

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

JOSY MARA DE MELO

**EFICÁCIA DE INSETICIDAS REGULADORES DE CRESCIMENTO NO CONTROLE
DE *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) NA CULTURA DO MILHO**

**Uberlândia – MG
Julho – 2007**

JOSY MARA DE MELO

**EFICÁCIA DE INSETICIDAS REGULADORES DE CRESCIMENTO NO CONTROLE
DE *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Mauro Batista Lucas

**Uberlândia – MG
Julho - 2007**

JOSY MARA DE MELO

**EFICÁCIA DE INSETICIDAS REGULADORES DE CRESCIMENTO NO CONTROLE
DE *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 30/05/07

Prof. Dr. Mauro Batista Lucas
Orientador

Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio
Membro da Banca

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar pela vida, saúde e força que me foi dada durante esse período. À minha família maravilhosa, aos meus pais, Alice e José Divino, pelo amor, proteção, apoio, educação e valores que me foram passados. Às minhas irmãs, Aline e Fabiana, ao meu namorado Carlos Eduardo, pelo amor, carinho, entendimento, apoio, força, sempre.

Ao meu orientador, professor Mauro Batista Lucas pelos ensinamentos, às minhas grandes amigas, Ana Lúcia, Carla, Ingrid, Lara e Laura, pela colaboração, por estarem comigo nos bons momentos e naqueles mais difíceis. Àqueles que foram e aos que ainda são monitores da Entomologia e que me ajudaram na elaboração do projeto, em especial a minha amiga Lara, pela força, cumplicidade, companheirismo.

Aos meus colegas da 34ª Turma de Agronomia da UFU e a todos que de certa forma contribuíram para minha formação acadêmica, muito obrigada.

RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é originário das Américas e está entre os cereais de maior importância comercial no mundo. Essa cultura sempre encontrou problemas no campo, sendo que, entre os insetos pragas, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) se constitui na principal praga desfolhadora, contribuindo para uma sensível queda na produtividade. É uma praga cosmopolita, que ataca várias culturas de importância econômica em vários países. Assim, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes doses, formulações e modalidades de uso do inseticida novaluron (Rimon 100CE e Rimon 100SC) no controle de lagartas pequenas e grandes de *S. frugiperda* na cultura do milho. O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Dos resultados obtidos concluiu-se que os inseticidas novaluron na formulação concentrado emulsionável, na dose 150 ml.ha^{-1} e também na formulação suspensão concentrada, na dose $125 \text{ ml p.c. ha}^{-1}$, acrescido de óleo mineral a $0,5\% \text{ v/v}$, apresentaram uma melhor performance, conferindo uma eficácia acima de 80% no controle de diferentes instares desta praga ao longo do período amostral.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Campo experimental.....	17
3.2 Cultivar e técnicas de cultivo.....	17
3.3 Delineamento estatístico e constituição das parcelas.....	17
3.4 Da descrição dos produtos.....	18
3.5 Aplicação dos produtos.....	19
3.6 Avaliações.....	20
3.7 Análise estatística e eficácia do produto.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é a mais importante planta comercial, da família das gramíneas, com origem nas Américas. É uma das culturas mais antigas, que com a descoberta da América e as grandes navegações do século XVI, se expandiu para outras partes do mundo, cuja produção só perde para a do trigo e do arroz, fornecendo produtos largamente utilizados para a alimentação humana, animal e matéria prima para a indústria, pecuária e como cobertura de solo, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

A produção de milho segundo Silva (2004), tende a se expandir fortemente para suprir a demanda gerada pelo crescimento populacional e, principalmente, pelo consumo de fontes de energia renováveis, estabelecendo assim, a era da agricultura energética.

De acordo com Boiça Junior et al. (1996), muitos problemas são observados na condução desta cultura, onde a precária situação de renda dos agricultores, a baixa disponibilidade de capital para a agricultura, o baixo nível de tecnologia adotado e a incidência de pragas em praticamente todas as fases do ciclo desta cultura, ocasionam prejuízos de ordem quantitativa e qualitativa.

O Brasil ocupa hoje o terceiro lugar no ranking mundial, tanto em produção quanto em área plantada, com 41.332 mil toneladas em uma área de 13.108 mil hectares, conferindo uma produtividade média de 3.153 Kg/ha, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China, que juntos os três países produzem cerca de 67% do total mundial, (AGRIANUAL 2006 – Anuário estatístico da agricultura brasileira).

A safra brasileira de milho, segundo Mundstock e Silva (2005), tem oscilado drasticamente nas últimas duas décadas, que segundo Horn (2004) têm causado um delicado quadro no abastecimento de milho no país, seja em decorrência das freqüentes frustrações das safras de verão e da safrinha, ou até mesmo da redução da área cultivada.

A tendência dessa cultura no Brasil, segundo Argenta et al. (2003), é ser conduzida por agricultores especializados, com maior nível tecnológico e com condições de adquirir financiamento bancário.

Outra forma de incrementar a eficiência dos sistemas de produção é identificar o sistema de manejo, compatível com as características climáticas, edáficas, fundiárias e econômicas de cada região (BARNI, 1995).

Contudo, a cultura do milho sempre encontrou problemas no campo, basicamente relacionados a tratos culturais e manejos fitossanitários, devido à ocorrência de doenças e pragas, principalmente, onde a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), que também conhecida como lagarta-dos-milharais ou lagarta-militar tem se constituído a principal praga desfolhadora nesta cultura, que variando com a fase de desenvolvimento da planta, sistema de produção empregado e práticas agrônômicas adotadas pode resultar em prejuízos de até 34% na produção de grãos (CRUZ, 1995).

Atacando plantas mais jovens de milho, a lagarta pode causar a sua morte, especialmente quando a cultura é instalada após a dessecação no sistema de semeadura direta. Nessas condições, a lagarta já está presente na área e quando o milho emerge as lagartas podem causar danos nas plantas ainda jovens, aumentando significativamente sua importância no estabelecimento da população de plantas ideal na lavoura. No início do ataque, as lagartas raspam as folhas deixando áreas transparentes. Com o seu desenvolvimento, a lagarta localiza-se no cartucho da planta destruindo-o. A lagarta pode perfurar a base da planta, atingindo o ponto de crescimento e provocar o sintoma de "coração morto", típico da lagarta elasmó (CRUZ et al., 2006).

Segundo Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2006), o estágio da planta de milho mais sensível ao ataque é o de 8-10 folhas e a época ideal de realizar medidas para o controle é quando 17% das plantas estiverem com o sintoma de folhas raspadas.

É, portanto, uma praga que exige uma grande atenção, solicitando medidas de controle, quando então, o uso de produtos químicos em conformidade com aspectos ambientais e culturais, é de grande importância para garantir a produtividade conferida pelo potencial genético das diferentes cultivares trabalhadas.

Diante da necessidade de controle desta e de outras pragas, nesta e em outras culturas de importância econômica, as empresas do ramo de defensivos têm se preocupado com o constante desenvolvimento de moléculas, que respaldadas pelos trabalhos de eficácia desenvolvidos em parceria com as instituições de ensino e pesquisa, garantem um melhor posicionamento técnico dentro das estratégias de uma agricultura sustentável.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de diferentes doses, formulações e modalidade de uso do inseticida novaluron no controle da lagarta-do-cartucho *S. frugiperda* na cultura do milho, tendo os inseticidas lufenuron, teflubenzuron e spinosad como produtos padrão de comparação de praticabilidade agronômica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O conhecimento da diversidade de insetos associados às culturas é fundamental para estudos ecológicos e de manejo de pragas. Além disso, o estudo da composição de comunidades de organismos tem sido uma das técnicas utilizadas para se avaliar mudanças no ambiente. Dentre esses organismos, os insetos têm-se mostrado um dos indicadores apropriados para essa finalidade, devido à sua biodiversidade, densidade, ciclo de vida e capacidade de dispersão e adaptação num curto espaço de tempo (SILVEIRA NETO et al., 1995).

Mas, a ação de insetos fitófagos quando em alta densidade populacional constitui em um dos principais fatores que afeta a economicidade das lavouras de milho, por impedir o melhor aproveitamento do potencial produtivo dos híbridos atualmente disponíveis, onde a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, se constitui na principal praga da cultura no Brasil (CRUZ, 1995).

Segundo Gallo et al. (2002), a lagarta pode chegar a medir cerca de 50mm de comprimento, ela apresenta coloração variável do pardo escuro até preta, três finas listras longitudinais branco amarelada no dorso. Abaixo dessa listra existe uma linha escura mais larga e, inferiormente a esta, uma listra amarela irregular marcada com vermelho. O inseto adulto é uma mariposa com cerca de 35 mm de envergadura, de coloração pardo-escuro nas asas anteriores e branco-acinzentada nas posteriores.

As posturas são feitas em massa, com uma média de 150 ovos, podendo alcançar 1500 a 2000 ovos por fêmea (GALLO et al., 2002). O período de incubação dos ovos é de aproximadamente três dias. As lagartas recém-eclodidas alimentam-se da própria casca do ovo. Após essa primeira alimentação, permanecem em repouso por um período variável de duas a dez horas, quando então começam a alimentar-se dos tecidos verdes, iniciando pelas áreas mais suculentas, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas". À medida que as lagartas crescem, começam a fazer orifícios nas folhas internas (cartucho), causando severos danos às plantas de milho, podendo em infestações pesadas, atacarem também a base da espiga ou mesmo diretamente os grãos leitosos (VIANA et al., 1999).

Ainda segundo Gallo et al. (2002), a duração do período larval é de 12 a 30 dias, a depender das condições de temperatura, disponibilidade e qualidade do alimento, sendo que, nas condições brasileiras, dura em torno de 15 dias. Após o período larval, as lagartas penetram no

solo, onde se transformam em pupas de coloração avermelhada, medindo 15 mm. O período pupal é de 21 a 50 dias, quando então, emerge o adulto.

Em razão do número elevado de plantas hospedeiras, como milho, arroz, sorgo, soja, feijão, capins (papuã, milhã, capim-elefante, grama-seda), cana-de-açúcar, trigo, aveia, algodão, alface, batata, amendoim (SILVA et al., 1968), dentre outras, somando-se o cultivo de milho na safrinha, as infestações de *S. frugiperda* vêm aumentando progressivamente, exigindo conseqüentemente, novas estratégias no seu controle, já que a mesma pode causar prejuízos de mais de 20% na cultura do sorgo (CORTEZ; WAQUIL, 1997) e também no algodão (GALLO et al., 2002).

De acordo com Cruz (1995), no Brasil, devido à disponibilidade e diversidade de alimentação, esta praga ocorre durante todo o ano, onde na cultura do milho o ataque pode ocorrer desde a fase de plântula até o pendoamento e espigamento, quando segundo Ávila et al. (1997), propicia a entrada de patógenos e umidade, determinando o apodrecimento das espigas. Esse inseto ataca preferencialmente o cartucho das plantas de milho, consumindo grande parte da área foliar antes de as folhas se abrirem, podendo segundo Waquil et al. (1982) culminar com a morte das plantas em caso de alta infestação nos primeiros estádios da cultura.

O maior ataque ocorre quando as lagartas encontram-se a partir do 4º ínstar, consumindo grande parte da área foliar antes de as folhas emergirem do cartucho e, em completo desenvolvimento da lagarta, atacando todas as folhas centrais (CRUZ, 1995; GASSEN, 1996; ÁVILA et al., 1997; GRUTZMACHER et al., 2000a; GALLO et al., 2002). Também segundo Sparks (1979), a maior atividade de alimentação ocorre quando as lagartas encontram-se no 5º e 6º ínstar, consumindo respectivamente 16 e 77% de área foliar em relação a todo o estágio larval. Devido ao canibalismo, é comum encontrar-se apenas uma lagarta desenvolvida por cartucho, podendo-se encontrar lagartas em ínstars diferentes num mesmo cartucho, separadas pelas lâminas das folhas.

Oliveira et al. (1995), ao estudarem a influência do consórcio milho e caupi na infestação de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore) e nos danos causados por *S. frugiperda* verificaram que em condições natural de cultivo a infestação desta praga eleva-se a partir de 30 dias após a semeadura, alcançando o pico aos 43 dias, quando começa a decrescer. Resultado semelhante foi obtido por Silva (1999a), que constatou existir máxima infestação aos 31 dias após a emergência. Contudo, segundo Cruz e Turpin (1982), pode ocorrer recuperação dos danos causados pela

lagarta-do-cartucho, quando a infestação ocorre 30 dias após a semeadura do milho, o que segundo Ghidui e Drake (1989) diminuem os prejuízos caso a infestação ocorra em estádios mais avançados da cultura no campo. Assim, segundo Wilson et al. (1995), quanto mais tardio ocorrer o ataque, menor será o dano e conseqüentemente menor o efeito sobre a produtividade.

É, portanto, uma praga que ocorre em todas as regiões produtoras de milho, tanto nos cultivos de verão, como nos de segunda safra (“safrinha”) (CRUZ, 1999), cuja capacidade de danos é influenciada pelo vigor da planta e pelo clima. Neste contexto, Cruz (1996) e Carvalho (1970) afirmam que o inseto pode causar danos e reduzir a produtividade em até 34%, enquanto que para Williams et al. (1990) estas perdas podem chegar a 39%, dependendo, é claro, do estágio de desenvolvimento das plantas atacadas e da cultivar trabalhada, enquanto que para Evans e Stansly (1990) estas perdas podem chegar a 42% dependendo da época de semeadura e da intensidade da infestação.

Na região tropical, os danos podem ser severos, com até 60% de redução no rendimento de grãos (GASSEN, 1996), variando de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, com o tipo de cultivar utilizada, local de plantio e mesmo entre áreas adjacentes, de acordo com as práticas agrônômicas adotadas (CRUZ, 1995).

Em se tratando de genótipos de milho doce, cujo produto final é consumido “in natura”, além dos danos anteriormente referidos, tem-se também a depreciação comercial do produto e a especial dificuldade de controle da praga na espiga (CRUZ; TURPIN, 1982; GASSEN, 1996).

O grau de injúria à lavoura é em função da época de semeadura, do clima e do estágio fenológico da planta. O período crítico de ataque corresponde aos estádios fenológicos compreendidos entre duas e dez folhas completamente desenvolvidas, exigindo seu efetivo controle (CRUZ; TURPIN, 1982). Contudo, o nível de controle é alcançado quando cerca de 20% das plantas de milho expressam o sintoma de “folhas raspadas” (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). O controle pode ser recomendado de acordo com a população de plantas atacadas, levando em consideração a época de cultivo ou produtividade desejada. Assim, no plantio de segunda safra, o nível de controle se dá quando cerca de 10% das plantas apresentam o cartucho com sintoma de ataque (CRUZ, 1999). Alcançado estes níveis de controle, Viana et al. (1999), fazem referências de que as medidas de controle devem ser iniciadas mais rapidamente possível, uma vez que, o custo do tratamento não irá variar muito com o nível de tecnologia usado, objetivando maior produtividade. Porém, em áreas onde é comum a ocorrência de inimigos

naturais, é aconselhável a utilização de produtos químicos somente quando a lagarta estiver com cerca de 10 a 12 mm.

Segundo Cruz et al. (1999) a relevância desta praga vem aumentando gradativamente, principalmente devido ao desequilíbrio biológico, pela eliminação de seus inimigos naturais, além do aumento das áreas irrigadas e da exploração da cultura do milho, que é cultivada em várias regiões brasileiras, em duas safras anuais, aumentando assim a oferta de alimento e a conseqüente perpetuação desta praga.

A ocorrência natural de predadores e parasitóides, nos agroecossistemas, conforme citado por Cruz (1995), é um fator de grande importância para a redução da infestação da praga em plantios de milho. Destacam-se entre esses inimigos naturais o predador *Doru luteipes* (Scudder) e os parasitóides *Telenomus* sp., *Chelonus insularis* (Cresson), *Campoletis flavicincta* (Ashmead) e *Trichogramma* sp., sendo espécies desse último gênero utilizadas atualmente em 32 milhões de hectares em mais de 30 países. As espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) apresentam ampla distribuição geográfica, parasitando um grande número de hospedeiros e são altamente especializadas e eficientes (WAJNBERG; HASSAN, 1994; PRATISSOLI; PARRA, 2000; 2001). No entanto, esses parasitóides têm dificuldades em parasitar ovos de *S. frugiperda* cujas massas são compostas por camadas (TOONDERS; SÁNCHEZ, 1987; CORTEZ; TRUJILLO, 1994).

Ainda, segundo EMBRAPA (2006), deve-se acrescentar neste controle biológico, o nematóide *Hexameris* sp., (Salles) (Nematoda: Mermithidae); os fungos entomopatogênicos *Nomurea rileyi* (Farlow) Samson (Deuteromycotina: Hyphomycetes) e *Beauveria bassiana* Hohmann (Salles) (Hyphomycetes: Moniliaceae); os vírus de granulose e poliedrose (Baculovirus: Baculoviridae); e a bactéria *Bacillus thuringiensis* (Berliner), que apesar do grande número, esses inimigos naturais são, em geral, de baixa atuação na fase inicial da cultura, podendo até mesmo não estar presentes.

A seletividade, segundo Cruz (1995), é a chave do manejo de pragas em sistemas que visam a reduzir a população de insetos nocivos, sem, contudo alterar ou promovendo o mínimo possível de alteração em outros componentes do agroecossistema e do ambiente de uma maneira geral.

O controle de *S. frugiperda* na cultura do milho tem sido realizado basicamente através de inseticidas químicos (GASSEN, 1996; GRUTZMACHER et al., 2000a), porém, a regulação

inadequada dos equipamentos e a escolha incorreta de produtos químicos têm aumentado o número médio de aplicações de inseticidas na cultura do milho, sem, no entanto, atingir os objetivos de controle desta praga, pois, a cada ano os danos provocados pela lagarta do cartucho têm sido mais severos (CRUZ, 1995). Além destes problemas, surge agora também a preocupação com o desenvolvimento de populações resistentes a produtos químicos, já verificados em algumas regiões, além da sensível diminuição da diversidade de agentes de controle biológico, em consequência do uso incorreto dos inseticidas (CRUZ, 1999).

Para o manejo dessa praga, são recomendadas várias estratégias de controle, incluindo métodos culturais, químicos e biológicos (CRUZ; WAQUIL, 2001), além do uso de variedades resistentes, que segundo Vendramim (1990), associadas ao controle químico reduz o número de tratamentos e/ou a dose do inseticida empregado. Mesmo diante destas alternativas, Cruz (1995) faz referências que no controle da lagarta tem-se utilizado, quase que exclusivamente, produtos químicos que são aplicados com métodos convencionais de pulverização tratorizada, e até mesmo, através de água de irrigação (insetigação). Os inseticidas utilizados nesse controle pertencem a diferentes grupos químicos, de origem biológica e reguladores de crescimento (WAQUIL et al. 1982, CRUZ et al. 1983a, MARTINS et al. 1985, BELLETTINI et al. 1992).

A constatação dos biótipos da praga evidencia um novo cenário para os entomologistas, pois, segundo Pashley et al. (1987) e Adamczyk et al. (1997) poderão apresentar um comportamento diferenciado em relação à susceptibilidade a inseticidas. De acordo com Pashley et al. (1990) e Sperling (1994), as diferenças na susceptibilidade a inseticidas, para algumas espécies de lepidópteros, para as quais existem biótipos associados às plantas hospedeiras, deve-se, simplesmente, a uma variação natural.

Como a lagarta de *S. frugiperda* pode atacar o milho em qualquer época do ano, a frequência e a intensidade de uso de inseticidas têm aumentado bastante nos últimos anos e fracassos no seu controle com inseticidas tradicionais (piretróides e organofosforados) têm sido periodicamente relatados. Grutzmacher et al. (2000b) evidenciaram que o uso continuado de um mesmo inseticida em um mesmo local é fator preponderante para que ocorra a resistência de *S. frugiperda*, particularmente aos inseticidas piretróides sintéticos, evidenciando que a lambdacialotrina aplicada em milho cultivado em várzea não tem alcançado eficiente controle da praga. De acordo com Yu et al. apud Diez-Rodriguez (2001), a herança da resistência a

piretróides não apresenta um padrão para lepidópteros, possivelmente devido à existência de diferentes mecanismos de resistência nas linhagens estudadas e suas possíveis interações.

Dentre os fatores que podem influenciar negativamente na eficiência de inseticidas no controle de *S. frugiperda* em milho, estão o controle tardio e métodos inadequados de aplicação (CRUZ; SANTOS, 1984). Silva (1999b) menciona alguns casos de ineficiência de inseticidas aplicados na cultura do milho na região de Cruz Alta (RS), especialmente quando a semeadura ocorreu de novembro a janeiro (época tardia), coincidindo com períodos de estiagem. Ao comparar aplicações isoladas e acumuladas de inseticida na cultura do milho, observou que com aplicações acumuladas, foram obtidos os maiores rendimentos, destacando-se o tratamento com aplicação de inseticida aos 14 e 33 dias após a emergência, que protegeu a planta por maior tempo, obtendo-se elevado rendimento. Ao serem realizadas aplicações isoladas, observou-se que com a aplicação aos 33 dias após a emergência, foi obtido o maior rendimento em relação àquela única aplicação realizada aos 14 dias após a emergência das plântulas (SILVA, 1999).

Segundo Bellettini et al. (2000a) e Link et al. (1999b), vários inseticidas tem sido utilizados via aplicação foliar no controle de *S. frugiperda*, na cultura do milho, por ser uma medida de ação rápida e eficaz. Até porque, existem muitas divergências em relação à eficiência do controle preventivo com o uso de inseticidas para o tratamento de sementes. Alguns trabalhos mostraram que o número de plantas emergidas foi maior com sementes tratadas (Cruz et al., 1983b), proporcionando um maior rendimento (Cruz 1996). Por outro lado, Portillo et al. (1997) verificaram não existir diferença na percentagem de germinação e dano, quando as sementes foram tratadas com o inseticida furathiocarb. Além do que, essas aplicações demandam cuidados, pois Cruz (1996), constatou efeito fitotóxico do inseticida carbaril, afetando a germinação. Silveira et al. (2001), também verificaram que o inseticida fipronil produziu efeito fitotóxico, enquanto que o inseticida thiamethoxam conferiu efeito fitotônico sobre o desenvolvimento das raízes de milho.

De acordo com Grutzmacher et al. (2000b), nestes últimos anos tem aumentado o uso dos inseticidas pertencentes ao grupo dos reguladores de crescimento, que segundo Gallo et al., (2002) atuam na síntese de quitina, alterando o processo de ecdise. Bellettini et al. (2000b); Link et al. (1999a), afirmam ainda que esses inseticidas estão sendo muito utilizados, por serem mais eficientes, específicos e seletivos aos inimigos naturais e ainda menos prejudiciais ao ambiente. O inseticida lufenuron, segundo Schimidt (2002), é o ingrediente ativo de um novo inseticida do

grupo dos inibidores da biossíntese de quitina utilizado para o controle de *S. frugiperda* na cultura do milho, para Piubelli (2006), o inseticida fisiológico novaluron (Rimon), age sobre a formação das microfibrilas de quitina nas células da epiderme da lagarta, impedindo que haja a formação desta nova epiderme e não permitindo que a lagarta passe de uma fase larval para outra.

Estes inseticidas fisiológicos, segundo Ávila e Nakano (1999), atuam também sobre os adultos, que se contaminam ao se alimentar, provocando esterilidade dos mesmos e reduzindo sua fecundidade, além de afetar a viabilidade dos ovos. Pratisoli et al. (2004), afirmaram ainda que esses inseticidas possuem alta especificidade, além de apresentarem baixa toxicidade para mamíferos.

Jesus et al. (2002a), revela a eficácia do inseticida novaluron no controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* Hübner) nessa cultura, sob diferentes modalidades de uso (em separado e em mistura de tanque com outros inseticidas). Estes autores avaliaram ainda o efeito desse inseticida em mistura com diferentes fungicidas no controle da lagarta da soja e das doenças fúngicas, concluindo que todos os tratamentos foram eficazes no controle da lagarta e das doenças, sem incompatibilidade entre o inseticida e fungicidas testados.

Cassinelli et al. (2002a), avaliaram o controle de *S. frugiperda* na cultura do milho pelo inseticida novaluron 100 g i.a. aplicado via água de irrigação sob sistema de pivô em Cristalina-GO. Os autores observaram que todos os tratamentos obtiveram eficácia de controle superiores a 92% aos 7 dias após a aplicação e superiores a 97% aos 15 dias após a aplicação. A maior dose (20g i.a. / ha) foi a que manteve um maior número de plantas sem danos e sem nenhum sintoma de fitotoxicidade à cultura.

Também Cassinelli et al. (2002b), avaliaram o controle da lagarta do cartucho na cultura do milho pelo inseticida novaluron 100 g i.a., em Londrina e obtiveram bons resultados no controle, pois todos os tratamentos com o inseticida apresentaram eficiência de controle superiores a 94% aos 7 dias após a aplicação e superiores a 95% aos 15, chegando a 100% aos 30 dias após a aplicação, sem nenhum registro de fitotoxidez sobre a cultura do milho. Nesta oportunidade verificaram também a boa performance dos inseticidas lufenuron e spinosad no controle da praga, além de uma elevada população de *Doru lineare* (Eschscholtz) na área, demonstrando a seletividade do inseticida novaluron a este inimigo natural.

Ainda, Cassinelli et al. (2002c), trabalhando com a cultura do algodão, constataram que este produto foi eficaz no controle de *Alabama argillacea* (Hübner), uma vez que, já aos cinco

dias após a aplicação o produto controlou cerca de 85% das lagartas e aos vinte e dois dias após a aplicação, cerca de 98%.

Também quanto ao aspecto de eficácia do inseticida novaluron, Jesus et al. (2002b) obtiveram resultados positivos na cultura do algodão no controle do curuquerê do algodoeiro (*A. argillacea*), com até 98% de eficácia no controle da praga e nenhum sintoma de fitotoxicidade à cultura do algodão que pudesse interferir no seu desempenho fitotécnico.

Na cultura do café, Matiello et al. (2005), ao estudarem diferentes formulações do produto Rimon (100 SC e 100 CE), em diferentes modalidades de uso (isoladas ou em combinação com óleo (EOS-99% a 0,25% v/v), no controle do bicho mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella* Guérin-Mèneville) concluíram que esse inseticida na formulação 100CE no controle da praga, apresenta boa eficácia quando aplicado nas doses a partir de 200 mL.ha⁻¹, enquanto que a formulação Rimon SC demonstrou ser mais lenta, sendo ativa em doses maiores. Verificaram também que a adição de óleo foi mais efetiva na formulação Suspensão concentrada (Rimon 100 SC) e levou à antecipação do efeito do produto, com sua ação melhor no curto prazo (30 dias), com menor efeito aos 45 dias.

Silva et al. (2005) também trabalhando com a cultura do cafeeiro, avaliaram o comportamento do produto Rimon 100 CE em diferentes dosagens no controle de *L. coffeella* e sua interferência na entomofauna e concluindo que o produto apresentou controle satisfatório para a praga, levando em consideração o efeito lento da sua ação, que diminuiu significativamente o número de lesões foliares, não promovendo interferência significativa na população de inimigos naturais e também não provocou problemas visuais de fitotoxidez na cultura do cafeeiro. Ainda avaliando o controle de bicho mineiro do cafeeiro com inseticidas fisiológicos, Santinato et al. (2003), concluiu que o inseticida novaluron foi eficaz até os 60 dias da aplicação, com ação inicial lenta, e com maior eficácia quando aplicado nas doses acima de 200 mL. Resultados satisfatórios também foram encontrados por Moraes et al. (2003), ao trabalharem com esse mesmo inseticida na mesma cultura e sobre a mesma praga alvo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Campo experimental

O experimento foi conduzido no mês de janeiro de 2006, em uma área comercial da fazenda Estiva de propriedade do Sr. Luís Fernando Maurício Pereira e outros, situada as margens da rodovia BR050- Km 90- na região do Triângulo Mineiro, município de Uberlândia.

3.2 Cultivar e técnicas de cultivo

A cultivar de milho utilizada foi a SOMA+, semeada no dia 10/12/05, sob sistema de plantio convencional, em espaçamento de 0,80 m entre linhas de cultivo, densidade de 5,5 sementes/m, permitindo um estande final de aproximadamente 62.000 plantas/ha, tendo como adubação de plantio 412 Kg do adubo formulado 08-28-16 + Zn.

3.3 Delineamento estatístico e constituição das parcelas

Certificada a presença da praga na área em uma pré-avaliação, cujas plantas estavam no início do período vegetativo, o experimento foi instalado em delineamento estatístico de blocos ao acaso, com 10 tratamentos (Tabela 1), submetidos a quatro repetições.

Cada parcela experimental foi constituída de 5 linhas de cultivo, espaçadas 0,80 m entre si e 15,00 m de comprimento (60,00 m² /parcela), perfazendo uma área de 2.400,00 m². Como parcela útil foram consideradas apenas as 3 linhas centrais, desprezando-se 1,00 m em suas extremidade.

Tabela 1- Tratamentos objeto do experimento.

TRATAMENTOS	CONCENT. E FORMUL.	NOME COMUM OU TÉCNICO	Dose/ha	
			mL p.c.	g.i.a
1- Rimon	100 EC	novaluron ¹	125	12,5
2- Rimon + EOS	100 EC	novaluron	125+0,5%	12,5
3- Rimon	100 EC	novaluron	150	15,0
4-Rimon	100SC	novaluron	125	12,5
5- Rimon + EOS	100 SC	novaluron	125+0,5%	12,5
6- Rimon	100 SC	novaluron	150	15,0
7- Match	50 EC	lufenuron ¹	300	15,0
8- Nomolt	150 SC	teflubenzuron ¹	100	15,0
9- Tracer	480 SC	spinosad ²	60	28,8
10- Testemunha	-	-	-	-

¹ Benzoiluréia, ² Espinosinas; EOS – Óleo mineral

3.4 Da descrição dos produtos

A descrição técnica dos produtos, segundo Agrofit (2007) é a seguinte:

1. Nome comercial: Rimon 100 CE

Nome comum: novalurom

Grupo Químico: benzoiluréia

Formulação: EC - Concentrado Emulsionável

Concentração: 100 g de ingrediente ativo.L⁻¹

Classificação Toxicológica: IV - Pouco tóxico

2. Nome comercial: Rimon 100 SC

Nome comum: novalurom

Grupo Químico: benzoiluréia

Formulação: SC - Suspensão Concentrada

Concentração: 100 g de ingrediente ativo.L⁻¹

Classificação Toxicológica: IV - Pouco tóxico

3. Marca Comercial: Match CE
Nome comum: lufenurom
Grupo Químico: benzoiluréia
Formulação: EC - Concentrado Emulsionável
Concentração: 50 g de ingrediente ativo.L⁻¹
Classificação Toxicológica: IV - Pouco tóxico

4. Marca Comercial: Nomolt 150
Nome comum: teflubenzurom
Grupo Químico: benzoiluréia
Formulação: SC - Suspensão Concentrada
Concentração: 150 g de ingrediente ativo.L⁻¹
Classificação Toxicológica: IV - Pouco tóxico

5. Marca Comercial: Tracer
Nome comum: espinosade
Grupo Químico: espinosinas
Formulação: SC - Suspensão Concentrada
Concentração: 480 g de ingrediente ativo.L⁻¹
Classificação Toxicológica: III - Medianamente tóxico

3.5 Aplicação dos produtos

Imediatamente após a determinação dos blocos e casualização das parcelas, foi efetuada uma pré-avaliação para certificação da praga numa densidade populacional que garantisse a instalação do experimento e análise na extensão desejada.

Após esta pré-avaliação, procedeu-se uma única aplicação dos produtos nas suas respectivas doses, utilizando um pulverizador costal manual com bico leque 11002, permitindo uma vazão de 200L de calda/ha. As condições climáticas no momento da aplicação era tempo nublado, temperatura ambiente de 24,4°C, umidade relativa 78%, sem indicativos de chuva (precipitação zero) e sem vento.

3.6 Avaliações

Na pré-avaliação e avaliações efetivas realizadas com 1, 3, 7 e 10 dias após a aplicação dos produtos, foram verificados os cartuchos de 15 plantas tomadas ao acaso na parcela útil, efetuando-se a contagem do número de lagartas vivas de *S. frugiperda*, separando-as por classes de tamanho, em lagartas pequenas (1º ao 3º ínster, L₁-L₃) e lagartas grandes (4º ao 6º ínster, L₄-L₆).

Por ocasião das avaliações também foram avaliados os índices de infestação, levando em consideração o número de plantas amostradas com lagartas vivas. Procurou-se ainda observar possíveis efeitos de fitotoxicidade causados pelos inseticidas testados.

3.7 Análise estatística e eficácia dos produtos

Para análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de (X+0,5), utilizando-se o teste F para análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A eficiência biológica e conseqüente praticabilidade agronômica foi calculada sobre os dados originais, sem nenhuma transformação, aplicando-se a fórmula de Henderson e Tilton (1955), levando em consideração o número de lagartas vivas/tratamento antes e após a aplicação dos produtos, adotando-se o critério de baixa, boa e alta eficiência agronômica, se configurado uma porcentagem de eficiência com valor menor que 80%, de 80 a 90% e se maior que 90%, respectivamente.

Fórmula de Henderson e Tilton (1955):

$$%E = \{1 - [(Ta \times Cb) / (Tb \times Ca)]\} \times 100$$

Onde:

Ta= N° insetos vivos no tratamento depois da aplicação.

Tb= N° insetos vivos no tratamento antes da aplicação.

Cb= N° insetos vivos na testemunha antes da aplicação.

Ca= N° insetos vivos na testemunha depois da aplicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados da pré-avaliação apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4 observa-se uma distribuição homogênea de lagartas de *S. frugiperda* na área experimental, já que médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de probabilidade estudada. Em comparação com os dados da pré-avaliação apresentados nessas mesmas tabelas e ilustrados na Figura 1, 3 e 5, nota-se que logo na primeira avaliação, ou seja, aquela realizada com um dia após a aplicação dos produtos (1DAA), houve diferença estatística entre alguns tratamentos pulverizados em relação ao tratamento testemunha (sem pulverização).

Pelos dados expostos na mesma Tabela 2 e ilustrados na Figura 1, nota-se que os inseticidas novaluron na formulação concentrado emulsionável, em sua maior dose (150 ml p.c. ha⁻¹) e também na formulação suspensão concentrada, em sua menor dose (125 ml p.c. ha⁻¹), acrescido de óleo mineral a 0,5% v/v, apresentaram boa (80-90%) e alta (> 90%) eficácia no controle de lagartas pequenas ao longo das avaliações, diferindo estatisticamente da testemunha e não diferindo entre si pelo teste de Tukey. Pôde-se observar ainda, uma boa performance da maioria dos inseticidas até o final do período amostral, com exceção do inseticida novaluron nas formulações concentrado emulsionável e suspensão concentrada nas doses de 125 ml p.c. ha⁻¹ e 150 ml p.c. ha⁻¹, respectivamente, que se mostraram com baixa eficácia nas últimas avaliações.

Ainda de acordo com os dados apresentados na Tabela 2 e ilustrados na Figura 2, quanto à porcentagem de plantas infestadas com lagartas pequenas de *S. frugiperda*, pôde-se observar uma sensível queda na infestação de plantas com lagartas vivas em todos os tratamentos, por ocasião das duas primeira avaliações, realizadas com 1 e 3 dias após a aplicação dos produtos nas suas respectivas doses.

Pelos dados apresentados na Tabela 3 e ilustrados na Figura 3, pôde-se observar que o inseticida novaluron na formulação suspensão concentrada, na dose 125 ml p.c. ha⁻¹, apresentou melhor performance que os outros produtos testados no controle de lagartas grandes, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, atingindo uma alta eficácia aos 3 dias após a aplicação (3 DAA). Este mesmo produto também mostrou de alta eficácia na mesma formulação, em sua maior dose (150 ml p.c. ha⁻¹) e na dose 125 ml p.c. ha⁻¹ acrescido de óleo mineral a 0,5% v/v, diferindo estatisticamente da testemunha. Com exceção dos inseticidas novaluron, nas formulações suspensão concentrada e concentrado emulsionável, ambos na menor

dose (125 ml p.c. ha⁻¹), as demais modalidades de uso se mantiveram com boa e alta eficácia no controle da praga até o final do experimento.

Ainda, de acordo com os dados da Tabela 3, ilustrados na Figura 4, pôde-se observar que após a aplicação dos produtos houve uma queda da porcentagem de plantas infestadas por lagartas grandes até o final do período amostral.

Pelos dados da Tabela 4 e ilustrados na Figura 5, referentes às avaliações realizadas sobre o conjunto destas lagartas (lagartas pequenas e lagartas grandes), observa-se que o inseticida novaluron na formulação concentrado emulsionável, em sua maior dose (150 ml p.c. ha⁻¹) e na formulação suspensão concentrada, em sua menor dose (125 ml p.c. ha⁻¹), acrescido a óleo mineral a 0,5% v/v, foram os que apresentaram melhor desempenho, mantendo-se com boa e alta eficácia no controle das lagartas ao longo de todo o período amostral, diferindo estatisticamente da testemunha e não diferindo entre si pelo teste de Tukey.

Conforme dados apresentados nesta mesma Tabela e ilustrados na Figura 6, observa-se coerência dos resultados até então apresentados, mostrando uma sensível queda na porcentagem de plantas infestadas por ocasião das duas primeiras avaliações, e conseqüente reinfestação gradativa nas avaliações subseqüentes, sugerindo toda atenção para uma possível reinfestação.

Dentre os inseticidas padrões de comparação, o spinosad foi o que apresentou a melhor performance, mantendo sempre uma boa e alta eficácia no controle de diferentes ínstares desta praga. Ao longo do período amostral não foi detectado nenhum sintoma aparente de fitotoxicidade nas diferentes doses e modalidades de uso do inseticida novaluron.

Tabela 2- Número médio de lagartas pequenas de *Spodoptera frugiperda* vivas/tratamento, eficácia dos produtos, dose (s) e porcentagem de infestação.

Tratamentos	Nome comum ou técnico	Dose/ha m L p.c.	Pré (0 DAA)			1ª Aval. (1DAA)			2ª Aval. (3 DAA)			3ª Aval. (7 DAA)			4ª Aval. (10 DAA)		
			XI	%I	%E	XI	%I	%E	XI	%I	%E	XI	%I	%E	XI	%I	%E
Rimon 100 EC	novaluron	125	12,25a	38	4,25ab	59	13	2,25a	84	8	5,25a	71	23	4,50a	75	23	
Rimon 100 EC	novaluron	125+0,5%	15,25a	30	3,50ab	73	7	1,50a	92	5	3,75a	84	13	6,25a	73	22	
Rimon 100 EC	novaluron	150	20,00a	37	3,25ab	81	15	1,75a	93	7	3,25a	89	18	5,00a	83	22	
Rimon 100 SC	novaluron	125	16,00a	42	4,00ab	70	18	2,00a	89	8	4,00a	83	15	3,25a	86	12	
Rimon 100 SC	novaluron	125+0,5%	16,50a	30	3,25ab	77	12	0,75a	96	5	4,25a	83	20	4,25a	83	23	
Rimon 100 SC	novaluron	150	10,50a	27	2,00a	77	8	2,75a	78	5	3,25a	79	13	5,50a	65	10	
Match 50 EC	lufenuron	300	14,75a	33	1,75a	86	7	1,50a	91	5	4,00a	82	18	3,75a	83	12	
Nomolt 150 SC	teflubenzuron	100	13,25a	38	4,00ab	64	12	3,25a	79	7	3,50a	82	13	5,00a	75	28	
Tracer 480 SC	spinosad	60	15,25a	25	0,50a	96	2	0,00a	100	0	2,50a	89	7	3,25a	86	15	
Testemunha	-	-	14,25a	32	12,00b	-	30	16,75b	-	32	21,25b	-	47	21,25b	-	48	
Teste F			0,86ns		3,38*			12,93*			4,74*			6,31*			
DMS			1,76		1,73			1,25			1,98			1,57			
cv			18,88		37,88			31,16			36,97			26,78			

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² As doses dos tratamentos 2 e 5 foram adicionadas óleo mineral (EOS) 0,5% v/v.

a, b- Teste de interação entre produtos e doses

DAA - Dias após a aplicação

XI- Número médio de lagartas pequenas vivas/tratamento em dados originais

%E - Porcentagem de eficácia calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955)

%I - Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas com lagartas)

ns- Não significativo

* -Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3- Número médio de lagartias grandes de *Spodoptera frugiperda* vivas/tratamento, eficácia dos produtos, dose (s) e porcentagem de infestação.

Tratamentos	Nome comum	Dose/ha	Pré (0 DAA)			1ª Aval. (1 DAA)			2ª Aval. (3 DAA)			3ª Aval. (7 DAA)			4ª Aval. (10 DAA)		
			mL p.c.	XI	%I	XI	%E	%I	XI	%E	%I	XI	%E	%I	XI	%E	%I
Rimon 100 EC	novaluron	125	0,75a	5	0,5a	75	3	0,75a	57	5	0,75ab	70	5	1,25ab	50	5	
Rimon 100 EC	novaluron	125+0,5%	0,50a	3	0,5a	63	2	0,5ab	57	3	0,25a	85	2	0,25a	85	2	
Rimon 100 EC	novaluron	150	1,50a	8	1,00a	75	5	0,5ab	86	2	0,25a	95	2	0,75a	85	5	
Rimon 100 SC	novaluron	125	0,50a	3	0,25a	81	2	0,00ab	100	0	0,50a	70	2	0,5a	70	2	
Rimon 100 SC	novaluron	125+0,5%	1,00a	3	0,75a	72	5	0,25ab	89	2	0,00a	100	0	0,00a	100	0	
Rimon 100 SC	novaluron	150	0,50a	3	0,75a	44	3	0,50ab	57	3	0,00a	100	0	0,00a	100	0	
Match 50 EC	Iufenuron	300	0,25a	2	0,50a	25	2	0,50ab	14	3	0,50a	40	2	0,25a	70	2	
Normolt 150 SC	teflubenzuron	100	1,00a	7	0,25a	91	2	0,25ab	89	2	0,25a	93	2	0,00a	100	0	
Tracer 480 SC	spinosad	60	1,00a	3	0,25a	91	2	0,25ab	89	2	0,25a	93	2	0,00a	100	0	
Testemunha	-	-	0,75a	5	2,00a	-	10	1,75b	-	10	2,50b	-	13	2,50b	-	12	
Teste F			0,50 ^{ns}		1,46 ^{ns}			2,02 [*]			3,92 [*]			7,14 [*]			
DMS			39,08		0,90			0,69			0,72			0,60			
cv			1,01		36,26			29,91			31,7			26,07			

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² As doses dos tratamentos 2 e 5 foram adicionadas óleo mineral (EOS) 0,5% v/v.

a, b- Teste de interação entre produtos e doses

DAA - Dias após a aplicação

XI - Número médio de lagartias pequenas vivas/tratamento em dados originais

%E - Porcentagem de eficácia calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955)

%I - Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas com lagartias)

ns- Não significativo

* -Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4- Número médio de lagartas pequenas e grandes de *Spodoptera frugiperda* vivas/planta, eficácia dos produtos testados e dose (s) testada(s) e porcentagem de infestação.

Tratamentos	Nome comum ou técnico	Dose/ha ml. p.c.	Pré (0 DAA)		1ª Aval. (1 DAA)		2ª Aval. (3 DAA)		3ª Aval. (7 DAA)		4ª Aval. (10 DAA)					
			X1	%I	X1	%E	X1	%E	X1	%E	X1	%E	X1	%E		
Rimón 100 EC	novaluron	125	13,00a	37	4,75ab	61	15	3,00a	81	12	6,00ab	71	28	5,75a	72	27
Rimón 100 EC	novaluron	125+0,5%	15,75a	33	4,00ab	73	7	2,00a	90	7	4,00ab	84	15	6,50a	74	23
Rimón 100 EC	novaluron	150	21,50a	42	4,25ab	79	18	2,25a	92	8	19,75ab	90	18	5,75a	83	27
Rimón 100 SC	novaluron	125	16,50a	43	4,25ab	72	18	2,00a	90	8	4,50ab	83	17	3,75a	86	13
Rimón 100 SC	novaluron	125+0,5%	17,50a	33	4,00ab	76	15	1,00a	95	7	6,50ab	85	20	4,25a	85	23
Rimón 100 SC	novaluron	150	11,00a	28	2,75a	73	8	3,25a	76	12	3,25a	81	13	5,50a	68	10
Match 50 EC	lufenuron	300	15,00a	35	2,25a	84	8	2,00a	89	8	4,50ab	81	20	4,00a	83	13
Nomolt 150 SC	acflubenzuron	100	14,25a	42	4,25ab	68	13	3,50a	80	8	3,75ab	83	15	5,00a	78	28
Tracer 480 SC	spinosad	60	16,25a	28	0,75a	95	3	0,25a	99	8	2,75a	89	8	3,25a	87	15
Testemunha	-	-	15,00a	33	14,00b	-	38	18,50b	-	2	23,75b	-	57	23,75b	-	57
Teste F			0,90 ^{ns}		3,41*			13,82*			2,38*			6,90*		
DMS			1,78		1,80			1,25			3,11			1,62		
cv			18,59		36,32			28,43			51,41			26,62		

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² As doses dos tratamentos 2 e 5 foram adicionadas óleo mineral (EOS) 0,5% v/v.

a, b- Teste de interação entre produtos e doses

DA.A - Dias após a aplicação

X1- Número médio de lagartas pequenas vivas/tratamento em dados originais

%E - Porcentagem de eficácia calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955)

%I - Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas com lagartas)

ns- Não significativo

* -Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

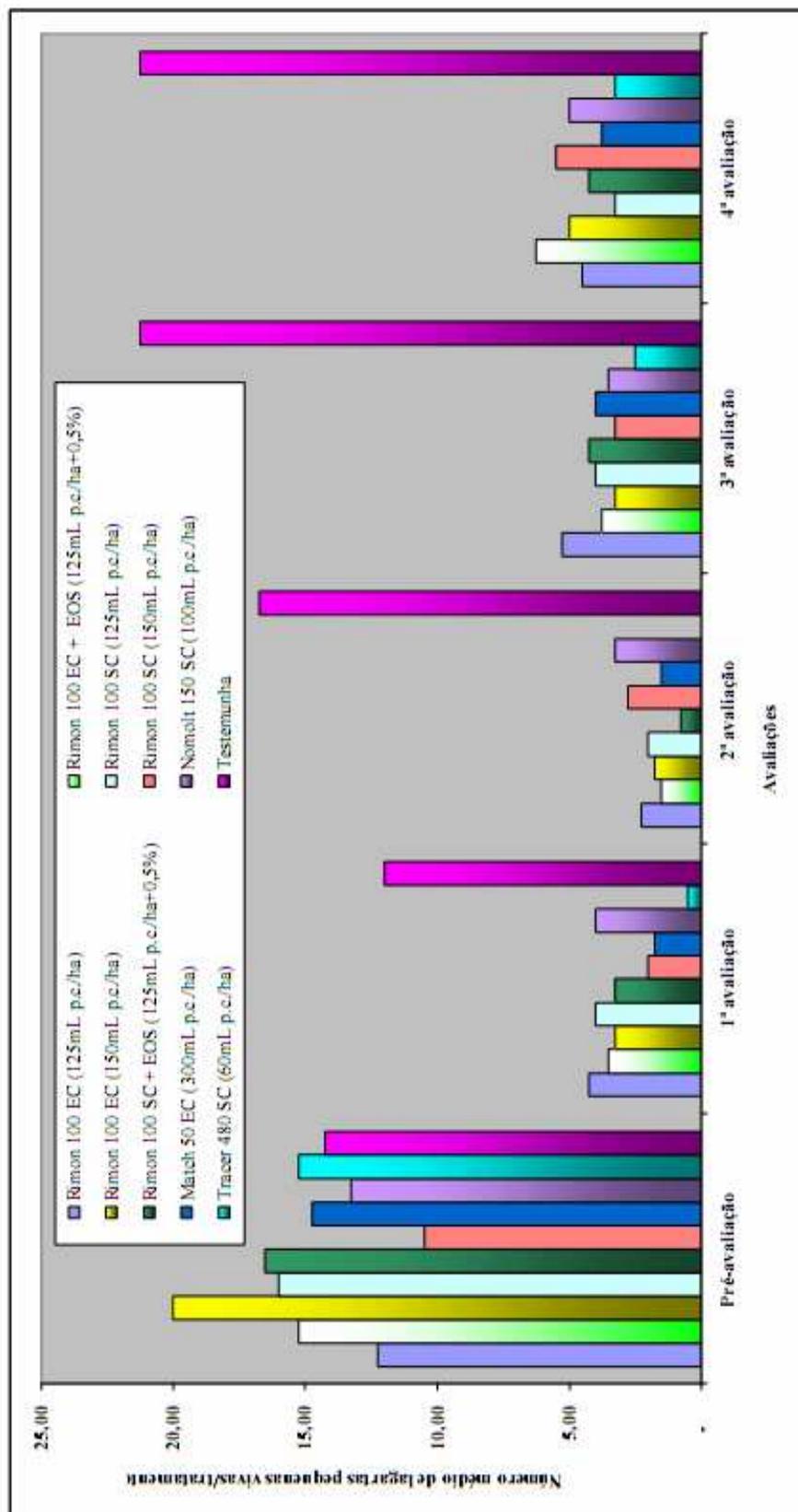


Figura 1- Praticabilidade agrônômica do inseticida novaluron (Rimon) no controle de lagartas pequenas de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho.

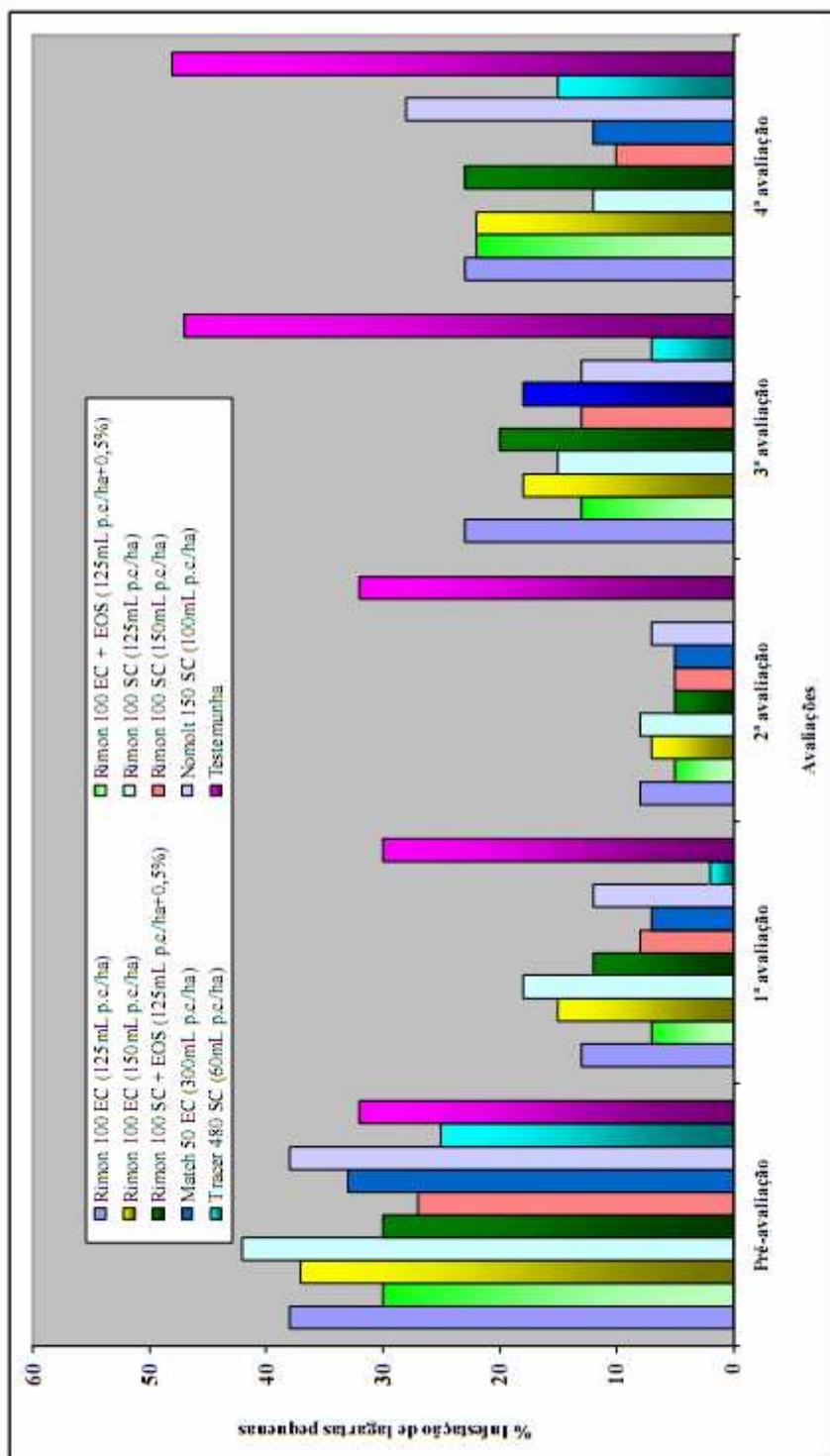


Figura 2- Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas de milho com lagartas pequenas de *Spodoptera frugiperda*).

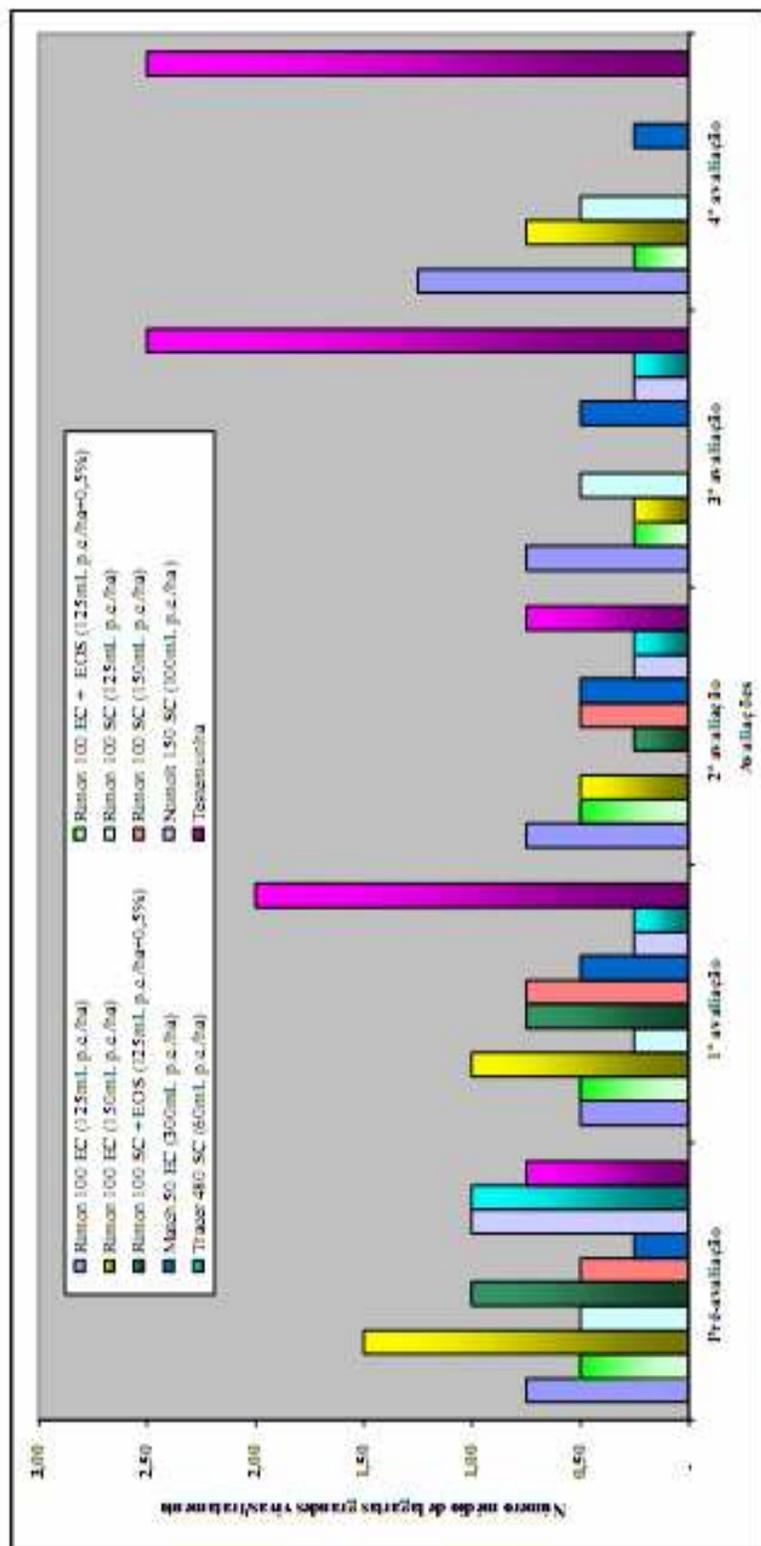


Figura 3- Praticabilidade agrônômica do inseticida nevaluron (Rimon) no controle de lagartas grandes de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho.

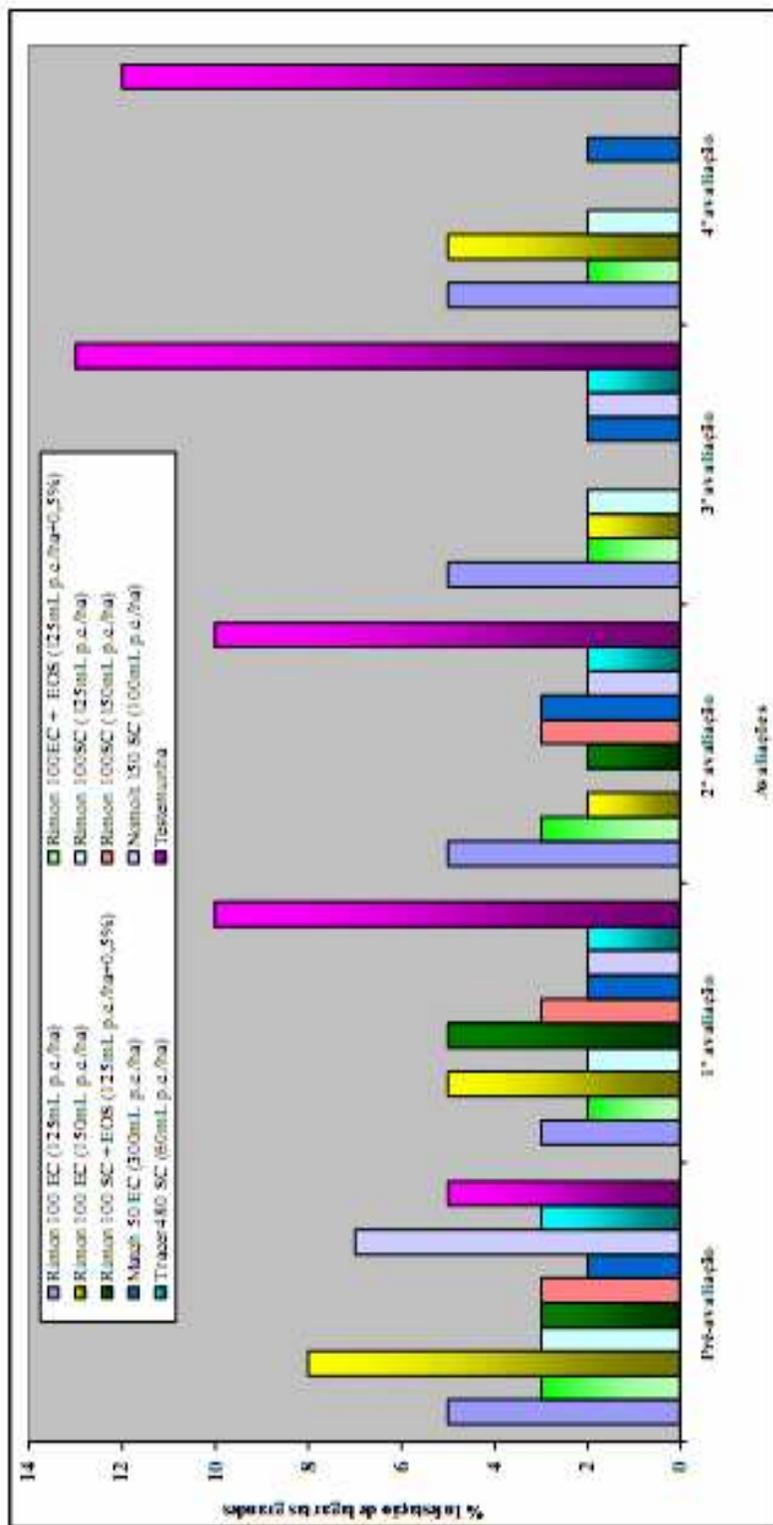


Figura 4- Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas de milho com lagartas grandes de *Spodoptera frugiperda*).

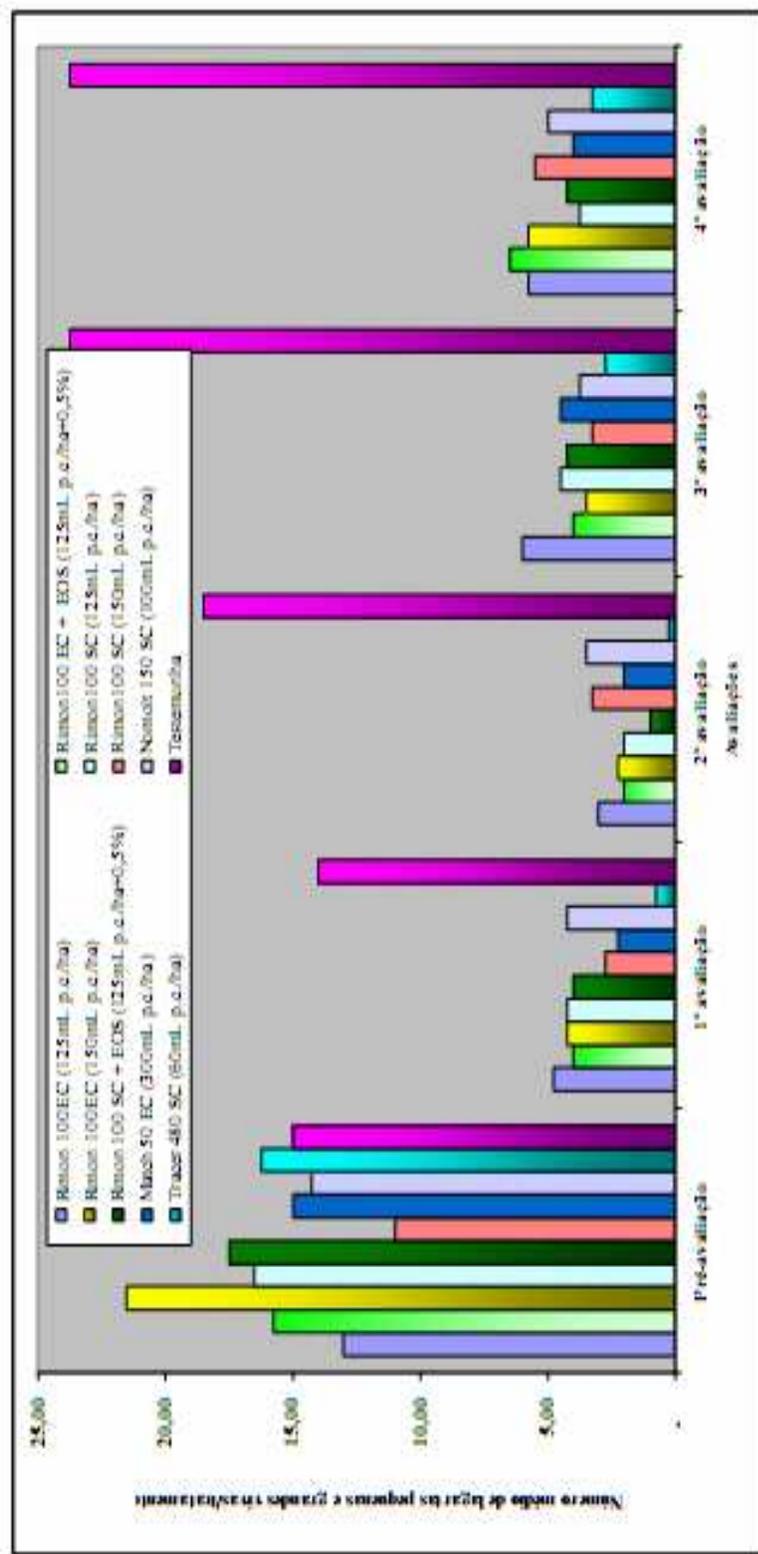


Figura 5- Praticabilidade agronomica do inseticida noveluron (Rimon) no controle de lagartas pequenas e grandes de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho.

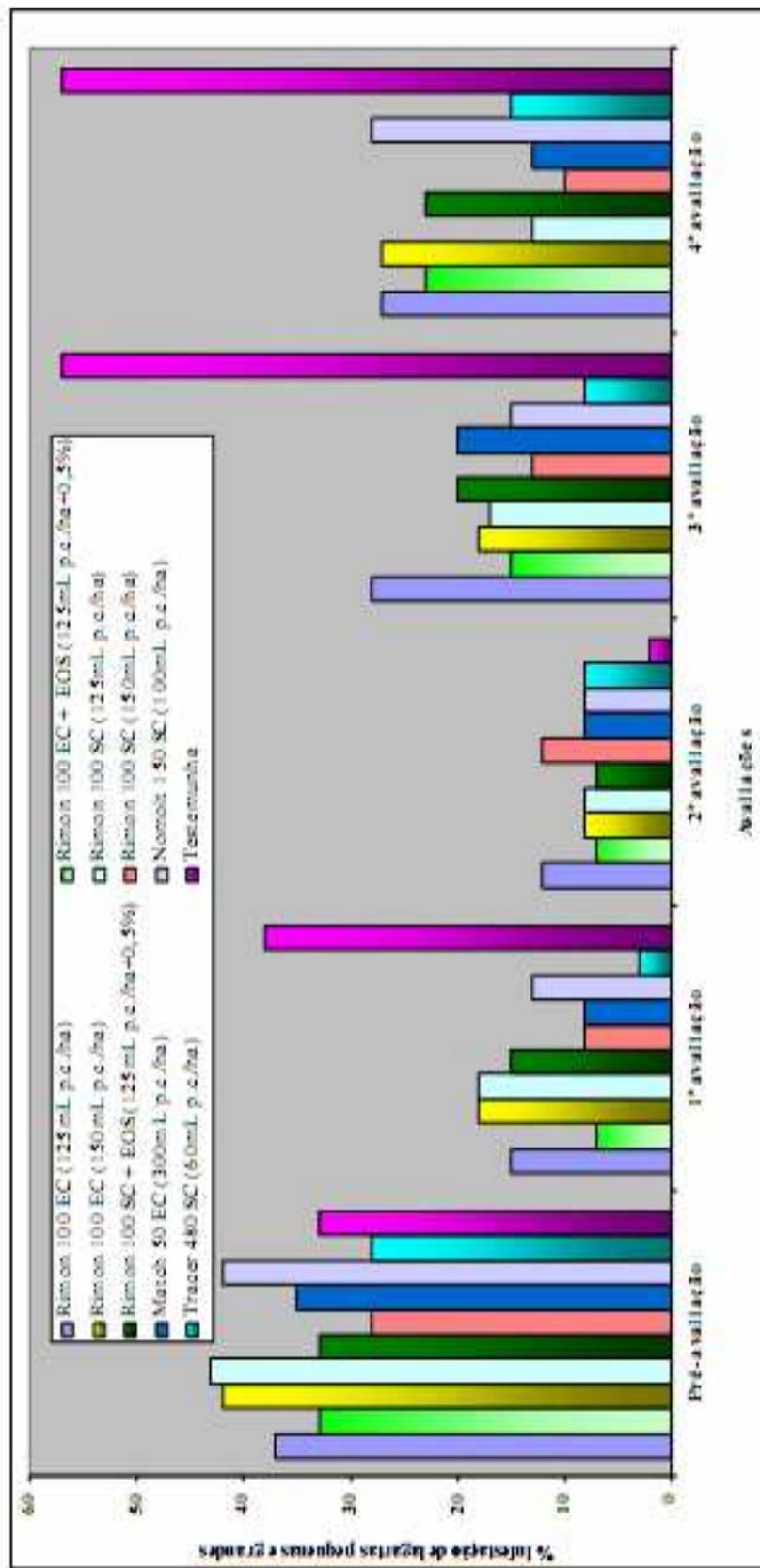


Figura 6- Porcentagem de infestação (porcentagem de plantas de milho com lagartas pequenas e grandes de *Spodoptera frugiperda*).

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi instalado e conduzido concluiu-se que:

- ❖ Os inseticidas novaluron, nas formulações concentrado emulsionável em sua maior dose (150 ml p.c. ha⁻¹) e também na formulação suspensão concentrada, em sua menor dose (125 ml p.c. ha⁻¹), acrescido de óleo mineral a 0,5% v/v, foram os mais eficazes no controle de lagartas pequenas de *Spodoptera frugiperda* ao longo das avaliações;
- ❖ O novaluron apresentou uma melhor performance na formulação suspensão concentrada no controle de lagartas grandes, em todas as suas modalidades e doses testadas;
- ❖ Novaluron, nas formulações concentrado emulsionável na dose 150 ml p.c. ha⁻¹ e suspensão concentrada na dose 125 ml p.c. ha⁻¹ acrescido a óleo mineral a 0,5% v/v, foram os que apresentaram melhor desempenho no controle de lagartas em conjunto (lagartas pequenas e grandes), mantendo-se na maior parte das avaliações com boa e alta eficácia;
- ❖ Novaluron, na formulação concentrado emulsionável na dose 125 ml p.c. ha⁻¹ foi o que apresentou menos eficaz no controle das lagartas;
- ❖ Todos os inseticidas aplicados nas suas respectivas doses e formulações conferiram uma sensível redução na porcentagem de plantas infestadas com lagartas vivas;
- ❖ Durante o período amostral não foi detectado nenhum problema de fitotoxicidade.

REFERÊNCIAS

- ADAMCZYK, J.J.; HOLLOWAY, J.W.; LEONARD, B.R., GRAVES J. B., Susceptibility of fall armyworm collected from different plant hosts to selected insecticides and transgenic Bt cotton. **Journal of Cotton Science**, California, v.1, p.21-28, 1997.
- AGRIANUAL 06. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2006. 504p. 385-406.
- ARGENTA, G; SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; RAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L.C.; STRIEDER, M.L.; FORSTHOFER, M.L.; SUHRE, E. Análise econômica de estratégias de manejo na cultura do milho em dois ambientes contrastantes. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.4, n.1-2, p.27-34, 2003.
- ÁVILA, C.J.; DEGRANDE, P.E.; GOMEZ, S. A. Insetos-pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle. In:____. **Milho: informações técnicas**. Dourados, EMBRAPA, 1997. p.168-180. (Embrapa, circular técnica 5).
- ÁVILA, C. J.; NAKANO, O. Efeito do regulador de crescimento lufenuron na reprodução de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 293-299, jun. 1999.
- BARNI, N. A.; BERLATO, M. A. ; BERGAMASCHI, H. ; RIBOLDI, J. Rendimento máximo do girassol com base na radiação solar e temperatura: II. Produção de fitomassa e rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.201-216, 1995.
- BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N. M. T.; HIRAI, L. T.; MOREIRA, E. M.; ZANARDO, M.C.; KOBAYASHI, W.M. Utilização de produtos fisiológicos no controle da "lagarta-do-cartucho", *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lep., Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, 1992, v. 21, p. 261-266.
- BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N.M.T.; SALVADOR, G. Eficiência de inseticidas em pulverização no controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797. In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 23, 2000, Uberlândia, **1 CD-ROM**. Windows 98. 2000a.
- BELLETTINI, S.; RESTA, C.C.M.; CASSINELLI, M. Utilização de produtos fisiológicos no controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 23, 2000, Uberlândia, **1 CD-ROM**. Windows 98. 2000b.
- BOIÇA JUNIOR, A. L.; LARA, F. M.; LUCCIN, L. M.; COSTA, G. M. Avaliação dos efeitos da adubação em milho sobre a incidência de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855). **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 5, n. 1, p. 39-50, 1996.

CARVALHO, R.P.L. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo.** Piracicaba, 1970, 170p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CASSINELLI, M.; JESUS, F.A.; FORNAROLI, D.A.; Controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho pelo inseticida Rimon 100 CE (novaluron 100g.i.a.) aplicado via pivô de irrigação em Cristalina-GO-Brasil. 19º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002a, Manaus, **Anais...** Manaus, p.101.

CASSINELLI, M.; JESUS, F.A.; FORNAROLI, D.A. Controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho pelo inseticida Rimon 100 CE (novaluron 100g.i.a.) em Londrina, região sul do Brasil. 19º Congresso Brasileiro de Entomologia, 2002b, Manaus, p.101-102.

CASSINELLI, M.; JESUS, F.A.; FORNAROLI, D.A. Controle de *Alabama argillaceae* na cultura do algodão pelo inseticida fisiológico Rimon 100 CE (novaluron 100 g/l i.a.) em Itiquira região do Mato Grosso. 19º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002c, Manaus, **Anais...** Manaus, p.100.

CORTEZ, H. M.; TRUJILLO, J. A. Incidencia del gusano cogollero y sus enemigos naturales em tres agrosistemas de maiz. **Turrialba**, San Jose, v. 44. p. 1-9, 1994.

CORTEZ, M. G. R.; WAQUIL, J. M. Influência de cultivar e nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento do sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, p. 407- 410, 1997.

CRUZ, I. A Lagarta do cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Revista Cultivar**. n^o 21, p.68, 1999.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 45p. Circular Técnica, 21, 1995.

CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.25, n.2, p.181-189, 1996.

CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J.; SANTOS, J.P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasma em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.18, p.1293-1301, 1983b.

CRUZ, I.; SANTOS, J.P. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.19, n.1, p.01-07, 1984.

CRUZ, I.; SANTOS, J. P.; OLIVEIRA, A. C. Competição de inseticidas visando o controle químico de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 12, p. 235-242, 1983a.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do Milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.17, n.3, p.355-359, 1982.

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J.M. **Cultivo do milho: Pragas da Fase Vegetativa e Reprodutiva**. 2002. Sete Lagoas: EMBRAPA, Comunicado Técnico, 49. Disponível em: < <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/comuni49.pdf>> Acesso em 14 de novembro de 2006.

CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. Pragas da cultura do milho para silagem. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p.141-207.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.; OMOTO, C. **Proteção de plantas**, Herança da Resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a Lambda-Cialotrina, 2001, Neotropical Entomology, Vol. 30 (2), p. 311 a 316, Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v30n2/a16v30n2.pdf>>, acesso em 25 de outubro de 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, **Cultivo do arroz irrigado no Estado do Tocantins**. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrigadoTocantins/manejo_insetos_fitofagos.htm> Acesso em 25 de setembro de 2006.

EVANS, D.C.; STANSLY, P.A. Weekly economic injury levels for fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation of corn in lowland ecuador. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.83, n.6, p.2452-2454, 1990.

FANCELLI, L.A.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

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

GASSEN, D.N. **Manejo de pragas associadas à cultura milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. Cap.5. p.85-104.

GHIDIU, G.M.; DRAKE, G.E. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage relative to infestation level and stage of sweet corn development. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.82, n.4, p.1197-1200, 1989.

GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; AZEVEDO, R. Efeito de inseticidas e de tecnologias de aplicação no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho no agroecossistema de várzea. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28., 2000, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000b. p.567-573.

GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; CUNHA, U.S. Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea. In: PARFITT, J.M.B. **Produção de milho e sorgo em várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000a. p.87-101.

HENDERSON, F.; TILTON, W. Tests with acaricidas against the Brown wheat mite. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.48, n. 2 , p. 157-161,1955.

HORN, D. **Cinética da absorção de nutrientes em cultivares de milho com diferentes bases genéticas e seus desempenhos agrônomico e econômico em quatro níveis de manejo**. 2004. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina.

JESUS, F.A; CASSINELLI M.; FORNAROLLI D.A. Controle de *Anticarsia gemmatalis* na cultura da soja pelo inseticida Rimon 100 CE (novaluron 100 g/l de i.a.) em mistura com diferentes fungicidas em Londrina-Pr-Brasil. 19º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002a, Manaus, **Anais...** Manaus, p.106-107.

JESUS F.A.; CASSINELLI M.; FORNAROLLI D.A. Controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do algodão pelo inseticida Rimon 100 CE (novaluron 100 g/l i.a.) em Itiquira-MT-Brasil. 19º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002b, Manaus, **Anais...** Manaus, p.108.

LINK, D.; LINK, F.M.; LINK, H.M. Controle químico da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 44., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 27., 1999, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: FEPAGRO, 1999a. p.238-240.

LINK, D.; LINK, F.M.; LINK, H.M. Eficácia de diferentes inseticidas no controle da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 44., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 27., 1999b, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: FEPAGRO, 1999b. p.241-243.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L. O manejo das culturas interfere no erro experimental. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.2, p.311-316, 1999.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; BANZATTO, D.A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto a sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.1, p.99-103, 1999.

MARTINS, J. C.; FURLANETO, W.; GALVAN, E. A.; BOMBADELLI, J. B.; SOUZA, E. P.; PERINO, M. A.; BECKER, C.A.V. Uso de inseticidas fisiológico, químico e biológico no controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em Bandeirantes, PR. **Poliagro**, Fortaleza, v. 7, p.5-9. 1985.

MARODIM, V.S. **Recomendação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica**. 1999. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

MATIELLO J.B.; BARROS U.V.; BARBOSA C.M.; COTA M.F.; MENDONÇA G.P. Doses e formulações do inseticida fisiológico Rimon no controle do bicho-mineiro do cafeeiro. 31º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2005, Araguari, **Anais...** Araguari, p. 59-60.

MORAIS, A.A.; GITIRANA NETO, J.; SALGADO, L.O. Estudo da eficiência e praticabilidade agrônômica dos produtos RIMON 100 CE (novaluron) e KESHET 25 CE (deltamethrin) no controle de bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) (Guerin & Menéville, 1842) (Lepdoptera: Lyonetiidae) na cultura do café. 29º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2003, Araguari, **Anais...** Araguari, p. 274-276.

MUNDSTOCK, C.M.; SILVA, P.R.F. **Manejo da cultura do milho para altos rendimentos de grãos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 50p.

OLIVEIRA, J.V.; BARROS, R.; SILVA, R.L.X. Influência do consórcio milho e caupi na infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore e nos danos causados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.24, n.1, p.69-76, 1995.

PASHLEY, D.P.; MARTIN, J.A. Reproductive incompatibility between host strains of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.80, n.6, p.731-733, 1987.

PASHLEY, D. P. ; HARDY, T. N. ; HAMMOND, A. M. ; MIHM, J. A. Genetic evidence for sibling species within the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.83, p.1048-1053, 1990.

PIUBELLI, G. C. **Rimon, informações técnicas** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <josycan@yahoo.com.br> em 18 set 2006. Anexou à mensagem apresentação em Power Point.

PORTILLO, H.E.; PITRE, H.N.; MECKENSTOCK. Validation of new agronomic plant protection technologies in intercropped sorghum and maize in Southern Honduras. **Ceiba**, Honduras, v.38, n.1, p.35-43, 1997.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep.: Gelechiidae) at different temperatures. **Journal Applied Entomology**, Berlin, v. 124. p. 339-342, 2000.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep.: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30. p. 277-282, 2001.

PRATISSOLI, D.; THULER, R. T.; PEREIRA, F. F.; REIS, E. F.; FERREIRA, A. T. Ação transovariana de lufenuron (50 G/L) sobre adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)

(Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 9-14, jan./fev., 2004.

SANTINATO, R.; FERNANDES A.L.T.; PEREIRA, E.M. Avaliação da eficiência do inseticida fisiológico novaluron – “RIMON 100 CE” no controle do bicho mineiro do cafeeiro. 29º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2003, Araguari, **Anais...** Araguari, p. 304-306.

SCHMIDT, F. B. **Linha básica de suscetibilidade de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) a Lufenuron na cultura do milho.** 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

SILVA, A.G.d'A., GONÇALVES, C.R., GALVÃO, O.M. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas cultivadas do Brasil; seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. v. 1, pt. 2, 622 p.

SILVA, A.C.; PEREIRA, M.C.; ANGÉLICO C.L.; COSTA, L.M.A.S. Comportamento dos produtos Rimon 100 CE (novaluron) no controle da praga *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) Guer. & Ménev, 1872 (Lepidoptera: Lynetiidae) no período de maio a agosto, na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), bem como na interferência da entomofauna local. 31º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2005, Araguari, **Anais...** Araguari, p. 152-154.

SILVA, D. F. Biocombustíveis e produção animal impulsionarão a cultura. **Agrianual**, São Paulo, p. 373-374, 2004.

SILVA, M.T.B. Fatores que afetam a eficiência de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* Smith em milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.383-387, 1999b.

SILVA, S.J.P. **Relação entre épocas de controle e níveis de danos causados pela lagarta-do-cartucho [(*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797))] à cultura do milho, em agroecossistema de várzea.** Pelotas, 1999a. 38p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitossanidade) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.52, n.1, p.9-15, 1995.

SILVEIRA, R.E.; MACCARI, M.; MARQUEZI, C.F. Avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8., 2001, Londrina, **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p.246-249.

SOUZA, F. R. S.; RAMALHO, M. A. P.; OLIVEIRA, A. C.; SANS, L. M. A. Estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 6, p. 885-892, 1991.

SPARKS, A.N. A review of the biology of the fall armyworm. **Florida Entomologist**, Gainesville, v.62, p.82-87, 1979.

SPERLING, F.A.H. Sex-linked genes and species differences in Lepidoptera. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.126, p.807-818, 1994.

TOONDERS, T. J.; SÁNCHEZ, J. L. C. Evaluation de la efectividad de *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el combate de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) recomendaciones para su uso. **Centro Entomologia y Acarologia**, Chapingo, v. 1, p. 75-84, 1987.

VENDRAMIM, J. D. A resistência de plantas e o manejo de pragas. In: CRÓCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: UNESP, 1990. p. 177-197.

VIANA, P. A.; VALICENTE, F. H.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. **Pragas**: diagnóstico e controle. Lagarta-do-cartucho – *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Disponível em: <[http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Milho10-14.pdf](http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Milho10-14.pdf)> Acesso em 25 de setembro de 2006.

WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford, British Library, 1994. 286 p.

WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I.; CRUZ, I.; OLIVEIRA, A.C. Controle da lagarta do cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.17, n.2, p.163-166, 1982.

WILSON, R.L.; WISEMAN, B.R.; REED, G.L. Evaluation of J.C. Eldredge popcorn collection for resistance to corn earworm, fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae), and European corn born (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.84, n.2, p.693-698, 1995.

WILLIAMS, W. P.; DAVIS, F. M.; WINDHAM, G. L. Registration of Mp 708 germplasm line of maize. **Crop Science**, Madison, v. 30, p. 757, 1990.