resgate de muitas práticas e medidas de controle usados pelos agricultores antes mesmo do desenvolvimento e disseminação do emprego de agrotóxicos para a solução dos problemas fitossanitários.

O grau de percepção dos problemas sócio-ambientais provocados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, mobiliza a sociedade no sentido de promover o desenvolvimento de técnicas e ferramentas adequadas que possam contornar e resolver os problemas existentes no processo produtivo e que eliminem o uso de agroquímicos e seus efeitos secundários. É evidente, portanto, a necessidade urgente de mudança dos processos tecnológicos nos agroecossistemas tornando as práticas menos agressivas à saúde e ao meio ambiente para promover a completa conversão do sistema produtivo (GLIESSMAN, 2000).

Para DAROLT (2002), aceitar não usar agrotóxicos, adubos químicos, sementes melhoradas para alta produtividade e continuar produzindo em harmonia com a natureza, significa uma profunda mudança tecnológica, de percepção e de valores. Mesmo que de forma discreta, estas mudanças começam a emergir. Alternativas promissoras têm surgido, como é o caso da agricultura orgânica. Atualmente, as justificativas para continuar com o processo convencional de produção já não são tão convincentes.

2.2 A BUSCA DE ALTERNATIVAS PARA A PRODUÇÃO ORGÂNICA

Para amenizar e futuramente eliminar os problemas causados por agrotóxicos, torna-se imperioso o desenvolvimento de pesquisas com métodos não

convencionais eficientes para o controle de pragas e doenças das plantas, e que sejam também inócuos à saúde humana, animal e vegetal, permitindo a manutenção do equilíbrio de todo o ecossistema (TOLEDO et al., 2003). Para LARA (1978), o controle de pragas tem sido uma das principais metas do homem, na produção agrícola, desde que ele provocou o desequilíbrio da natureza, derrubando as matas para o cultivo das plantas apropriadas e em quantidade para a sua subsistência. Assim, aprendeu que é necessário conhecer bem o seu “inimigo”, suas formas, suas características, seus comportamentos para conseguir levar a termo um controle baseado em táticas racionais e econômicas.

Os problemas trazidos pela poluição industrial e pela agropecuária quimificada se generalizaram pelo mundo e isto provocou um grande número de reações em busca do desenvolvimento de modos de produção mais naturais e de menor impacto ao meio ambiente (KHATOUNIAN, 2001). Diante desse cenário, organizaram-se os primeiros movimentos que usaram adjetivos do tipo “biológico-dinâmico”, “alternativo”, “orgânico” e “natural”, para se diferenciarem da doutrina dominante centrada na química sintética. Segundo ALTIERI (2002), as pesquisas já demonstraram que as propriedades orgânicas podem ser tão produtivas quanto as convencionais, podendo produzir suficiente alimentos para todos e garantir a possibilidade de produção indefinidamente, sem diminuir os recursos naturais nem danificar o meio ambiente.

CAPORAL & COSTABEBER (2004), definiram a Agroecologia como “a ciência que estabelece as bases para a construção de estilos de agricultura sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável”. Estes autores observaram que ainda há muita confusão quanto aos conceitos, pois são comuns expressões do tipo: “Agroecologia é um novo modelo tecnológico”; “a Agroecologia

produz tanto quanto a agricultura convencional”, “existe mercado para os produtos agroecológicos” ou “a Agroecologia é menos rentável que a agricultura convencional”. Apesar da provável boa intenção do seu emprego, todas essas expressões são equivocadas se entendermos a Agroecologia como um enfoque científico e base de enorme potencial para apoiar processos de desenvolvimento rural sustentável. De acordo com CAPORAL & COSTABEBER (2001), os processos e técnicas alternativas suscitam ainda muitas dúvidas e questionamentos, também quanto à falta de comprovação científica, o que, além de verdadeiro, tem um aspecto positivo por constituir elemento de motivação para fazer avançar os processos de geração e difusão de idéias e tecnologias que trazem em seu núcleo a preocupação com a sustentabilidade da agricultura.

ALTIERI (2002) observou com precisão que, na busca por restabelecer uma racionalidade mais ecológica na produção agrícola, os cientistas do setor têm se descuidado de um ponto-chave para o desenvolvimento de uma agricultura mais auto-suficiente e sustentável: o conhecimento profundo da natureza dos agroecossistemas e dos princípios que regulam seu funcionamento. O caminho agroecológico, entendido como o da produção alicerçada nos princípios do trabalho ambientalmente sustentável, socialmente justo e economicamente viável, implica necessariamente em se ter domínio das tecnologias e conceitos que permeiam este universo. Segundo CAPORAL & COSTABEBER (2004), é preciso ter bem claro que a Agroecologia implica, além da bagagem de conhecimentos científicos, a consideração da sabedoria, experiências e habilidades seculares dos agricultores, além de tê-los como participantes e beneficiários maiores das ações que lhes dizem respeito. Sob esta ótica, ALTIERI (2002) afirmou que a Agroecologia se constitui na principal fonte de diretrizes para um manejo cuidadoso dos agroecossistemas, sem

provocar danos desnecessários e irreparáveis para os sistemas produtivos e a preservação dos recursos naturais.

O potencial dos sistemas alternativos de produção agrícola pode ser avaliado pela sua oferta de diversidade de sistemas de produção com abordagens integradas que resgatam mecanismos e processos naturais milenares, básicos para a sustentabilidade em longo prazo (KITAMURA, 2003).

A agricultura agroecológica mundial vem apresentando um acelerado crescimento nos últimos anos, abrindo perspectivas de, no médio e longo prazo, revolucionar os sistemas de agricultura atualmente predominantes nas diferentes regiões do mundo. Em 2003, cerca de 23 milhões de hectares foram cultivados organicamente tendo o movimento financeiro em 2001 alcançado cerca de US\$ 19 bilhões. No Brasil, segundo dados da IFOAM (Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica), a área cultivada em base agroecológica atingiu, em 2003, 275 mil hectares e um movimento econômico, em 2001, de cerca de R\$ 200 milhões (KITAMURA, 2003).

TAGLIARI (2004) afirmou que a produção e o consumo dos chamados produtos orgânicos, que apresentam qualidade superior em relação aos convencionais, cresce vertiginosamente. DAROLT (2002) concordou ao afirmar que as estatísticas mostram que existe um grande potencial de expansão da produção orgânica no Brasil. Apesar de a maior parte da produção orgânica ainda ser destinada ao mercado externo, está havendo um aumento rápido da demanda interna, impulsionada pelo crescente número de consumidores que têm procurado alimentos mais saudáveis, de melhor sabor e que preservem o meio ambiente.

A crescente demanda por alimentos de melhor qualidade, sem agrotóxicos, e a descapitalização dos pequenos agricultores familiares são fatores que levaram a

pesquisa iniciar projetos de produção orgânica de hortaliças, bem como repensar a utilidade das tecnologias agropecuárias atualmente validadas para os atuais modelos de produção, e ainda redirecionar o ensino, a pesquisa, a extensão e a mídia, já que a nova ordem mundial preconiza um menor impacto ambiental (WERNER, 2003).

O potencial dos sistemas agroecológicos é, sem dúvida, decisivo na formatação da agricultura do futuro, uma agricultura verdadeiramente sustentável e de possibilidades ilimitadas. Esse potencial pode ser materializado pela oferta de uma diversidade de sistemas de produção com abordagens integradas, que resgatem mecanismos e processos naturais milenares que substituem totalmente os agrotóxicos e fertilizantes industrializados, processos esses básicos para a sustentabilidade no longo prazo (KITAMURA, 2003).

Na visão de DAROLT (2002), o termo “agricultura orgânica” é atualmente utilizado com um sentido mais amplo, abrangendo os sistemas de agricultura orgânica, biodinâmica, natural, biológica, ecológica, permacultura, regenerativa, agroecológica e, em alguns casos, agricultura sustentável. É o que pode ser observado na Instrução Normativa nº 007 de 17 de maio de 1999 (BRASIL, 1999), que dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Disse ainda o mesmo autor que, para ser considerada como orgânica, uma atividade tem que visar:

- ❖ *à oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente;*
- ❖ *à preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, naturais ou transformados, em que se insere o sistema produtivo;*

- ❖ *à conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar; e*
- ❖ *ao fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e ao incentivo à regionalização dessa produção para os mercados locais.*

Simultaneamente ao esforço para combater as pragas, doenças ou deficiências do solo, o agroecólogo se empenha para devolver ao agroecossistema sua elasticidade e força. Se a causa das doenças, pragas, degradação do solo, etc. for atribuída a um desequilíbrio, então a meta do tratamento agroecológico será de restabelecer o equilíbrio (ALTIERI, 2002).

DAROLT (2002) também destacou que a prevenção deve ser um princípio básico na produção orgânica de alimentos. A agricultura orgânica se distingue por superar os problemas, como pragas, doenças e invasoras, por meio de medidas preventivas, pois o fundamental é conhecer profundamente as causas dos problemas e não simplesmente combater os seus efeitos. Dentre os métodos e técnicas indicados e empregados para afastar as pragas e evitar doenças estão os equipamentos de proteção ambiental como as estufas plásticas que permitem maior controle do ambiente de cultivo, as armadilhas mecânicas, luminosas, uso de calor e frio e outros.

Para GUERRA (1985), é importante e necessário o resgate de métodos alternativos como medidas de proteção dos cultivos e dos produtos agrícolas. Além de econômicos para o agricultor, estes métodos preservam a sua saúde e a do consumidor, e não causam distúrbios ao meio ambiente. O manejo de agentes daninhos deve ser feito por processos preventivos, naturais e integrados. Isso leva

ao equilíbrio. Eventuais surtos são resolvidos com recursos curativos naturais (PASCHOAL, 1994).

Na agricultura em base ecológica, desaparece o conceito de controle de doenças e pragas, surgindo a necessidade da convivência e, segundo GONÇALVES & BOFF (2002), conviver é reconhecer a importância de todos os organismos presentes para que os ciclos biológicos se completem normalmente.

Várias são as alternativas de manejo de pragas e doenças sendo a matéria orgânica o principal fator de fertilidade do solo e equilíbrio nutricional das plantas. Solo rico em matéria orgânica permite raízes abundantes e profundas, plantas mais resistentes e capazes de conviver em equilíbrio com os insetos e agentes patogênicos (PRIMAVESI, 1992; ARL & RINKLIN, 1997).

Cabe, então, à ciência investigativa e experimental a tarefa de encontrar alternativas menos problemáticas e igualmente eficientes, com redução de custos e riscos. Segundo ZAGO (2002), é interesse dos agricultores que os órgãos de pesquisa organizem projetos de pesquisa participativa, com o envolvimento do agricultor, para resgate e reintrodução de espécies vegetais e animais adaptadas às condições locais e regionais. Para KESKE (2004), mais experimentos e informações são necessários para viabilizar definitivamente os sistemas de produção orgânica. Os resultados já alcançados abrem perspectivas e estímulo a todos os envolvidos nesses sistemas, na busca de respostas que viabilizem uma sempre maior oferta de alimentos saudáveis e com qualidade superior.

2.3. A CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), originário da América do Sul, tem grande importância na alimentação humana em vista de suas características proteicas e energéticas. A cultura do feijoeiro tem merecido grande destaque no cenário nacional e internacional devido à sua importância como fonte básica e barata de proteínas e calorias, além de apresentar características de efeito medicinal, protetor e terapêutico para doenças coronarianas e oncológicas, características estas decorrentes do baixo teor de gordura e alto teor de fibras (FERREIRA, 2000).

No Brasil, a importância social e econômica do feijão se deve, igualmente, ao fato de ser um dos principais, se não o principal grão responsável pelo suprimento das necessidades alimentares de grande parte da população brasileira. É mais importante para o segmento de mais baixo poder aquisitivo e para um grande contingente de pequenos agricultores que se dedicam à cultura (EPAGRI, 1992).

O feijoeiro é uma planta que possui uma ampla adaptação edafoclimática, o que permite o seu cultivo durante o ano todo, em quase todos os estados brasileiros, possibilitando oferta constante do produto no mercado. Por suas características agronômicas e genéticas, apresenta boa adaptação aos diversos ecossistemas, tropicais e temperados. Também adapta-se facilmente a diferentes sistemas de cultivo, tanto consorciados quanto em monocultivos, o que favorece a diversificação na produção (AGROMIL, 2005).

Discutir consumo de feijão no Brasil é bastante complexo em virtude das diferentes exigências e preferências dos consumidores pelos diversos tipos de feijão (FERREIRA, 2000). Nessa análise, sabe-se que o consumo de feijão varia conforme

a região, local de moradia e condição financeira do consumidor, entre outros aspectos. Pode-se, todavia, afirmar que o consumo médio/pessoa/ano foi de 23 kg na década de 1960, caindo para 20, 16 e 17 kg nas décadas de 1970, 1980 e 1990, respectivamente. YOKOYAMA (2003) situou essa demanda em 14,9 kg/habitante/ano em 2001. Este autor também salientou que, de acordo com as estatísticas da FAO, a produção mundial alcançou 16,8 milhões de toneladas, naquele mesmo período, considerados todos os gêneros e espécies de feijão cultivados.

Ainda, segundo YOKOYAMA (2003), a produção brasileira de feijão em 2001 foi insuficiente para abastecer o mercado interno, havendo, portanto, necessidade de importação do grão. Dados do ICEPA (2003) mostraram que no ano agrícola de 2002-2003, o Brasil produziu 3,17 milhões de toneladas de feijão. Santa Catarina contribuiu com 186 mil toneladas, com produtividade média equivalente a 1.291 kg/ha. Em 2004, 86,1% da produção mundial ficou restrita a cinco países: Brasil, China, Índia, México e Mianmar, tendo o Brasil contribuído com 23,6%, o que o coloca como o maior produtor mundial de feijão (EMBRAPA, 2005). Porém, dados dessa mesma Empresa (2005), também dão conta de que a área ocupada no Brasil com a cultura do feijão em 2004 foi de 4,01 milhões de hectares com produção de 2,98 milhões de toneladas do grão, o que significa rendimento médio de 742 kg/ha, o que é muito baixo considerando que as tecnologias disponíveis permitem rendimentos bem maiores.

2.4. HORTALIÇAS: IMPORTÂNCIA E PRODUÇÃO

As hortaliças constituem importante fonte de vitaminas e sais minerais, fundamentais para uma alimentação equilibrada e saudável a todas as classes sociais. As hortaliças são muito importantes para o organismo humano porque contêm minerais e vitaminas, especialmente as do complexo B, a pró vitamina A e a vitamina C, além dos minerais Cálcio, Fósforo e Ferro. Contêm ainda teor significativo de fibras, necessárias ao bom funcionamento dos intestinos (SANCHES, 2003).

Hortaliças são culturas reconhecidamente capazes de produzir grande quantidade de alimentos de alto valor nutricional, destacando-se mais em termos de teores de sais minerais e vitaminas (FILGUEIRA, 1981). Salientou este autor que no Brasil, ressalvadas as diferenças sócio-culturais e de poder aquisitivo, as hortaliças constituem tão somente um complemento vitamínico-mineral. Sob este aspecto, pode-se afirmar que as hortaliças são produtos agrícolas dificilmente substituíveis. No entanto, por razões as mais diversas, é insatisfatória a dieta dos brasileiros em termos de ingestão diária de alimentos protetores e saudáveis como as hortaliças (FILGUEIRA, 1981). Ainda segundo este mesmo autor, uma dieta que inclua uma maior variedade de hortaliças certamente possibilita uma nutrição mais bem equilibrada, rica em sais minerais (cálcio, ferro, fósforo) e nas principais vitaminas (A, C e do complexo B). Observa, por fim, que o organismo humano não tem capacidade de armazenar a maioria das vitaminas e sais minerais necessários à sua nutrição. Daí a necessidade da ingestão diária de alimentos ricos em tais nutrientes, em quantidades suficientes apenas para satisfazer as exigências do organismo por este período.

A produção brasileira de hortaliças alcançou, em 2001, a casa dos 14,9 milhões de toneladas, numa área de cultivo de 802,4 mil hectares, mostrando um incremento de 78,6%, em termos de produtividade, desde 1982 (EMBRAPA, 2005). Entretanto, o consumo de hortaliças no Brasil ainda é muito baixo: 52 gramas/pessoa/dia. Pesquisa realizada entre adolescentes paulistas revelou uma forte tendência de inadequação alimentar, especificamente no tocante à ingestão de frutas e hortaliças, o que leva a um maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diversos tipos de câncer (SANCHES, 2003).

A produção diversificada de frutas e hortaliças em pomares e hortas domésticas e ou comerciais é uma forma relativamente barata e adequada para disponibilizar, em quantidade e qualidade, o conjunto de nutrientes necessários para o organismo humano (BALBACH, 1971).

2.5. COLEÓPTEROS DESFOLHADORES EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Ao cultivo do feijoeiro e das hortaliças podem estar associadas diversas espécies de artrópodes e moluscos que podem ocasionar reduções da produção que variam de 11 a 100%, dependendo da espécie do agente causador do dano, da espécie e cultivar de planta cultivada e da época do ano. Dentre os vários agentes potencialmente daninhos às hortaliças e ao feijoeiro, encontram-se algumas espécies de coleópteros fitófagos, destacando-se aqueles conhecidos como “vaquinhas” (GALLO et al, 2002).

Os coleópteros formam o grupo mais numeroso entre os insetos, com mais de 227.000 espécies já catalogadas e projeções para a existência de mais de 350.000

espécies, estando a sua maior importância na agricultura onde podem causar danos de grande vulto (BUZZI & MIYAZAKI, 1993).

Algumas espécies de coleópteros se destacam por exercerem ação predatória em diversas culturas e, por isso, são denominadas de espécies polífagas. São freqüentes em plantas cultivadas como o feijão, soja, milho e hortaliças, entre outras, podendo constituir-se no problema fitossanitário mais importante em termos de produtividade das plantas e, conseqüentemente, da produção total (MARTINEZ, 2003).

A vaquinha, também conhecida como “patriota” e “brasileirinho”, (*Diabrotica speciosa*, Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) é uma espécie capaz de causar danos totais, em lavouras de feijão, particularmente nos cultivos da safrinha (janeiro a abril), no oeste do Estado de Santa Catarina (MILANEZ, 1992).

No Brasil, a espécie *D. speciosa* ocorre em todos os estados, normalmente associada com outras espécies dos gêneros *Diabrotica*, *Cerotoma* e *Acalymma*, formando um complexo de espécies-praga (ÁVILA, 1999). GAZZONI & YORINORI (1995) incluem *Colaspis* como gênero importante nesse complexo.

O adulto de *D. speciosa* é um besourinho de coloração verde, com três manchas amarelas em cada élitro e cerca de cinco a seis milímetros de comprimento. Apresenta cabeça de cor parda e pode ser facilmente encontrado em plantios de leguminosas, particularmente o feijão, e em plantas da família das cucurbitáceas. As larvas, conhecidas como larva alfinete, medem aproximadamente 10 mm, são de coloração branca, não possuem pernas abdominais e apresentam uma placa escura no final do abdômen. Vivem no solo onde se alimentam das partes mais tenras das raízes das plantas (GUERRA, 1985; MILANEZ, 1992, 1997; QUINTELA, 2004).

As fêmeas de *D. speciosa* realizam a postura no solo, podendo cada uma depositar até 420 ovos em diversas massas com cerca de 30 ovos cada (QUINTELA et al., 1991; GAZZONI & YORINORI, 1995; QUINTELA, 2004). No sul do Brasil, essa espécie pode apresentar de cinco a seis gerações por ano, não havendo diapausa no inverno (GASSEN, 1996).

Os adultos de *D. speciosa* alimentam-se, preferencialmente, de folhas, brotos, frutos e pólen das plantas cultivadas e silvestres, enquanto as larvas preferem as raízes (LAUMANN et al., 2003). Os adultos das vaquinhas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura do feijoeiro, o que reduz a área fotossintética. No entanto, os danos mais significativos ocorrem no estágio de plântula, pois podem consumir o broto apical, caso ocorram altas populações de insetos e não haja área foliar disponível, o que pode causar a morte da planta (QUINTELA, 2004). Além do feijão, as culturas mais comumente afetadas por vaquinhas são o milho (especialmente na fase larval do inseto), cucurbitáceas, soja, amendoim e batata (GASSEN, 1984). Somado aos danos causados pela desfolha e conseqüente redução dos níveis fotossintéticos, a espécie *D. speciosa* é também conhecida como vetora de viroses para diversas espécies de plantas, incluindo o mosaico virótico dos feijões (LAUMANN et al., 2003).

VENTURA & GOMES (2004) estudaram a campo, em cultivos de trigo e milho, a evolução populacional dessa espécie de coleóptero durante os meses de inverno e observaram que o maior pico populacional da larva ocorreu em raízes de milho. Afirmaram que o cultivo do milho safrinha, prática introduzida em anos recentes nas regiões de clima favorável, pode ser o fator determinante para as crescentes populações de *D. speciosa* durante todo o ano.

Nas últimas décadas, os inseticidas sintéticos têm sido o principal meio de controle de insetos-praga na agricultura. Segundo MARTINEZ (2003), o controle químico de *D. speciosa* é, na maioria das vezes, insatisfatório porque a infestação ocorre por migração, sendo os insetos mortos logo substituídos por outros que migram de áreas próximas. GASSEN (1996) verificou que o controle das vaquinhas em sua forma larval é muito difícil por viverem no solo. Este autor citou ainda o controle biológico como uma alternativa, destacando a atividade de predação das formigas do gênero *Pheidole*. Ademais, alertou que o emprego de inseticidas químicos pode reduzir as populações de inimigos naturais, favorecendo o aumento da população de larvas.

Muitos trabalhos e experimentos já têm sido realizados no sentido de proteger as plantas do ataque de insetos, sem a utilização de agrotóxicos, tanto em nível de pesquisa quanto de agricultores orgânicos. Neste sentido, MARTINEZ (2003) observou que o composto resultante da trituração dos adultos de vaquinha numa proporção de, no mínimo 700 insetos/ha, mostrou-se um bom repelente, além de ser atóxico. Essa mesma autora (2003) também fez referência à ação atrativa de frutos verdes de porongo e da abóbora, como iscas naturais para vaquinhas. FAZOLIN (2000) verificou que plantas de feijão tratadas com nosódio de adultos de *Cerotoma tingomarianus* (Bechyné, 1951) (Coleoptera: Chrysomelidae), nas potências de 57D e 9D, foram menos atacadas por estes insetos.

É preciso desenvolver e difundir sempre mais alternativas de controle das vaquinhas. Iscas com raiz de taiuiá (*Cayaponia* spp) atraem fortemente os adultos de *D. speciosa* em cultivos de feijão de safrinha (janeiro a abril) na região Oeste de Santa Catarina (MILANEZ, 1992). No entanto, GASSEN (1996), observou que o uso de taiuiá não evoluiu entre os agricultores devido aos reduzidos índices de controle

e que somente machos são atraídos pelas raízes do taiuiá, o que sugere alguma forma de influência no comportamento sexual desses insetos.

O emprego da raiz de taiuiá (*Cayaponia tayuya*), em forma de isca, e o porongo (*Lagenaria vulgaris*) plantado em bordadura ou seus frutos verdes cortados e distribuídos na lavoura, como atrativos para a vaquinha (*D. speciosa*), foram recomendados por BURG & MAYER (1999). SANCHES & ISHIMURA (2001) relataram experimento de campo em que utilizaram como isca para *D. speciosa*, as sementes de *C. tayuya* em canteiros de acelga, e observaram que as sementes são significativamente mais atrativas que as raízes e os caules da mesma planta. O taiuiá (raiz) (*C. tayuya* ou *Ceratosanthes hilariana*) e a purunga ou cabaça (*L. vulgaris*), (Cucurbitaceae), para controle das vaquinhas *D. speciosa* e *Cerotoma* sp., também foram citados por GALLO et al. (2002). Estes autores afirmaram ainda que a atratividade da isca de taiuiá é efetiva por cerca de 30 dias. O potencial atrativo de plantas da família das cucurbitáceas é confirmado também por ARRUDA et al. (2005) que testaram o potencial atrativo da *cucurbitacina*, substância encontrada em todos os órgãos das plantas de *Cayaponia* sp. e *Lagenaria* sp.

Buscando minimizar os danos causados pelos insetos-praga, CLARO (2001) recomendou o plantio consorciado de feijão e milho, principalmente na safrinha, porque o consórcio amplia a biodiversidade agrícola e funcional e favorece o controle biológico natural de pragas e doenças, além de aumentar o rendimento por unidade de área. Em hortícolas, nos casos de ataques severos de vaquinhas, recomendou iscas de taiuiá. Este autor observou ainda que a calda bordalesa possui uma relativa ação bactericida e, em alguns casos, age também como repelente de insetos, além da sua reconhecida ação fungicida sobre diversas doenças, nas mais diversas culturas.

Espécies vegetais menos resistentes a danos por pragas, podem ser cultivadas, muitas vezes com vantagens, quando associadas a métodos de controle naturais, entre os quais, as armadilhas com substâncias atrativas e o cultivo simultâneo de plantas-isca. Desta forma, tem-se ainda a vantagem de não eliminar totalmente a população da praga, permitindo a preservação de seus inimigos naturais e a manutenção permanente da população da praga abaixo do nível de dano econômico GALLO et al., 2002).

O desenvolvimento de tecnologias de baixo custo e impacto ambiental no manejo de coleópteros fitófagos em cultivos orgânicos é uma necessidade no processo de produção de alimentos isentos de resíduos de agroquímicos e constitui o objetivo principal deste trabalho. Para a sua implementação, dois experimentos foram executados: no primeiro foi feita avaliação do potencial de repelência de duas substâncias de origem natural: a calda bordalesa e o macerado de adultos de *D. speciosa* triturados, em cultivo orgânico de feijão e no segundo, avaliação do potencial atrativo de cinco substâncias naturais sobre coleópteros fitófagos, em horta orgânica.

3. A CALDA BORDALESA E O EXTRATO DE ADULTOS DE *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) COMO REPELENTE DE *D. speciosa* EM CULTIVOS ORGÂNICOS DE FEIJÃO.

3.1. INTRODUÇÃO

Imensa é a diversidade animal e vegetal naturalmente presente no ambiente e que pode, em ecossistemas desequilibrados, assumir características de agentes capazes de causar danos aos cultivos. PINHEIRO (1999), observou que o homem, desde os primórdios da agricultura, aprendeu a conviver com seus “concorrentes” e a desenvolver medidas naturais de proteção para seus cultivos. Porém, com o advento da Revolução Verde, máquinas, equipamentos e produtos químicos sintéticos, passaram a ser empregados no controle dos agentes potencialmente daninhos (CAPORAL & COSTABEBER, 2001).

O emprego de agrotóxicos contra pragas e doenças é técnica cômoda pelos aparentes bons resultados no curto prazo, e por não exigir o conhecimento da dinâmica dos processos ecológicos desenvolvidos no ecossistema. No entanto, segundo SANCHES et al. (2003), os aspectos negativos dessa prática serão sentidos com o passar do tempo, pelo acúmulo de substâncias tóxicas no solo e recursos hídricos, pela intoxicação e aparecimento de doenças no homem e pelo desequilíbrio ambiental como um todo.

Segundo a teoria da trofobiose de Chaboussou (1987), o ataque de pragas e doenças está diretamente relacionado com o estado metabólico alterado das

plantas. Com a predominância da proteólise no metabolismo das plantas, os insetos têm maiores condições de sobrevivência, pela maior oferta de substâncias simples como os aminoácidos. O surgimento de pragas está relacionado, principalmente, à simplificação do agroecossistema, pelo cultivo de extensas áreas com uma só espécie de plantas, o que aumenta a probabilidade da necessidade de emprego de medidas e/ou produtos para controle (GASSEN, 1986). Mas é possível reduzir e até substituir os agrotóxicos por técnicas de manejo dessas pragas, sendo a substituição dos insumos químicos um conjunto de métodos alternativos naturais potencialmente eficientes para o controle desses agentes daninhos. O manejo integrado é um conjunto de técnicas de controle de pragas e doenças e consiste de práticas e tecnologias economicamente viáveis e ecologicamente aceitáveis, que reduzem os danos das populações prejudiciais e melhoram a ação dos fatores de controle natural. Assim, a melhoria da fertilidade natural do solo, o emprego de espécies e cultivares locais adaptadas, a observação de épocas de plantio e colheita, o conhecimento da ecologia dos insetos potencialmente daninhos, a adoção de medidas que dinamizam o equilíbrio do meio, a proteção da biodiversidade, a indução de resistência, a substituição de insumos químicos, o emprego de materiais naturais, repelentes e atrativos, entre outras medidas, permitem a prática de uma agricultura natural, livre de resíduos perigosos e com a qualidade que um ambiente natural e equilibrado pode permitir (MOSCARDI, 2003).

Espécies agrícolas, por vezes tradicionais, perdem importância e deixam de ser cultivadas devido à falta de tecnologias ou de sua difusão, adequadas à solução dos problemas ligados a essas culturas. Em várias regiões do país, o feijão tem sua área de cultivo e produtividade reduzidas e, dentre as causas apontadas pelos próprios produtores, destacam-se os problemas com doenças e pragas,

especialmente em épocas com condições ambientais que favorecem a proliferação dos agentes potencialmente daninhos (HENRIQUE BACKMEIER¹, informação pessoal, 2003).

Nos plantios de feijão, tanto no sistema convencional quanto no orgânico, artrópodes das mais diferentes ordens e espécies são presença constante. Dentre os insetos mais frequentes, os coleópteros se destacam, não só pelo elevado número de espécies mas também pela sua importância nos ambientes agrícolas (BUZZI & MIYAZAKI, 1993).

Entre as pragas que ocorrem na cultura do feijão, a 'vaquinha', *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), tem levado muitos produtores a repensar o cultivo dessa leguminosa. Muitos agricultores, inclusive, abandonaram ou substituíram o cultivo do feijão, particularmente os plantios da safrinha, devido às perdas causadas por esse inseto e por doenças fúngicas que proliferam com maior intensidade nesse período.

Atualmente, o manejo de coleópteros na cultura do feijão é realizado por meio da aplicação de inseticidas, entretanto, o emprego desses produtos para o controle de *D. speciosa*, além de ecologicamente indesejável é, na maioria das vezes, insatisfatório devido ao hábito migratório deste inseto, o que implica em reinfestação contínua (MARTINEZ, 2003). Esta autora apontou como opção eficiente, de baixo custo e completamente atóxica para o ambiente e para as pessoas, a pulverização da lavoura infestada com uma solução de adultos triturados da própria vaquinha (*D. speciosa*), na dosagem mínima de 700 insetos em 160 litros de água/ha, o que tem funcionado como repelente eficaz nos cultivos do feijoeiro. FAZOLIN (2000), por

¹ Henrique Backmeier, produtor rural no município de Agronômica, Alto Vale do Itajaí – SC.

sua vez, verificou que plantas de feijão tratadas com nosódio de adultos de *Cerotoma tingomarianus* (Bechiné, 1951) (Coleoptera: Chrysomelidae), nas potências de 57D e 9D, foram menos atacadas por estes insetos.

Dentre os diferentes produtos e soluções para controle de populações potencialmente daninhas, a calda bordalesa, além de ser um importante fungicida para controle de diversas doenças de causa fúngica, possui também relativa ação bactericida e, em alguns casos, repelente de insetos (CLARO, (2001). O autor acrescentou, ainda, que, da mistura do sulfato de cobre com a cal resulta uma solução rica em macronutrientes secundários e micronutrientes. No entanto, SANTOS (2003) alertou que a calda bordalesa deve ter sua importância e utilização em cultivos orgânicos reduzidas no longo prazo, já que projetos de exportação de produtos agrícolas orgânicos ficam limitados ao uso máximo de 3 kg/ha/ano do elemento cobre, devido sua característica de acumulação no solo.

Neste trabalho, buscou-se testar a hipótese tecnológica de que o manejo de coleópteros desfolhadores, particularmente a *D. speciosa*, com o emprego da calda bordalesa e do extrato de adultos de *D. speciosa* triturados, como substâncias repelentes, é eficaz na redução dos danos desse inseto em cultivo orgânico de feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) genótipo CF-22.

3. 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos para avaliar o efeito repelente da calda bordalesa e do macerado de vaquinhas foram realizados em duas épocas: na safra 2004/05, implantado em 06 de outubro de 2004 e na safrinha 2005, implantado em 19 de

janeiro de 2005, utilizando-se um genótipo de feijão “crioulo” obtido da coleção de feijão da Estação Experimental da EPAGRI Campos Novos, SC, identificado como CF-22.

Os experimentos foram conduzidos na área de produção orgânica de hortaliças e plantas medicinais da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul (EAFRS), SC, Brasil. A área apresenta exposição norte e é parte de um terreno com cerca de 15 mil metros quadrados que apresenta topografia irregular, com declive médio entre 10 e 20% e faz parte da área destinada pela Escola à implantação e desenvolvimento de projetos agroecológicos. A área é trabalhada sob sistema orgânico desde o ano 2000 com atividades de produção, recuperação e conservação do solo, através do cultivo de espécies diversas, especialmente adubos verdes, estes com o objetivo de melhoria das condições físico-químicas deste solo.

A adubação de plantio consistiu de uma aplicação, no sulco de semeadura, de 18 kg de composto orgânico/parcela, produzido na própria Escola Agrotécnica. Não foi aplicado adubação de cobertura. As ervas predominantes na área foram o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*, L.), o picão preto (*Bidens pilosa*, L.), caruru (*Amaranthus viridis*, L.), grama seda (*Cynodon dactylon*, L.) e capim marmelada ou papuã (*Brachiaria plantaginea*, Link), entre outras com menor incidência, e foram manejadas através de uma capina manual realizada durante a etapa V2 do feijoeiro, coincidindo com o início das aplicações dos tratamentos.

Cada experimento, safra e safrinha, foi constituído por sete tratamentos: quatro diferentes concentrações de calda bordalesa e duas diferentes concentrações do macerado de adultos da vaquinha *D. speciosa*. As parcelas testemunhas não receberam nenhum tratamento. Os dois experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Em ambos os

experimentos, cada parcela experimental constou de uma área de 12 m² (4x3m), contendo nove linhas de feijão, com 13 a 15 sementes por metro linear.

Os tratamentos constaram das seguintes concentrações: Calda bordalesa a 0,15% (CB1); 0,30% (CB2); 0,50% (CB3) e 1,00% (CB4) e, extrato de adultos de *D. speciosa* triturados, 800 insetos/ha (MV1) e 1600 insetos/ha (MV2) em 400 litros de água, o equivalente a 8 e 16 gramas de insetos/ha, respectivamente (MARTINEZ, 2003).

As aplicações dos tratamentos foram iniciadas num estágio intermediário entre as etapas V2 e V3 de desenvolvimento do feijão, com as plantas apresentando as folhas primárias totalmente formadas e o primeiro trifólio em expansão (EPAGRI, 1992). Foi utilizado pulverizador do tipo costal manual, calibrado para vazão de 400 litros/ha. As caldas foram misturadas no dia da aplicação. As aplicações foram realizadas sempre na parte da tarde, em intervalo semanal, e se estenderam até a etapa R6 do desenvolvimento do feijão, este com as primeiras flores abertas.

O preparo da Calda Bordalesa obedeceu o modo preconizado por CLARO (2001), ou seja: primeiramente foi preparada uma solução concentrada de cada um dos componentes (solução estoque) onde a cal virgem, previamente peneirada, foi diluída, 1 kg em 5 litros de água. Da mesma forma, o sulfato de cobre (1 kg/5 litros de água). Dessa forma, obteve-se a solução estoque de cal com concentração de 20%, bem como a concentração de sulfato de cobre, também com concentração de 20%. Para ambos, foram utilizados baldes plásticos para evitar corrosão. Essa solução estoque concentrada foi armazenada em recipientes plásticos individuais. No momento do uso, depois de bem agitadas para homogeneização, foi realizada a mistura (Quadro 1) nas concentrações conforme os tratamentos preconizados.

Quadro 1. Obtenção de 10 litros de calda bordalesa em diversas concentrações a partir de solução estoque concentrada de cal a 20% e solução estoque de sulfato de cobre a 20%.

Concentração desejada	Volume de solução estoque concentrada de cal	Volume de solução estoque concentrada de sulfato de cobre	Volume de água a adicionar (litros)
0,15%	75 ml	75 ml	9,85
0,30%	150 ml	150 ml	9,70
0,50%	250 ml	250 ml	9,50
1,00%	500 ml	500 ml	9,00

O macerado de *D. speciosa* foi preparado no mesmo dia da aplicação e foi obtido pela coleta e trituração, em liquidificador doméstico, de quatro insetos adultos em dois litros de água para obtenção do equivalente a 800 insetos/ha, e oito insetos adultos em dois litros de água para o equivalente a 1600 insetos/ha. Essas proporções correspondem à área total de cada tratamento, 48 m² e 400 litros/ha, uma vez que o equipamento de aplicação era calibrado para este volume. Feita a trituração, a mistura foi filtrada em tecido fino, feita a diluição e, em seguida, a aplicação.

As avaliações para registro da presença de insetos nas parcelas de feijão foram diárias, com exceção do dia da aplicação, e realizadas sempre no período da tarde. Foi usada a técnica da batida de pano, com duas batidas por parcela. Os insetos coletados foram identificados, contados e registrados em planilha específica para posterior análise.

Foi feita observação dos danos nas folhas do feijoeiro causados pelos coleópteros desfolhadores e observação das épocas de maior ocorrência desses coleópteros, durante todo o ciclo da cultura, na safra e na safrinha.

A incidência de doenças fúngicas (ferrugem, antracnose, mancha angular e podridão de sclerotium) e a fitotoxidez por cobre também foram observadas durante todo o ciclo cultural, pela avaliação de presença e ausência e grau de intensidade dos sintomas.

No final do ciclo, foi feita colheita em separado das cinco linhas centrais de cada parcela, com exclusão das quatro linhas laterais, e os grãos foram pesados para avaliação da produtividade. Durante o período de armazenamento foi observada a incidência de coleópteros de grãos armazenados.

Os dados obtidos nas avaliações dos experimentos foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey em nível de 5% de erro.

3.4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os coleópteros desfolhadores encontrados nas duas épocas de cultivo, houve o predomínio de *D. speciosa*, *Cerotoma* sp., *Epitrix* sp. e *Lagria villosa* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Lagriidae) (Tabelas 1 e 3). Outros coleópteros foram coletados, no entanto, em número inexpressivo sendo desconsiderados nas análises deste trabalho. A presença das quatro espécies avaliadas foi maior no segundo cultivo, safrinha 2005, apesar de não atingir, em momento algum, um nível capaz de causar danos à cultura. A avaliação visual detectou danos de folha insignificantes, sugerindo que a biodiversidade local ou outros fatores não detectados podem ter influenciado nesse resultado. A maior incidência de *D. speciosa*, *Cerotoma* sp, e *L. villosa* foi verificada nos meses de fevereiro e março, no cultivo da safrinha, e evidencia um aumento natural das populações desses insetos

durante as épocas em que as temperaturas são mais elevadas, confirmando resultados obtidos por MILANEZ ([1987], 1992 e 1997), em relação a *D. speciosa*.

Tabela 1. Número médio de adultos dos coleópteros fitófagos por batida de pano em feijoeiro na safra 2004/05. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

Tratamentos	Espécies de insetos			
	<i>D. speciosa</i>	<i>Cerotoma</i> sp	<i>Epitrix</i> sp	<i>Lagria villosa</i>
CB 1	0,08 (NS)	0,02 (NS)	1,21 ab	0,04 (NS)
CB 2	0,04	0,05	1,23 ab	0,02
CB 3	0,07	0,03	1,12 ab	0,01
CB 4	0,05	0,03	1,37 ab	0,02
MV 1	0,03	0,03	1,52 a	0,02
MV 2	0,04	0,04	0,90 b	0,00
Testemunha	0,04	0,05	1,00 b	0,04
C.V.	0,13	0,11	0,81	0,12

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. NS, dados na coluna não significativos pela análise de variância.

Legenda: CB1, CB2, CB3, CB4 = Calda bordalesa a 0,15; 0,30; 0,50; 1,00%

MV1, MV2 = Macerado de vaquinha (*D. speciosa*) 800 e 1600 insetos/ha.

No primeiro experimento, safra 2004/2005, a presença de coleópteros foi reduzida em todos os tratamentos, inclusive na testemunha, com exceção de *Epitrix* sp., que se destacou em relação aos demais coleópteros quanto ao número de exemplares coletados, 1.723 no total, o que corresponde a 87,28% do total de coleópteros coletados. Os tratamentos não influenciaram o número de coleópteros fitófagos, exceto para *Epitrix* sp. (Tabela 1).

O tratamento com Macerado de Vaquinha 1 (MV1) teve a maior incidência de *Epitrix* sp., diferindo significativamente do Macerado de Vaquinha 2 (MV2) que teve a

menor incidência, sugerindo um possível efeito atrativo ou de agregação do extrato de *D. speciosa* sobre esses insetos, considerando que a testemunha e o tratamento MV2 não diferiram, estatisticamente, entre si (Tabela 1).

A fitotoxidez por cobre foi observada apenas para o tratamento com calda bordalesa a 1,00%.

Não foi detectada presença de sintomas de doenças fúngicas como antracnose, ferrugem, mancha angular e podridão do colo no cultivo da safra.

Tabela 2. Produtividade de feijão (t/ha) nos experimentos da safra 2004/05 e safrinha 2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

Tratamentos	Produtividade na safra	Produtividade na safrinha
	T/ha	t/ha
CB1	3,8 (NS)	1,9 (NS)
CB2	2,9	1,8
CB3	2,8	1,5
CB4	3,2	1,8
MV1	3,0	1,7
MV2	3,0	2,0
Testemunha	3,6	1,7

A produtividade não diferiu entre os tratamentos em ambos os experimentos, no entanto, no plantio realizado na safrinha, devido principalmente à estiagem, houve importante redução na produtividade de grãos em relação àquela obtida no plantio da safra (Tabela 2).

Durante o período de armazenamento, o feijão da safra sofreu infestação do caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1813) (Coleoptera: Bruchidae), verificado 30 dias após a colheita, o que sugere suscetibilidade do genótipo CF-22 a este coleóptero.

No segundo experimento, safrinha 2005 (Tabela 3), não houveram diferenças significativas entre os tratamentos quanto a incidência dos coleópteros em avaliação mas houve um significativo aumento no número dos mesmos em relação à safra, o que não significou severidade a ponto de atingir níveis de dano. Os danos de folha observados foram insignificantes.

Neste experimento, observou-se uma significativa queda na incidência de *Epitrix* sp., em relação ao primeiro experimento, bem como, não se repetiu a suposta atratividade do extrato de *D. speciosa* (tratamento MV1) sobre esse coleóptero. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3).

Neste segundo experimento foi detectada a incidência da podridão do colo no feijão, causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii*, possivelmente decorrente da adubação orgânica no sulco e da alta umidade no solo, nas duas semanas seguintes ao plantio, aliadas ao calor daquele período. Algumas parcelas foram mais prejudicadas, sem, no entanto, comprometer o número de plantas necessárias para o tratamento. Também foi verificada significativa incidência de mancha angular causada pelo fungo *Isariopsis griseola*, no final do ciclo da cultura. Não se verificou presença de sintomas de antracnose e ferrugem neste experimento.

Durante o cultivo da safrinha houve também a ocorrência de estiagem, mais especificamente na etapa reprodutiva da cultura, o que afetou significativamente a sua produtividade (Tabela 2). Além disso, a ocorrência das doenças fúngicas pode também ter influenciado na produtividade final, devido à redução no número de plantas, em algumas parcelas.

Tabela 3. Número médio de adultos dos coleópteros fitófagos por batida de pano em feijoeiro na safrinha 2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

Tratamentos	Espécies de insetos			
	<i>D. speciosa</i>	<i>Cerotoma</i> sp	<i>Epitrix</i> sp	<i>Lagria villosa</i>
CB 1	1,07 (NS)	0,42 (NS)	0,31 (NS)	0,20 (NS)
CB 2	1,09	0,39	0,16	0,13
CB 3	1,03	0,44	0,24	0,09
CB 4	0,83	0,40	0,26	0,09
MV 1	1,23	0,41	0,18	0,24
MV 2	0,83	0,36	0,28	0,18
Testemunha	0,89	0,34	0,23	0,16
C.V	0,99	0,42	0,48	0,56

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. NS, dados na coluna não significativos pela análise de variância.

No segundo experimento, os tratamentos não afetaram significativamente a incidência de *D. speciosa* (Tabela 3). Com relação aos demais coleópteros desfolhadores avaliados, o índice de infestação foi baixo em todos os tratamentos, não havendo diferença significativa, pela análise de variância. Coleópteros do gênero *Epitrix* incidiram em quantidade significativa, apenas no primeiro experimento (safra) mas, sem danos maiores para a cultura do feijão.

Na safra, através da análise do total de coleópteros adultos coletados, observou-se que 87,28% dos coleópteros capturados pertenciam ao gênero *Epitrix* e somente 4,70%, ao gênero *Diabrotica*. Os demais eram do gênero *Cerotoma* (2,55%) e da espécie *L. villosa* (1,38%) (Tabela 4). Outros coleópteros capturados pertenciam a diversos gêneros não identificados. No segundo experimento (safrinha), houve um significativo aumento na incidência de coleópteros dos quais

55,92% pertenciam ao gênero *Diabrotica*, 22,07%, ao gênero *Cerotoma*, 13,29%, ao gênero *Epitrix* e 8,70% pertenciam à espécie *L. villosa* (Tabela 4).

Tabela 4. Percentual das espécies de coleópteros desfolhadores adultos predominantes nos dois diferentes períodos de cultivo do feijão, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

Espécies de Insetos	Período de cultivo	
	Safra	Safrinha
<i>Diabrotica speciosa</i>	4,70	55,92
<i>Cerotoma</i> sp.	2,55	22,07
<i>Epitrix</i> sp.	87,28	13,29
<i>Lagria villosa</i>	1,38	8,70
Outra espécies	4,09	0,02

É possível que outros fatores tenham influenciado nos resultados obtidos. Dentre estes, podem ser citados o cultivo de algumas plantas de cucurbitáceas (pepino, maxixe, abóbora, porongo) em horta orgânica anexa à área do experimento e a existência de um outro experimento com materiais atrativos para vaquinhas, nessa mesma horta.

Durante o armazenamento do feijão da safra, ocorreram perdas pelo coleóptero *Acanthoscelides obtectus*, praga de grãos armazenados. Este fato sugere que o material genético cultivado, CF-22, é portador de características de suscetibilidade a este inseto.

3.5. CONCLUSÕES

Os dados obtidos por este trabalho, permitem ponderar que o cultivo de feijão, na região de Rio do Sul, SC, apresenta pouca vulnerabilidade ao ataque de coleópteros desfolhadores, nos cultivos da safra.

Os cultivos de safrinha, semeados em janeiro, sofrem maior incidência de vaquinhas em vista das condições ambientais mais favoráveis neste período à proliferação destes insetos, no entanto, os níveis populacionais observados neste trabalho não são prejudiciais à cultura do feijoeiro.

A calda bordalesa e o macerado de *D. speciosa* não afetaram a população de coleópteros desfolhadores nos níveis populacionais observados neste trabalho.

Novos estudos e experimentos são recomendados visando aprimorar essas tecnologias de baixo custo e impacto para o ambiente e sem riscos para os agricultores e consumidores.

4. ATRATIVOS NATURAIS PARA MANEJO POPULACIONAL DA VAQUINHA *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae).

4.1. INTRODUÇÃO

Hortaliças e frutas constituem a indispensável fonte dos nutrientes ainda pouco presentes nos alimentos consumidos pela maioria população brasileira. Enquanto os grãos, a carne, os legumes são fontes ricas em proteínas, gorduras e açúcares, as hortaliças e as frutas são ricas depositárias de sais minerais e vitaminas, necessárias em menor quantidade mas, igualmente indispensáveis para uma alimentação equilibrada, nutritiva e saudável (SANCHES, 2003).

Segundo FILGUEIRA (2003), uma alimentação equilibrada exige a ingestão diária de alimentos variados, contendo carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e sais minerais. Somente uma alimentação variada é capaz de fornecer todos os princípios nutricionais necessários à manutenção da saúde. A maior contribuição das hortaliças na dieta humana é o adequado fornecimento de vitaminas e sais minerais. De acordo com o mesmo autor, a dieta alimentar dos brasileiros, em geral, caracteriza-se pelo baixo consumo de alimentos protetores, como as hortaliças, problema este mais relacionado com aspectos culturais e deficiências educacionais do que com o nível de renda, uma vez que o hábito alimentar inadequado independe do poder aquisitivo.

Para produzir hortaliças e frutas, além do conhecimento técnico das práticas de manejo das culturas, é preciso domínio das técnicas de manejo dos diversos agentes potencialmente daninhos que podem afetar as culturas. Insetos, moluscos, ervas, fungos, bactérias e vírus são os principais agentes que, em meio

desequilibrado, podem proliferar desordenadamente a ponto de causar graves danos econômicos ao agricultor.

Entre os agentes potencialmente daninhos em cultivos de hortaliças, diversos coleópteros desfolhadores são comumente encontrados, particularmente nos cultivos de fabáceas, cucurbitáceas, solanáceas e de hortaliças de um modo geral. As 'vaquinhas', especialmente a espécie *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) e as do gênero *Cerotoma*, são os besouros mais conhecidos e os que causam os maiores danos. Segundo MILANEZ (1992), são capazes de provocar prejuízos totais em lavouras de feijão, particularmente nos cultivos de safrinha, período em que há um incremento natural da população desses insetos. Algumas cucurbitáceas de importância alimentar e econômica, como o pepino, melancia, melão, abóbora e moranga, são passíveis de danos extremos causados por estes coleópteros fitófagos, sendo as fases da germinação e desenvolvimento inicial das plantas as mais suscetíveis devido à destruição total dos tecidos ainda tenros das plantas.

Inúmeros trabalhos têm sido implementados no sentido de desenvolver tecnologias de baixo custo e impacto ambiental e, ao mesmo tempo, de fácil aplicação pelos agricultores, que ajudam a minimizar as perdas causadas pelos coleópteros desfolhadores.

Como alternativa de controle da *D. speciosa*, MILANEZ (1987) testou a capacidade atrativa da *Cayaponia* spp. (taiuíá) e concluiu que as raízes dessas plantas apresentam grande atratividade sobre as vaquinhas em cultivos de feijão, podendo constituir-se em meio auxiliar de controle destes besouros. ARL & RINKLIN (1997), CLARO (2001) e MARTINEZ (2003) confirmaram essa propriedade atrativa da raiz de taiuíá e a recomendam para o manejo populacional das vaquinhas nos

diversos cultivos. MARTINEZ (2003) observou que a cabaça verde ou porongo (*Lagenaria* sp.) se constitui em bom material atrativo para a vaquinha verde-amarela. ARL & RINKLIN (1997) também indicaram o fruto verde do porongo, e uma salada de frutas fermentada como atrativos eficazes no manejo de vaquinhas.

A couve chinesa (*Brassica pekinensis*) é uma espécie de planta que, em cultivos orgânicos de hortaliças, é muito utilizada como planta-isca para *D. speciosa* devido a atração natural que exerce sobre este inseto.

A solução de vinagre de vinho tinto a 25% em água é empregada como atrativo eficaz no monitoramento de *Anastrepha fraterculus* e *Grafolita molesta* em cultivos de pêssigo, nectarina e ameixa (NORA & HICKEL, 1997; CLARO, 2001). Observações pessoais de campo, em pomar e horta domésticos, sugeriram a avaliação do vinagre de vinho tinto como um potencial atrativo para *D. speciosa* e outros coleópteros.

Para o acondicionamento das substâncias atrativas em teste e captura dos insetos, armadilhas de diversos materiais, formatos e adaptações são empregadas. VENTURA et al. (2005) testaram copos plásticos (750 ml) amarelo ouro e transparentes, garrafas (2000 ml) com perfurações (cerca de 150) e com janelas (quatro de 25x3.5 cm) e placas de Petry e avaliaram a influência de cada modelo na captura de *D. speciosa*. Com relação às garrafas (2000 ml), os citados autores concluíram que as perfuradas foram mais eficientes e capturaram mais vaquinhas do que aquelas garrafas com janelas. Com relação às cores, armadilhas pintadas de amarelo ouro e amarelo claro mostraram-se mais eficazes que as transparentes, vermelhas, azuis, azuis escuras e ultravioletas (VENTURA et al., 2005).

Desta forma, estudos onde são empregadas substâncias naturais que possam atrair ou repelir parte da população de insetos potencialmente nocivos aos

cultivos predominantes nas diferentes regiões, bem como o teste de utilização de diferentes tipos de armadilhas que sejam de fácil confecção ou obtenção pelos agricultores, se constituem em ferramentas importantes no contexto da produção orgânica de alimentos.

O presente trabalho objetivou avaliar a capacidade atrativa de diferentes substâncias naturais sobre coleópteros desfolhadores, particularmente a espécie *D. speciosa*, devido sua grande capacidade de causar danos, principalmente aos cultivos de feijão, cucurbitáceas, solanáceas e hortaliças em geral. A disponibilização de tecnologia natural, sem resíduos tóxicos nos alimentos produzidos e sem riscos a qualquer dos agentes envolvidos é também um objetivo inerente a este experimento.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta orgânica da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul (EAFRS), SC, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. A referida área, com cerca de 1.680 m², é cultivada com diversas hortaliças e manejada sob sistema orgânico desde 2003.

Foram avaliados cinco materiais naturais em forma de iscas, dois sólidos e três líquidos. Os tratamentos constaram das seguintes iscas: 1) raiz de taiuiá (*Cayaponia* spp.); 2) fruto verde de cabaça, porongo ou cuia (*Lagenaria* sp.); 3) extrato aquoso de couve chinesa triturada (*Brassica pekinensis*) (10% p/v); 4) salada de frutas fermentada (banana caturra, laranja pera, maçã gala ou fuji e mamão

formosa) (10% p/v); 5) solução de vinagre de vinho tinto a 25%; 6) água pura como testemunha.

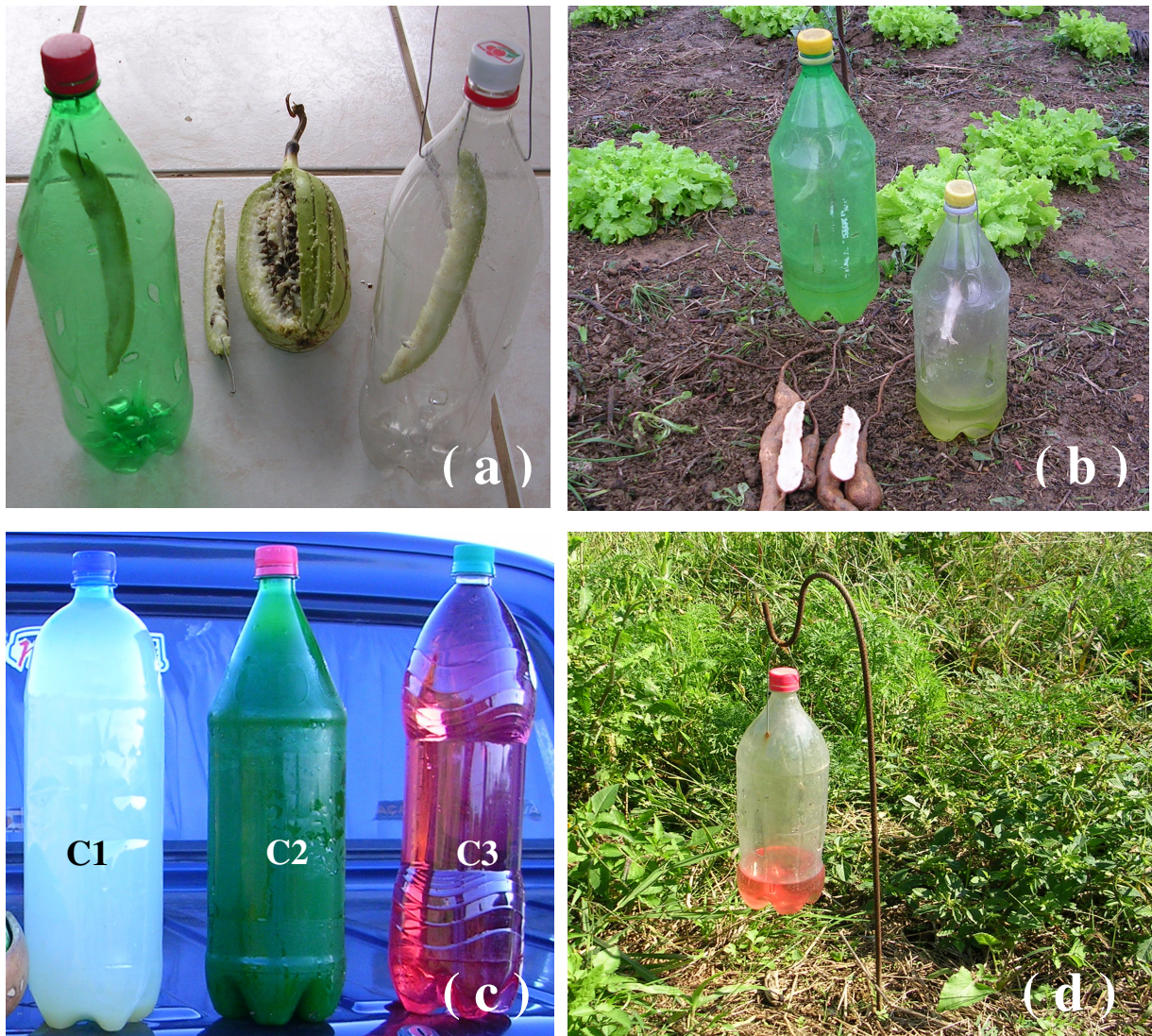


FIGURA 1. Armadilhas verdes e transparentes contendo: fruto verde de *Lagenaria* sp. fatiado (a); raiz de *Cayaponia* sp. (b); extrato de salada de fruta fermentada (c1); extrato de couve chinesa (c2) e solução de vinagre de vinho tinto (c3) e armadilha suspensa em suporte na horta contendo solução de vinagre de vinho tinto a 25% (d). EAFRS, SC, 2005.

As iscas foram acondicionadas em armadilhas constituídas por garrafas plásticas (2000 ml) verdes (50%) e transparentes (50%), vazadas (quatro janelas de 5x1cm a 10 cm da base) e perfuradas (quatro furos de 1 cm de diâmetro 5 cm acima das janelas). Esses frascos armadilhas foram dispostos em suportes recurvados de

ferro de construção 5/16', suspensos a 20 cm do solo, distribuídos em zig-zag, em delineamento inteiramente ao acaso. Foram seis repetições para cada tratamento, totalizando 36 armadilhas em 1.680 m² de horta, o que equivale a 46,6 m² por armadilha. O emprego de armadilhas de cor verde objetivou avaliar o efeito atrativo dessa cor sobre *D. speciosa*.

As iscas sólidas foram obtidas junto à EAFRS (taiuiá) e agricultores da região (porongo) e foram armazenadas em embalagem plástica em refrigerador por até 3 semanas (porongo) ou enterradas à sombra por até dois meses (raízes de taiuiá). Estas iscas foram preparadas em forma de fatias com cerca de 15 cm de comprimento e largura de 2 cm, suficiente para possibilitar sua introdução pelo gargalo da garrafa. No interior da armadilha, as iscas foram suspensas por um gancho de arame flexível preso à borda da garrafa de modo a permitir o seu fechamento com a tampa original. Nessas armadilhas foi também colocado 400 ml de água com 2 a 3 gotas de detergente (proporção de cerca de 0,25%) com o objetivo de ruptura da tensão superficial da água e contenção dos insetos capturados.

As iscas líquidas foram: extrato aquoso de couve chinesa triturada (10% p/v), extrato de salada de frutas fermentada (10% p/v), solução de vinagre de vinho tinto a 25% e a água pura com detergente (2 a 3 gotas). Através de um funil, era colocado 400 ml de solução de cada tratamento, no interior da armadilha. A coleta dos insetos e a substituição das iscas foi semanal.

O preparo do extrato de couve chinesa foi feito com folhas verdes dessa planta obtidas junto à EAFRS e comércio local, na proporção de 100 gramas de folhas verdes por litro de água, trituradas em liquidificador doméstico. A solução era

coada em peneira de malha fina e distribuída nas armadilhas. O preparo desta isca foi feito sempre no dia da substituição.

A solução de salada de frutas fermentada foi preparada com banana, laranja, maçã e mamão, cerca de 200 gramas de cada espécie. As frutas, obtidas junto ao comércio, foram raladas, misturadas e deixadas em recipiente de vidro fechado por 48 horas em temperatura ambiente, à sombra, para fermentação. Findo esse processo, a mistura era coada em peneira de malha fina e a solução obtida, misturada com água na proporção de 100 ml de solução fermentada em 900 ml de água pura, totalizando 1 litro de solução pronta. Esta solução era preparada com antecedência e armazenada em geladeira até o dia da aplicação, utilizando-se 400 ml por armadilha.

A solução de vinagre de vinho tinto era preparada no momento da aplicação, misturando-se 100 ml de vinagre, obtido junto ao comércio local (marca comercial Heinig®), em 300 ml de água, por armadilha. Para uniformidade dos tratamentos, foi usada sempre a mesma marca comercial de vinagre.

A instalação do experimento se fez pela divisão da área em seis blocos de 280 m² cada. Três blocos receberam as armadilhas verdes e os outros três, as transparentes. Dentro de cada bloco, seis armadilhas, verdes ou transparentes, com os seis tratamentos, foram distribuídas totalmente ao acaso e em zig-zag. A cada cinco semanas, fez-se rodízio das armadilhas em nível de bloco. Assim, todas as iscas estiveram localizadas, por duas oportunidades, em todos os pontos (Figura 2).

A coleta dos insetos era realizada semanalmente, vertendo-se o conteúdo de cada armadilha em peneira de malha fina. Os insetos retidos eram lavados com água limpa e, em seguida, armazenados em potes plásticos (80 ml) com tampa e

com álcool 85%. No laboratório era feita a separação, identificação, contagem e o registro dos insetos por ordem e família.

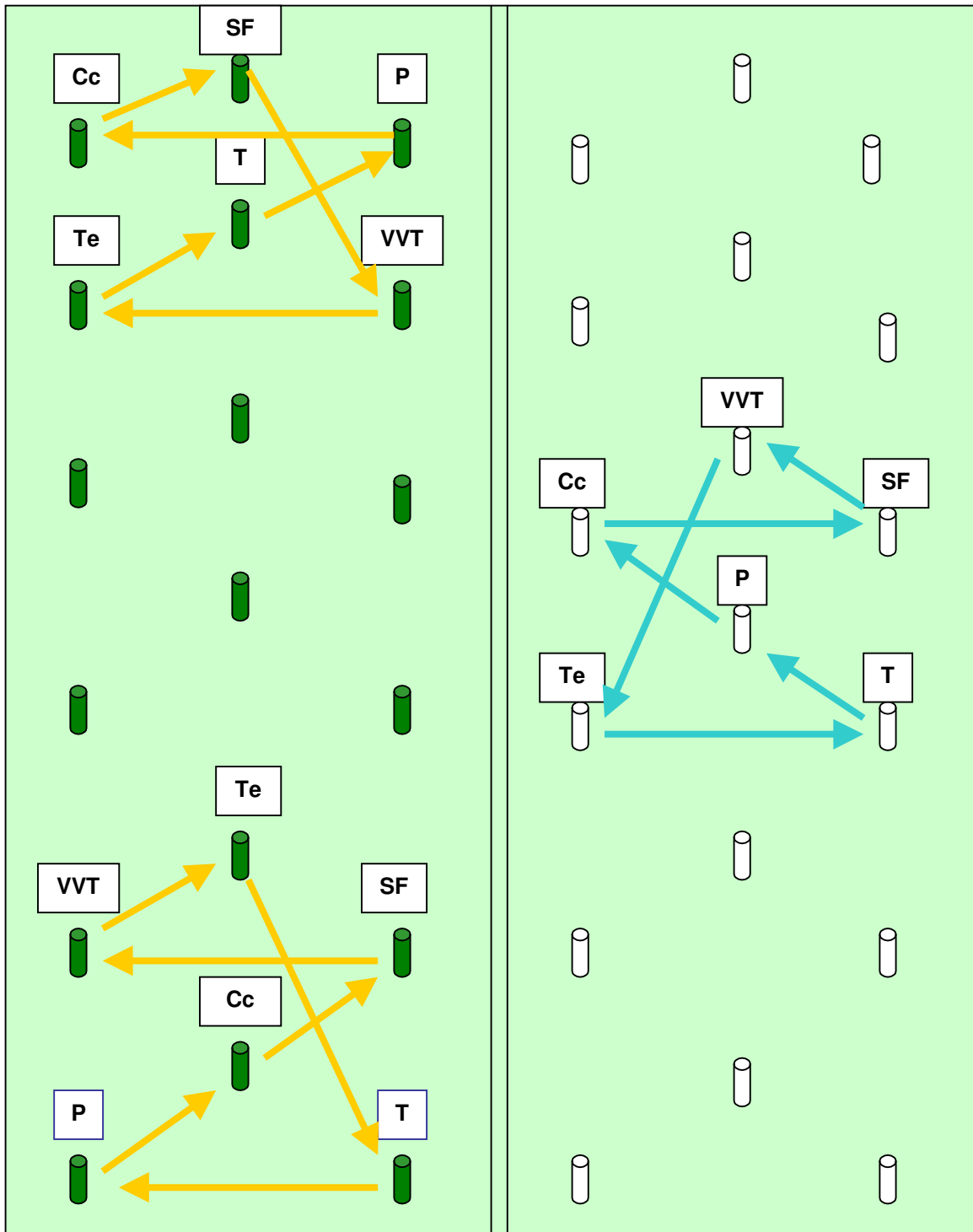


FIGURA 2. Croqui da área do experimento com iscas atrativas em armadilhas de cor verde e transparente. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.
 Legenda: T = Taiuiá; P = Porongo; Cc = Couve chinesa; SF = Salada de frutas fermentada; VVT = Vinagre de vinho tinto; Te = Testemunha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados do número médio de adultos de *D. speciosa* capturados foi transformado para $\log(x+10)$. Na comparação entre número médio de adultos de *D. speciosa* entre garrafas verdes e transparentes foi utilizado o teste de t ao nível de 5% de probabilidade.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 ATRATIVIDADE DE *Cayaponia* sp., *Lagenaria* sp., *B. pekinensis*, SALADA DE FRUTAS FERMENTADA E VINAGRE DE VINHO TINTO SOBRE *D. speciosa*.

Dos materiais atrativos naturais testados, todos apresentaram atratividade para *D. speciosa* e outros insetos, destacando-se as iscas preparadas com frutos verdes de porongo (*Lagenaria* sp.), pelo maior número de adultos capturado em relação aos demais atrativos (Tabela 5).

Das 50.899 vaquinhas capturadas através das armadilhas durante o experimento, 77,3% foram capturadas pelas iscas sólidas preparadas com frutos verdes de *Lagenaria* sp. A isca constituída de raiz de *Cayaponia* sp. capturou 14,2% do total das vaquinhas. Os demais materiais não diferiram entre si quanto ao seu efeito atrativo sobre *D. speciosa* (Tabela 5).

A atratividade da raiz de taiuiá (*Cayaponia* sp.) sobre a vaquinha, neste ensaio, foi relativamente baixa, considerando dados de literatura, e isto pode estar relacionado com o elevado grau de atratividade/preferência apresentada pelos frutos

verdes de *Lagenaria* sp. (Tabela 5). Este resultado não confirma a atratividade de *Cayaponia* sp. observada por MILANEZ ([1987]), porém, foi considerável o número de insetos capturados, o que permite considerar este material uma alternativa viável no manejo integrado de vaquinhas. SANCHES & ISHIMURA (2001) também estudaram a atratividade das sementes de *C. tayuya* e concluíram que esta é três vezes mais atrativa que as raízes, concordando, no entanto, quanto à eficácia das raízes.

Tabela 5. Adultos de *Diabrotica speciosa* capturados por diferentes atrativos em horta orgânica no período de novembro/2004 a outubro/2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005

. Tratamentos	Insetos capturados		
	Nº total	Média geral	% relativo
Raiz de taiuiá	7.219	25,6 b	14,2
Porongo verde	39.367	139,6 a	77,3
Extrato de couve chinesa	1.015	3,6 cd	2,0
Extrato de salada de frutas	1.580	5,6 c	3,1
Vinagre de vinho tinto 25%	1.353	4,8 c	2,7
Testemunha (água pura)	366	1,3 d	0,7
C.V.%		27,7	

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

GASSEN (1996) afirmou que o uso do taiuiá não evoluiu entre os agricultores em função de índices reduzidos de controle e que estudos posteriores evidenciaram atratividade da raiz apenas para adultos machos, aspecto este não avaliado neste ensaio, sugerindo alguma forma de influência no comportamento sexual desses insetos. Um fator que dificulta a adoção desta prática pelos agricultores está relacionado à obtenção da raiz do taiuiá devido a dificuldade de seu cultivo ou o

desconhecimento dessa técnica. O agricultor depende de sua disponibilidade no ambiente natural, o que nem sempre é possível ou fácil, em função das diferenças ambientais regionais e da capacidade de adaptação das espécies.

A eficácia do porongo ou cabaça verde foi difundida por ARL & RINKLIN (1997), BURG & MAYER (1999) e MARTINEZ (2003) que a recomendam para controle das populações de vaquinhas nos cultivos de feijão e de hortícolas. A técnica consiste no corte de frutos verdes e sua colocação sobre estacas distribuídas no contorno dos cultivos a proteger. Alguns autores recomendam o seu plantio no entorno das áreas a serem protegidas, uma vez que folhas e ramos da planta também exercem forte atração sobre as vaquinhas, aspecto este constatado pessoalmente na área do experimento e em propriedades de agricultores¹ da região do Alto Vale do Itajaí, SC (2005). Como se trata de uma planta espontânea, que se desenvolve com facilidade nos mais diversos ambientes, torna-se também de fácil obtenção e cultivo.

Comparando os demais tratamentos, com iscas líquidas, nenhum deles manifestou potencial de atração significativo (Tabela 5).

No entanto, a salada de frutas fermentada, recomendada por ARL & RINKLIN (1997) e BURG & MAYER (1999) como atrativo para vaquinhas e outros besouros e a solução de vinagre de vinho tinto, apesar de não terem apresentado desempenho positivo em relação a *D. speciosa*, manifestaram significativa capacidade de atração sobre insetos da ordem Lepidoptera, Diptera e Blattodea. Segundo aqueles autores, para a salada de frutas fermentada, o tempo de fermentação do material deve ser de 7 dias para atingir sua maior capacidade de atração. No presente trabalho, foi de

¹ Aloízio Stüpp e José Junior Stüpp, São José, município de Presidente Getúlio, SC.

48 horas, o que pode ter sido uma das causas do baixo desempenho deste extrato.

A eficácia do extrato de couve chinesa não se confirmou (Tabela 5). *B. pekinensis* é uma espécie de hortaliça naturalmente muito atrativa para diferentes espécies de

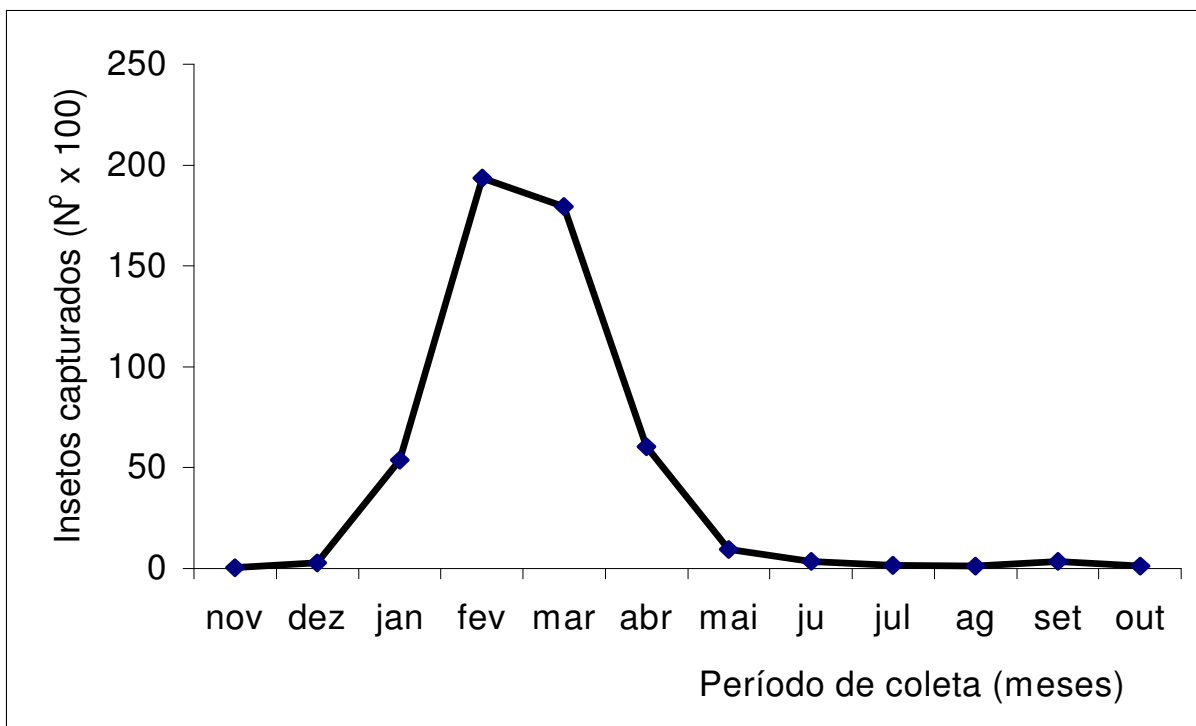


FIGURA 3. Flutuação populacional de adultos de *Diabrotica speciosa* em horta orgânica capturados em armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas, no período de novembro de 2004 a outubro de 2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005. Somatório de 36 armadilhas.

insetos, nos diversos sistemas de cultivo e é conhecida por técnicos e agricultores.

Contrariando a hipótese neste ensaio, este extrato não manifestou capacidade atrativa significativa. Novas pesquisas, com o emprego de novas técnicas e variadas concentrações, poderão traduzir melhor o potencial atrativo de *B. pekinensis* sobre as vaquinhas e/ou outros insetos. A solução de vinagre de vinho tinto a 25%, não mostrou ser um bom atrativo para vaquinha, não diferindo, estatisticamente, da testemunha (Tabela 5). Fruto de observação em campo, em armadilhas de monitoramento de *Anastrepha* sp. em frutíferas, o material, neste experimento, não

manifestou significativa capacidade atrativa sobre vaquinhas e outros coleópteros. No entanto, teve considerável poder de atração sobre variadas espécies das ordens Lepidoptera, Diptera e Blattodea, especialmente nos meses de temperaturas mais elevadas, podendo se constituir numa alternativa no manejo integrado, em cultivos orgânicos, para esses insetos.

GASSEN (1996) afirmou ainda que a *D. speciosa* apresenta de cinco a seis gerações por ano, sem diapausa na estação hibernal. A presença e captura dessa vaquinha durante todo o período de execução do experimento, novembro/2004 a outubro/2005 (Figura 3), além de confirmar essa observação, sugere que há um contínuo incremento na proliferação e danos por esse desfolhador, durante todas as

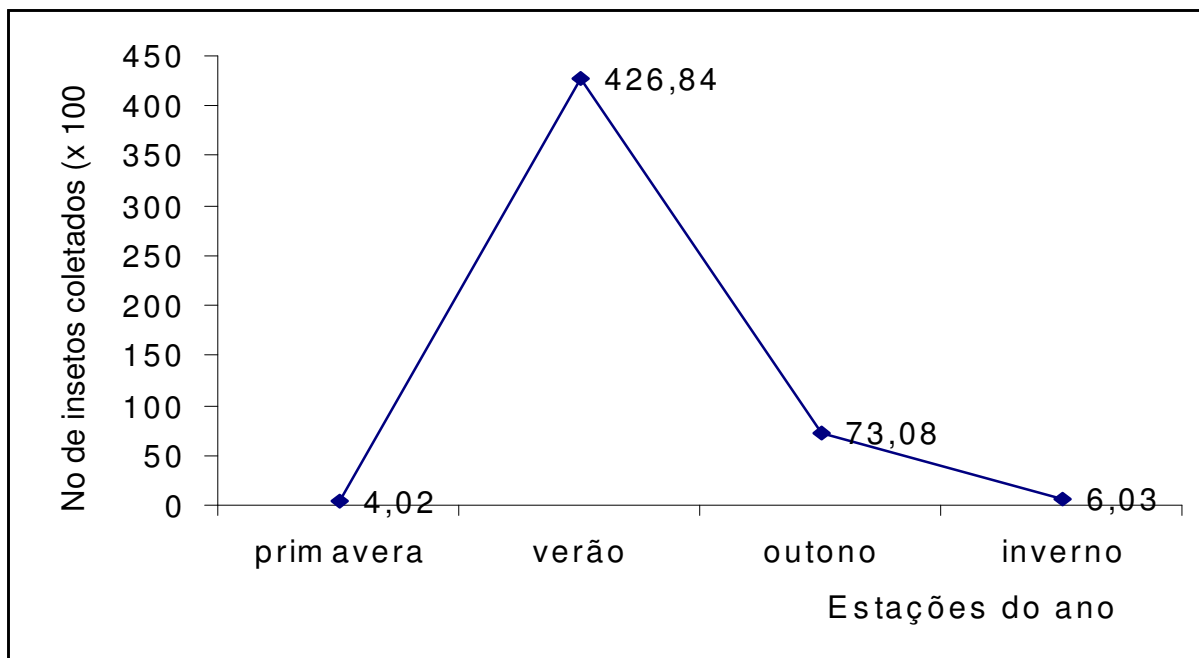


FIGURA 4. Número de adultos de *Diabrotica speciosa* capturados em horta orgânica através de armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas, agrupado por estação do ano, referente ao período de novembro de 2004 a outubro de 2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

épocas do ano, confirmando as observações de VENTURA et al. (2005) que vêm na introdução e ampliação do cultivo do milho safrinha, hospedeiro preferencial da larva alfinete, uma das causas desse aumento.

Com referência à sazonalidade, verificou-se que a flutuação populacional de *D. speciosa* apresentou seu pico máximo nos meses de janeiro a março, com acentuada redução nos meses seguintes, sem, no entanto, chegar ao nível zero de presença, confirmando os dados obtidos por MILANEZ ([1987]) e os citados por GASSEN (1996) e VENTURA et al. (2005) (Figura 4).

A influência da cor verde das armadilhas, em relação às transparentes, foi avaliada pelo número total de vaquinhas capturadas em cada tipo de armadilha (Tabela 6). Não houve diferença estatística entre as diferentes cores das armadilhas testadas neste ensaio. Em termos percentuais, 50,5% das vaquinhas foram capturadas nas armadilhas verdes, enquanto que 49,5% o foram nas transparentes.

Tabela 6. Número médio de adultos de *Diabrotica speciosa* capturados em horta orgânica por armadilhas constituídas por garrafas de plástico de 2 litros de diferentes cores, contendo diferentes tipos de iscas atrativas, referente ao período de novembro/2004 a outubro/2005, EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

Tratamentos	Média
Garrafa plástica cor verde	30,41 NS
Garrafa plástica transparente	27,77

NS: Os dados não diferem pelo teste de t ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para análise, os dados foram transformados para $\log(x+10)$.

4.3.2 ATRATIVIDADE DA SALADA DE FRUTAS FERMENTADA E DA SOLUÇÃO DE VINAGRE DE VINHO TINTO SOBRE OUTRAS ESPÉCIES DE INSETOS.

Todos os materiais testados apresentaram, em maior ou menor grau, atratividade sobre várias outras espécies de insetos. Dentre estes, a salada de frutas fermentada e a solução de vinagre de vinho tinto foram as que mais se destacaram.

As espécies mais comumente capturadas pertenciam à ordem Diptera e Lepidoptera, além de uma quantidade significativa de espécimes pertencentes à ordem Blattodea, cuja frequência ficou drasticamente reduzida ao final do verão, desaparecendo quase totalmente, a partir do mês de abril.

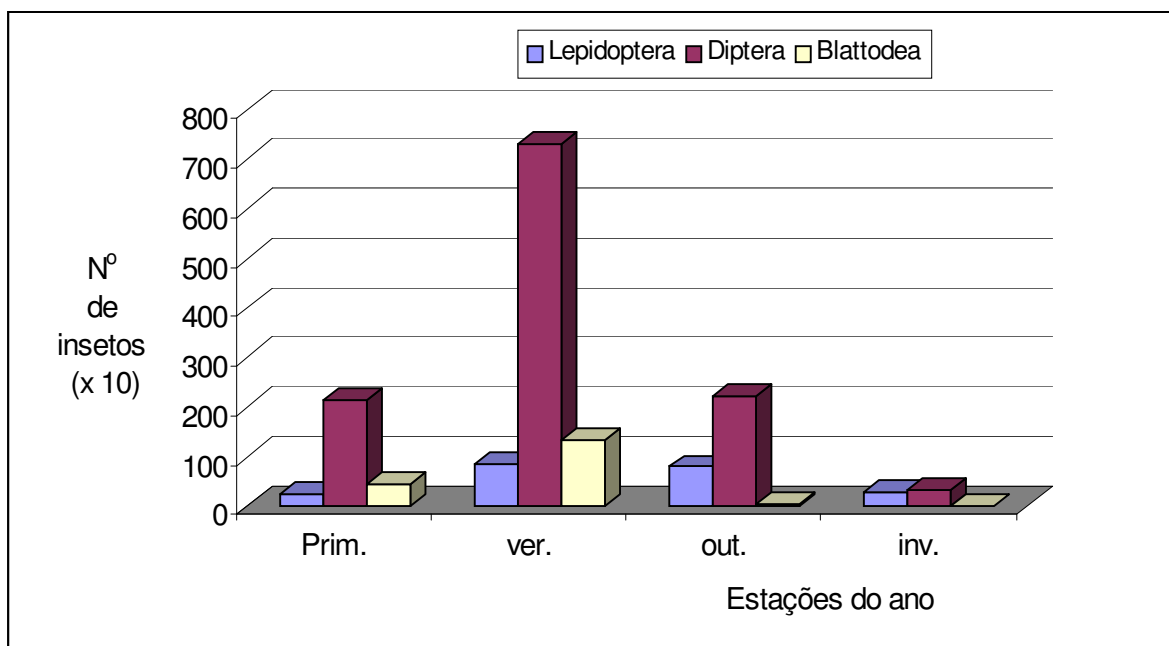


FIGURA 5. Adultos de insetos das ordens Diptera, Lepidoptera e Blattodea capturados em horta orgânica através de armadilhas constituídas por garrafas plásticas de 2 litros contendo diversas iscas atrativas, agrupado por estação do ano referente ao período de novembro/2004 a outubro/2005. EAFRS, Rio do Sul, SC, 2005.

A época de maior incidência desses insetos corresponde ao período de temperaturas mais elevadas, embora dípteros e lepidópteros estivessem presentes durante todo o período de avaliação (Figura 5).

Alguns exemplares de coleópteros predadores também foram capturados nas armadilhas, entre os quais, espécimes dos gêneros *Cycloneda*, *Hippodamia*, *Eriopis*, *Lebia*, *Coccinellina* e *Callida*. Entretanto, não foi observado predomínio de nenhuma das espécies nem diferença significativa entre as iscas testadas. O pequeno número de inimigos naturais capturados pelas armadilhas demonstra que os danos eventuais sobre esses insetos, como, por exemplo, a redução do número de predadores, é bastante reduzido.

4.4. CONCLUSÕES

- O besouro desfolhador *Diabrotica speciosa* foi a espécie de coleóptero que predominou nos cultivos orgânicos de hortaliças na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, SC, durante o verão e outono de 2004/05;

- A incidência de *D. speciosa* é mais intensa somente a partir do mês de janeiro;

- Armadilhas constituídas de garrafas plásticas (2000 ml) vasadas (5x1 cm) e perfuradas (1cm Ø), suspensas a 20 cm do solo, em suportes recurvados de ferro de construção 5/16', são práticas e eficazes para a captura de coleópteros desfolhadores em hortas de produção orgânica, não havendo diferença estatística entre armadilhas de cor verde e transparente;

- Iscas atrativas preparadas com raízes de taiuiá (*Cayaponia* sp.) apresentam relativa capacidade atrativa e podem se constituir numa alternativa auxiliar no manejo populacional de *D. speciosa* em cultivos orgânicos;

- Iscas atrativas preparadas com frutos verdes de *Lagenaria* sp. apresentam elevada capacidade atrativa para *D. speciosa* e se constituem como uma alternativa eficaz para manejo populacional desse desfolhador;

- Extrato de salada de frutas fermentada (banana caturra, laranja pera, maçã gala ou fuji e mamão formosa), solução de vinagre de vinho tinto a 25% e extrato de couve chinesa não são eficazes como atrativos para coleópteros desfolhadores, no entanto, os dois primeiros apresentaram boa capacidade atrativa sobre diversas espécies de insetos das ordens Diptera, Lepidoptera e Blattodea.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os prejuízos causados por coleópteros desfolhadores, conforme relatado por vários autores, podem ser de grande impacto, particularmente, nos cultivos de safrinha, tanto em feijão quanto em hortaliças, porém, isto não ficou evidenciado no presente trabalho.

A calda bordalesa e o extrato de adultos de *D. speciosa* triturados não comprovaram repelência como sugerido por outros autores.

Os resultados deste trabalho, entre outras conclusões, confirmam a capacidade atrativa de frutos verdes de porongo (*Lagenaria* sp.) sobre *D. speciosa*. O plantio dessa cucurbitácea no entorno das áreas cultivadas, acompanhada de armadilhas para captura das vaquinhas e redução do seu nível populacional é recomendável, como alternativa orgânica no manejo desse coleóptero.

A raiz de taiuiá (*Cayaponia* sp.), apesar da relativa atratividade evidenciada, não confirmou plenamente os relatos de outros autores, porém demonstrou potencial atrativo que permite sua recomendação como material coadjuvante no manejo das vaquinhas em cultivos orgânicos.

As iscas líquidas (extrato de couve chinesa, extrato de salada fermentada de frutas e solução de vinagre de vinho tinto a 25%) não se mostraram eficazes como atrativos para coleópteros desfolhadores em hortas.

O emprego de inseticidas químicos para manejo populacional de *D. speciosa* em cultivos de hortícolas, mesmo não tendo sido avaliado neste trabalho, é prática que poderá vir a se tornar dispensável, considerando os resultados obtidos no presente experimento, com iscas de frutos verdes de porongo (*Lagenaria* sp.) e raízes de taiuiá (*Cayaponia* sp.).

A redução e substituição dos agrotóxicos é necessidade urgente pelos graves riscos que representa para a contaminação do ambiente e alimentos produzidos e os riscos de intoxicação dos agricultores e consumidores.

Novos trabalhos de pesquisa que aprofundem e aperfeiçoem estas e outras alternativas de manejo dos insetos potencialmente daninhos são necessários para que a produção de alimentos sem resíduos de agroquímicos se torne cada dia uma realidade mais ao alcance de todos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba, Agropecuária, 2002. 592 p.

_____. **Biotecnologia Agrícola: Mitos, Riscos Ambientais e Alternativas**. Porto Alegre: EMATER-RS, 2002. 54 p.

_____. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4ª edição, Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2004. 110 p.

ALTIERI, M.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto, Holos, 2003. 226 p.

AGROMIL. **Cultura do feijão**. Disponível em <<http://www.agromil.com.br/estagios.html>>. Acesso em: 15 ago. 2005.

ARL, V.& RINKLIN, H. **Livro Verde 2 – Agroecologia**. Passo Fundo, Berthier, 1997.

ARRUDA, I. C.; VENTURA, M. U.; SCARMINIO, I. S. **Respostas alimentares e arrestantes de *Diabrotica speciosa* a formulações contendo cucurbitacina**. Revista Pesquisa Agropecuária, v. 40, n. 7, julho / 2005.

ASSESOAR – Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural. **Agricultura orgânica: estratégia de ação e normatização**. 1ª edição, Francisco Beltrão, Grafit gráfica e editora, 1999, 73 p.

ASTOLFI, E.; ALMEIDA, W.F.; LANDONI, J.H.; SCHWARTZMANN, S. **Tratamento das intoxicações agudas**. São Paulo, Package Design, 1986, 128 p.

AVILA, C. J. **Técnica de criação e influência do hospedeiro e da temperatura no desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**. 1999. 103 p. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BALBACH, A. **As hortaliças na medicina doméstica**. Editora M.V.P, São Paulo, 1971, 506 p.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 07, de 17 de maio de 1999**: Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis>. Acessado em 17 ago.2005.

BULL, D. & HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Mundo**. Petrópolis, Vozes, 1986. 236 p.

BURG, I. C. & MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 15ª edição, Francisco Beltrão, Grafite, 1999, 153 p.

BUZZI, Z.J. & MIYAZAKI, R.D. **Entomologia didática**. Editora UFPR, 1993. 262 p.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2001. 36 p.

_____. **Segurança Alimentar e Agricultura Sustentável: uma perspectiva agroecológica**. In: *Ciência e Ambiente*, UFSM, n. 27, p.153-165, jul/dez 2003.

_____. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p.

CARSON, R. **The silent spring**. Houghton Mifflin Company, Boston, 1962, 368 p.

CARVALHO, I. da S. Agrotóxicos – Usos e Implicações. **Mundo & Vida** v. 2, n. 1, p. 29-41, 2000.

CASA, J. **Manejo ecológico de pragas e doenças em viveiros**. 2005. 61 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256 p.

CLARO, S. A. **Referenciais Tecnológicos para Agricultura Familiar Ecológica: a experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001, 250 p.

COLBORN, T.; DUMANOSKI, D.; MYERS, J. P. **O futuro roubado**. Porto Alegre: L&PM, 1997. 354 p.

COSTABEBER, J. A. & CAPORAL, F. R. **Do social ao tecnológico: referenciais para uma agricultura ecológica e sustentável**. In: CLARO, S. A. Referenciais Tecnológicos para a Agricultura Familiar Ecológica: a experiência da Região centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001. 250 p.

COSTABEBER, J. A. & CLARO, S. A. **Experimentação Participativa e Referenciais Tecnológicos para a Agricultura Familiar**. In: *Ciência & Ambiente*, n. 29, p. 31-48, jul./dez. 2004.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sócio-economia e estatística**. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em 30 ago.2005

_____. **Linhas de ação: hortaliças**. Disponível em: <http://www21.sede.embrapa.br/internet/linhas_de_açao/alimentos/hortaliças>. Acesso em 30 ago.2005.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. **A Cultura do Feijão em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992.

FAZOLIN, M. Seleção de produtos biotécnicos no controle de *Ceratomyxa dingomarianus* Bechné na cultura do feijoeiro, componente de sistemas agroflorestais. In: PEREIRA, M. **Relatório das atividades do Programa RHAEC/CNPq desenvolvidas na Embrapa Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 26 p.

FERREIRA, C. M. **Consumo de feijão**. In: Cultura do feijão no Brasil: características da produção. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000, 75 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2ª edição rev. ampl. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1981. 336 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª edição rev. ampl. Viçosa, UFV, 2003. 412 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. L. P.; 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, O. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002, 920 p.

GASSEN, D. N. **Insetos associados à cultura do trigo no Brasil**. EMBRAPA-CNPT. Circular técnica 3. Passo Fundo, 1984. 20 p.

_____. **Parasitas, Patógenos e Predadores de Insetos associados à cultura do trigo**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 86 p.

_____. **Manejo de Pragas associadas à cultura do Milho**. Passo Fundo, Aldeia Norte, 1996. 134 p.

_____. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1989. 72 p.

GAZZONI, D. L.; YORINORI, J. T. **Manual de Identificação de Pragas e Doenças da soja**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 128 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade / UFRGS, 2000.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P. **Manejo agroecológico de pragas e doenças: conceitos e definições.** In: Revista Agropecuária Catarinense, v. 15, n. 3, p. 51-54, 2002.

GUERRA, M. S. **Receituário caseiro:** algumas alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília, Embrater, 1985.

HECHT, S. B. **A evolução do Pensamento Agroecológico.** In: ALTIERI, M. Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba, Agropecuária, 2002, 592 p.

HEMP, S.; SCHERER, E. E.; GISLON, R. **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina:** Feijão. EPAGRI, Florianópolis, 2001.

ICEPA. Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. **Síntese anual da Agricultura de Santa Catarina 2002-2003.** Florianópolis, 2003. 258 p.

KESKE, C. **Controle fitossanitário e qualidade de frutos em amexeira e pessegueiro sob sistema orgânico no Alto Vale do Itajaí, SC.** 2004. 102 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

KITAMURA, P.C. **Agricultura sustentável no Brasil:** avanços e perspectivas. In: *Ciência & Ambiente*, n. 27, p. 7-28, jul/dez. 2003.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** Piracicaba, Ed. Livrocere, 1978. 207 p.

LAUMANN, R.A.; RIBEIRO, P.H.; RAMOS, N.; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, F.G.V.; BORGES, M.; MORAIS, M.C.B.; SUJII, E.R. **Ritmos diários de atividades comportamentais de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) relacionados à temperatura.** Comunicado Técnico, 90. EMBRAPA, Brasília, 2003.

MARTINEZ, S. S. **Controle da vaquinha com o inseto triturado.** In: Agroecologia Hoje. Botucatu, Agroecológica Eventos e Publicações, 2003.

MILANEZ, J. M. **Atratividade e controle de *Diabrotica speciosa* pelo uso da raiz de tayuyá (*Cayaponia* spp) na cultura do feijoeiro.** Chapecó, EMPASC, CPPP, Mimeografado, [1987], 7p.

_____. **Ciclo biológico da vaquinha, praga do Milho na região sul do país.** In: Revista Agropecuária Catarinense, Florianópolis, EPAGRI, 1997.

_____. **Pragas do feijoeiro.** In: A Cultura do feijão em Santa Catarina. Florianópolis, EPAGRI, 1992.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y. & OKAMOTO, H. **Agricultura Natural**. 2ª Ed., Cuiabá, SEBRAE/MT, 1997.

MOSCARDI, F. **O Controle de Pragas Agrícolas e a sustentabilidade ecológica**. In: *Ciência & Ambiente*, nº 27, p. 66-84, jul./dez 2003.

NORA, I. & HICKEL, E.R. **Controle integrado das moscas-das-frutas**: Manual do Produtor. Florianópolis, EPAGRI, 1997, 21 p.

PARON, M. J. F. de O.; LARA, F. M. **Preferência alimentar de adultos de *Diabrotica speciosa* (Ger.) (Coleoptera: Chrysomelidae) por genótipos de feijoeiro**. Jaboticabal, UNESP, 2001.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental**: problemas e soluções. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 102 p.

_____. **Produção orgânica de alimentos**: Agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, ESALQ/USP, 1994.

PINHEIRO, S. **Cartilha dos Agrotóxicos**. Canoas, E.P. La Salle Gráfica-Editora, 1999. 66 p.

_____. **Cartilha da energia vital**. Canoas, La Salle, 2002, 102 p..

_____. **Transgênicos: qualidade ou contaminação?** In: GÖRGEN, S.A. *Riscos dos Transgênicos*. Vozes, Petrópolis, 2000. 92 p.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável**. São Paulo: Nobel, 1992, 142 p.

QUINTELA, E. D. **Manejo integrado dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. In: *Informe Agropecuário*, EPAMIG, v. 25, n. 223 – 2004, ISSN 0100-3364, p. 113 – 136.

QUINTELA, E. D.; NEVES, B. P. das; QUINDERÉ, M. A. W.; ROBERTS, D. W. **Principais pragas do caupi no Brasil**. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1991. 38 p.

SANCHES, M. **Hortaliças: consumo e preferência de escolares**. 2003. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciência, Área de Concentração em Ciência e Tecnologia de Alimentos. ESALQ-USP, Piracicaba.

SANCHES, M. A.; ISHIMURA, I. **Atratividade de sementes de taiuiá a *Diabrotica speciosa* em Acelga**. Instituto Biológico, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 97-101, jul / dez. 2001.

SANCHES, S.M.; PAULA DA SILVA, C.H.T. de; CAMPOS, S.X. de; VIEIRA. E.M. **Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água**. *Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 13, p. 53-58, jan/dez. 2003.

SANTOS, L.G.de C. **Utilização de caldas e extratos para controle de pragas e doenças na olericultura orgânica.** In: Agroecologia hoje, Agroecológica, Botucatu, Ano IV, n.21, out/nov. 2003.

SOARES, A. C. **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998.

TAGLIARI, P. S. **Produção Orgânica de Frutas de Clima Temperado em SC.** In: 5º Seminário sobre Fruticultura de Clima Temperado, 5., 2004, São Joaquim, SC. Resumos... São Joaquim, SC: Epagri, 2004, 74 p.

_____. **Merenda orgânica chega nas escola catarinenses.** In: Revista Agropecuária Catarinense, vol. 15, nº 2, jul. 2002.

TOLEDO, S. M.; CARNEIRO, P. G.; TEIXEIRA, M. Z. **Pesquisa homeopática na agricultura: premissas básicas.** Revista de Homeopatia, v. 68, n. 1-2, p. 63-73, 2003.

TRICHES, G. P. **A suinocultura e o Desenvolvimento Regional: o caso do Vale do Itajaí-SC.** 2003, 108 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional do Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade Regional de Blumenau.

VENTURA, M. U.; GOMES, M. R. **Estudo Populacional de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) no outono / inverno.** In: Ciência Rural, v. 34, n. 6, p. 1939-1943, Santa Maria, Nov / Dec. 2004.

VENTURA, M.U.; RESTA, C.C.M.; NUNES, D.H.; FUJIMOTO, F. **Trap attributes influencing capture of *D. speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) on common bean fields.** In: Scientia Agricola, vol. 62, nº 4, p. 351-356, Piracicaba, Jul/Ago 2005.

VENTURA, M.U.; MELLO, P.P.; OLIVEIRA, A.R.M.; SIMONELLI, F.; MARQUES, F. A.; ZARBIN, P.H.G. **Males are attracted by female traps: a new perspective for management of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) using sexual pheromone.** In: Neotropical Entomology, vol. 30, nº 3, p. 361-364, set/2001.

WERNER, H. **Agroecologia para todos.** 2003. Disponível em: www.epagri.rct-sc.br/agroecologia. Acesso em 10 ago.2004.

YOKOYAMA, L. P. **Cultivo do Feijoeiro Comum.** EMBRAPA, Sistemas de Produção, 2 (ISSN 1679-8869 Versão eletrônica), 2003.

ZAGO, N. J. **Caracterização sócio-cultural de agricultores e avaliação de suas populações locais de milho “crioulo” no Alto Vale do Itajaí.** 2002, 151 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-Graduação de Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica – preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente.** Petrópolis, Editora Vozes, 2001. 214 p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)