



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA**

MATEUS GOFFI

**DESEMPENHO AGRONOMICO DA CULTURA DA SOJA CULTIVAR INTACTA
NS 5959 IPRO[®] NO MUNICÍPIO DE TRÊS PALMEIRAS/RS**

**CHAPECÓ
2014**

MATEUS GOFFI

**DESEMPENHO AGRONOMICO DA CULTURA DA SOJA CULTIVAR INTACTA
NS 5959 IPRO[®] NO MUNICÍPIO DE TRÊS PALMEIRAS/RS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado
como requisito para obtenção de grau de Bacharel em
Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

CHAPECÓ

2014

MATEUS GOFFI

**DESEMPENHO AGRONOMICO DA CULTURA DA SOJA CULTIVAR INTACTA
NS 5959 IPRO® NO MUNICÍPIO DE TRÊS PALMEIRAS/RS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 03/12/2014

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi – UFFS



Prof. Dr. Marco Aurélio Tramontin da Silva - UFFS



Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo - UFFS

Dedico esse trabalho aos meus pais, que tanto se esforçaram na criação de seus filhos, pelo carinho e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem Ele nada seria possível.

A toda minha família, meu Pai Aleri, minha mãe Ione e meu irmão Tiago, por toda cooperação e ajuda durante a execução deste trabalho.

Ao professor Siumar Pedro Tironi, pela sua orientação, paciência em me ajudar nesse trabalho.

A todos os professores da UFFS campus Chapecó, que tanto colaboraram para a minha formação acadêmica.

A todos os funcionários da UFFS que sempre foram atenciosos e prestativos.

A minha namorada Nediane, pelos anos de companheirismo e amor e por estar sempre do meu lado, me apoiando nas horas difíceis.

A todos meus amigos e colegas de curso pelos felizes anos de convivência.

RESUMO

A soja é a principal cultura agrícola do Brasil, que se destaca como um dos maiores produtores mundiais dessa cultura, gerando grande dividendo para o país. O alto potencial produtivo da cultura pode ser comprometido pelo ataque de insetos-praga, especialmente da Ordem Lepidoptera. Para o manejo dessas pragas surgiu a tecnologia da soja Intacta[®], obtida pelo processo de transgenia em que planta sintetiza uma proteína que é tóxica para as larvas de certo grupo de lepidópteros. Nesse sentido, foi conduzido um experimento a campo com o objetivo de avaliar a produtividade, resistência às lagartas, e o custo de produção da soja cultivar NS 5959 IPRO[®] com e sem a tecnologia Intacta[®]. O delineamento experimental utilizado foi de parcelas subdivididas, em esquema fatorial (2x4) com quatro repetições. Nas parcelas foi alocado o fator A, representado pelas cultivares de soja NS 5959 IPRO[®] com a tecnologia Intacta[®] e NA 5909 RR[®] sem a tecnologia Intacta[®]; nas sub parcelas foi alocado o fator B, com o uso dos inseticidas: cipermetrina (50 g ha⁻¹), teflubenzurom (15 g ha⁻¹), cipermetrina (50 g ha⁻¹) + teflubenzurom (15 g ha⁻¹) em associação e uma testemunha sem aplicação. Observou-se que a soja com a tecnologia Intacta[®] teve um melhor desenvolvimento em comparação à soja sem a tecnologia, com menor ataque de lagartas. Os grãos da cultivar Intacta[®] NS 5959 IPRO[®] apresentaram maior peso que a NA 5909 RR[®]. A produtividade alcançada foi maior na cultivar com a tecnologia Intacta[®], já para obtenção de maior produtividade da cultivar sem a tecnologia Intacta[®] é necessária a aplicação de inseticidas. Apesar do custo de produção da soja com a tecnologia Intacta[®] ser mais elevado o ganho em produtividade é maior, sendo mais viável economicamente para o produtor optar por essa tecnologia.

PALAVRAS CHAVE: Soja BT. *Anticarsia gemmatalis*. Custo de Produção.

ABSTRACT

Soybean is the main crop of Brazil, which stands as one of the largest producers of this culture, which generates large dividend to country. The high yield potential of the crop can be compromised by the attack of insect, especially Lepidoptera Order. For the management of these pests there were the Intacta[®] soybean technology, obtained by the transgenic process in which plant synthesizes a protein that is toxic to the larvae of certain Lepidoptera group. In this sense, an experiment was carried out with the objective of evaluating the productivity, resistance to caterpillars, and the cost of production of soybean cultivar NS 5959 IPRO[®] with and without Intacta[®] technology. The experimental design was a split plot factorial (2x4) with four replications. In the plots were allocated the factor A, represented by soybean cultivars NS 5959 IPRO[®] with Intacta[®] technology and NA 5909 RR[®] without this technology; sub parts in the factor B has been allocated, with the use of insecticides: cypermethrin (50 g ha⁻¹), teflubenzuron (15g ha⁻¹), cypermethrin (50 g ha⁻¹) + teflubenzuron (15 g ha⁻¹) in association and a control without application. It was observed that with soy Intacta[®] technology had a better development compared to soybean without technology, with lower caterpillars attack. The grains of the Intacta[®] cultivate NS 5959 IPRO[®] showed greater weight than the NA 5909 RR[®]. The achieved productivity was higher in cultivar with Intacta[®] technology, as to obtain higher productivity of farming without Intacta[®] technology spraying insecticides is required. Despite the soybean production cost with technology Intacta[®] be higher the gain in productivity is greater, and is more economically viable for the producer to opt for this technology.

KEYWORDS: BT Soybean. *Anticarsia gemmatalis*. Production Cost.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Inseticidas utilizados para o controle de insetos.....	18
Tabela 2. Principais fatores de custos (R\$/há), de produção de cultivares de soja com e sem a tecnologia Intacta [®] (NS 5959 IPRO [®]) e (NA 5909 RR [®]) respectivamente.	20
Tabela 3. Número de vagens por planta, grãos por vagem e grãos por planta da cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO [®] e NA 5909 RR [®] em função do tipo de tecnologia e tratamentos com inseticidas	25
Tabela 4. Peso de 1000 grãos, produção por hectare e custo de produção da cultivar de soja Intacta NS5959 IPRO [®] e NA5909 RR [®] em função do tipo de tecnologia e tratamentos com inseticidas	30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Número de vagens por planta em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta aplicação de inseticidas..	23
Figura 2. Número de grãos por vagens de soja em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas.....	24
Figura 3. Peso médio de 1000 grãos de soja (g) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas.....	26
Figura 4. Produtividade da Soja por hectare (Kg) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas.	27
Figura 5. Custo de produção por hectare (R\$) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas.....	28
Figura 6. Lucro da Produção (R\$) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas..	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	13
3 OBJETIVO.....	16
3.1 Objetivo geral.....	16
3.2 Objetivos específicos.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 Local.....	17
4.2 Clima	17
4.3 Solo	17
4.4 Tratamentos.....	17
4.5 Delineamento experimental.....	19
4.6 Tratos culturais.....	19
4.7 Variáveis respostas.....	19
4.8 Análise estatística.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) destaca-se como uma das principais culturas agrícolas no cenário nacional e mundial. Isso devido ao seu elevado potencial produtivo e a seu alto valor nutritivo, que possibilita diversas aplicações na alimentação humana e animal (MAUAD et al., 2010).

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores mundiais de soja, juntamente com os Estados Unidos da América, com aproximadamente 30 milhões de hectares cultivados na última safra. Apenas na região sul é cultivado, aproximadamente, 10 milhões de hectares (USDA, 2012; CONAB, 2014).

O potencial de produtividade da cultura da soja, em nível nacional, bem como em todas as regiões produtoras, nas últimas safras, mostra-se elevado, tornando o Brasil um produtor com capacidade competitiva de produção dessa cultura. Fica evidente que o desenvolvimento de novas técnicas vêm possibilitando o cultivo em novas áreas e, conseqüentemente, gerando o aumento da área cultivada. O desenvolvimento de novas tecnologias é um dos grandes responsáveis pelo aumento da produção de soja em nosso país (EMBRAPA, 2004).

A soja destaca-se, no Brasil, como o principal produto agrícola, com potencial para crescer ainda mais em produção, em função do aumento da produtividade e área cultivada. Com o desempenho apresentado nos últimos anos, vem sendo o carro chefe da economia brasileira, atuando na geração de divisas, e através de seu enorme complexo, na geração de empregos (CASSUCE e SILVA, 2003).

Para aumentar a produtividade da cultura da soja devem-se reduzir as perdas causadas pelos fatores limitantes. Dentre os principais fatores limitantes da produtividade da cultura da soja destacam-se o ataque de insetos-praga, em especial da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis* – Lepidoptera: Noctuidae), considerado o principal inseto desfolhador da cultura, podendo ocasionar grandes impacto na produtividade da mesma (GALLO et al., 2002). Essa praga apresenta elevada ocorrência, com necessidade de controle frequente, considerando que o método mais utilizado é o químico (MORALES; SILVA, 2006).

As lagartas atacam as folhas da soja, raspando-as quando as larvas encontram-se nos primeiras fases de desenvolvimento (quando são pequenas), ocasionando pequenas manchas claras, à medida que as mesmas se desenvolvem ficam mais vorazes e destroem

completamente as folhas atacadas, podendo danificar as hastes, floração e até as vagens (DOW AGROSCIENCES, 2014).

Em alguns casos, com a elevada incidência dessa praga, há a necessidade de várias aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura, chegando a uma média de quatro a seis aplicações durante o ciclo (MORALES; SILVA, 2006) ou até mais em alguns casos extremos. Esse método de controle gera um incremento substancial de uso de agrotóxicos nas lavouras (QUINTELA et al., 2006), que pode elevar o impacto ambiental e os custos de produção para os agricultores.

Em muitas situações as aplicações de inseticidas são feitas de maneiras inadequadas, através de aplicações preventivas, em alguns casos em associação com herbicidas e/ou fungicidas, buscando tentar aproveitar ao máximo as operações de pulverização. As aplicações feitas sem a utilização do monitoramento dos insetos-praga através das amostragens, com o método do pano de batida ou armadilhas, têm elevado o uso indiscriminado de inseticidas levando a um desequilíbrio nas lavouras, o que causa sérios problemas de ressurgimento das pragas, pois ocorre a eliminação do complexo de inimigos naturais (EMBRAPA, 2010).

Vários grupos de inseticidas são recomendados para o controle das lagartas na cultura da soja, tais como os organofosforado que, segundo Moreira et al. (1996), apesar dos benefícios que esse grupo de inseticidas nos proporcionam, também acarretam em sérios problemas com o emprego indiscriminado, gerando graves riscos ao meio ambiente e ao homem.

Os inseticidas podem ser de efetiva utilidade na agricultura, se usados corretamente. Seu emprego impróprio pode resultar, não só no controle ineficiente de pragas, mas também na eliminação dos inimigos naturais que contribuem para o manejo dos insetos-praga. Dessa forma, devem-se criar estratégias para reduzir o uso de inseticidas, que resultará na diminuição dos custos de produção e dos danos ambientais promovidos por esses produtos (MOREIRA et al., 1996).

Uma alternativa ao uso de inseticidas é a utilização da cultivares resistentes aos insetos. No caso da soja, foi introduzida no mercado uma tecnologia com uso da transgenia, em que foi introduzido um gene que confere resistência às plantas de soja, essa tecnologia foi denominada de Intacta[®]. As plantas transgênicas expressam a proteína Cry1Ac derivada da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), que confere á soja resistência aos principais insetos praga da ordem lepidóptera da cultura. Ao se alimentar as lagartas iram ingerir a proteína Cry1Ac,

que se ligar ao tubo digestivo das mesmas, promovendo o rompimento da membrana do intestino médio, o que ocasiona a sua morte (MONSANTO, 2013).

Segundo informações, com essa tecnologia é possível obter maior produtividade, menor níveis de danos causados pelas lagartas e menor custo de produção do que as cultivares sem a tecnologia Intacta[®]. No entanto, são necessários estudos para verificar a viabilidade econômica e ambiental dessa nova tecnologia, informações de fundamental importância para os agricultores utilizarem.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas cultivadas no mundo, a qual é destinada para alimentação humana, animal, biocombustíveis e outras. A soja apresenta grandes escalas de produção, devido ao seu alto potencial produtivo. O Brasil destaca-se como segundo maior produtor mundial de soja, na safra 2013/2014 (CONAB, 2014; USDA, 2014).

No Brasil foram cultivados, aproximadamente, 30 milhões de hectares de soja na última safra, tendo uma produtividade média 2,842 kg/ha, e sendo responsável por aproximadamente 33% da produção mundial de soja (CONAB, 2014).

O Estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor de grãos de soja do Brasil, atrás apenas do Estado do Mato Grosso e Paraná, tendo na safra 2013/2014 uma produção de 12.867,7 toneladas de grãos (CONAB, 2014). Com o passar dos anos, a agricultura no Rio Grande do Sul vem se desenvolvendo, empregando novas tecnologias de produção e manejos do solo, como por exemplo, a transgenia e o método de semeadura direta (EMBRAPA, 2003).

A produtividade da cultura da soja pode ser limitada por diversos fatores, dentre eles destaca-se o ataque de insetos-praga. Segundo Embrapa (2003), a cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de diferentes espécies de insetos, destacando-se alguns da ordem Lepidoptera, cuja fase larval conhecemos como lagartas. As principais espécies de lagarta que atacam a cultura da soja são: lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*); falsa-medideira (*Pseudoplusia includens* e *Rachiplusia nu*); broca-das-axilas (*Crociosema aporema*); e lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*).

Segundo Andrade (2004), a lagarta-da-soja, quando se encontra no estágio larval, ataca as plântulas e posteriormente as plantas de soja em qualquer fase do desenvolvimento, causando danos desde a formação das vagens até o final do enchimento de grão. As lagartas representam um importante fator que interfere negativamente no desenvolvimento da planta e dos grãos, podendo reduzir a qualidade e produtividade de grãos. Se não for efetuado nenhum tipo de controle das populações das lagartas os danos poderão inviabilizar o cultivo dessa cultura.

É indicado que seja feito, periodicamente, o monitoramento da população dos insetos-praga na lavoura, o que é importante para o conhecimento das alterações populacionais, e identificação do momento em que se deve realizar uma prática de controle. A população das lagartas deve ser monitorada através de amostragens feitas pelo método de pano de batida

(KOGAN e HERZOG, 1980). Este método consiste na utilização de pano retangular, preso em duas hastes, com um metro de comprimento e largura de acordo com espaçamento utilizado entre as linhas de soja. Devem ser quantificadas as lagartas e estágio de desenvolvimento das mesmas em cada ponto de coleta, com essas informações pode-se definir a necessidade ou não da aplicação de um método de controle.

Nas lavouras atacadas por lagartas os danos causados são geralmente elevados, em ataques severos, chegam a desfolhar completamente a planta. A cultura da soja tolera, antes da floração, desfolha de 30% e floração até o desenvolvimento das vagens até 15%, percentuais considerados baixos, vistos a elevada capacidade de desfolha promovida, principalmente, pela lagarta-da-soja (GALLO et al., 2002).

Para o controle das lagartas, na maioria dos casos, são utilizados inseticidas. Entre alguns ingredientes ativos mais conhecidos para o controle da lagarta da soja destacam-se flubendiamida, cipermetrina, permetrina que tem como modo de ação de contato e ingestão, e outros como acefato, imidacloprido como modo de ação sistêmico (AGROFIT, 2014).

O complexo de inseticidas encontrados atualmente no mercado para o controle da lagarta-da-soja tem uma ótima eficiência em seu controle. No entanto, deve-se tomar alguns cuidados na hora da aplicação, que deve ser realizada em horários do dia em que a lagarta esteja se alimentando, se for um inseticida de contato. Deve-se ter o cuidado de utilizar dosagens, e quantidade calda devidamente indicado pelo fabricante do produto, isso para evitar possíveis erros na aplicação e, conseqüente, contaminação de solo. Geralmente em lavouras de soja com elevada incidência de lagartas são realizadas de 4 a 6 aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura (EMBRAPA, 2004).

Apesar dos danos causados pelas lagartas na cultura da soja, em alguns casos, serem extremamente significativos, não se recomenda a aplicação preventiva com produtos químicos. Esses produtos apresentam alto índice de contaminação ambiental, e elevado custo, com aplicações desnecessárias podem proporcionar um desequilíbrio populacional de insetos benéficos, em especial os inimigos naturais dos insetos-praga (EMBRAPA, 2013).

Um dos métodos que mais evoluíram, nos últimos anos, para o manejo de insetos-praga na cultura da soja é a tecnologia de cultivares resistentes, trabalho desenvolvido pelo melhoramento genético. Uma das tecnologias que vem ganhando destaque são as cultivares geneticamente modificada, em que são introduzidos genes que lhes conferem resistência a insetos (EMBRAPA 2004).

Atualmente várias empresas que trabalham com melhoramento vegetal e produção de sementes de soja estão investindo na produção de cultivares resistentes aos insetos-praga com uso de materiais geneticamente modificados. Nas últimas safras foram introduzidas no mercado algumas cultivares transgênicas resistentes aos insetos, dentre elas encontram-se as cultivares com tecnologia denominada Intacta[®] lançada pela empresa Monsanto do Brasil (MONSANTO, 2013).

As cultivares de soja que contém a tecnologia Intacta[®] foram introduzidas no mercado Brasileiro recentemente. O cultivo da soja com essa tecnologia foi liberado, seguindo a legislação brasileira, em agosto de 2010 e cultivares de soja com essa tecnologia foram introduzidas no mercado em 2013. Algumas cultivares de soja podem possuir mais de uma característica conferida pela transgenia, como é o caso das cultivares com a tecnologia Intacta RR2 PRO[®], as quais possuem resistência ao herbicida glyphosate (tecnologia RR) e resistência aos insetos, em especial alguns da Ordem Lepidoptera (MONSANTO, 2013).

Com a tecnologia Intacta[®] espera-se reduzir os problemas causados pela lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), falsa-medideira (*Pseudoplusia includens* e *Rachiplusia nu*), broca das axilas (*Crociosema aporema*) e lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*). É uma tecnologia que pode permitir ao produtor de soja diminuir o uso de inseticidas e, conseqüentemente, reduzir os custos da lavoura, elevando a produtividade e, conseqüentemente, seus lucros. No entanto, para utilizar essa tecnologia há necessidade de pagamento de taxas tecnológicas (“royalties”), que pode elevar o custo de produção (MONSANTO, 2013).

Segundo Mota (2011), a soja Intacta RR2 PRO[®] lançada pela empresa Monsanto expressa a proteína Cry1Ac derivada da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), comumente encontrada nos solos e outros ambientes naturais. Essa proteína Cry1Ac é específica para o controle de larvas da Ordem Lepidóptera, não causando nenhum prejuízo à saúde humana ou aos outros animais.

Ao se alimentarem das folhas de soja com a tecnologia Intacta[®], as lagartas vão ingerir a proteína Cry1Ac, que se ligará ao receptor específico no tubo digestivo do inseto, onde ocorrerá a ruptura da membrana do intestino médio da lagarta, levando à morte (MONSANTO 2013).

Em função de tratar-se de uma tecnologia recente em nosso país, muitos estudos agronômicos devem ser realizados, a fim de verificar sua eficiência, rentabilidade e viabilidade econômica, pois há custos para uso de tal tecnologia.

3 OBJETIVO

Os objetivos serão divididos em geral e específicos.

3.1 Objetivo geral

Verificar a viabilidade econômica no controle de lagartas na cultura da soja utilizando cultivares com e sem a tecnologia Intacta RR2 PRO[®] e inseticidas.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar a produtividade da cultivar Intacta NS5959 IPRO[®];
- ✓ Determinar a eficiência da tecnologia Intacta na resistência à lagarta-da-soja (*anticrosis gemmatilis*);
- ✓ Avaliar o custo de diferentes inseticidas no controle das lagartas que atacam a cultura da soja;
- ✓ Verificar a eficiência de inseticidas químicos no controle de lagartas;
- ✓ Avaliar o custo de produção da cultivar resistente e não resistente às lagartas;
- ✓ Lucratividade, retorno econômico;
- ✓ Viabilidade econômica da Intacta[®].

4 MATERIAL E MÉTODOS

O material e métodos será apresentando de forma detalhada em tópicos.

4.1 Local

O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Fronteira Sul em parceria com uma propriedade de cultivo de soja, localizado no município de Três Palmeiras, situado no meio norte do Rio Grande do Sul, onde foi desenvolvido o trabalho a campo, coordenadas geográficas 27°37'53.19"S ou 52°48'56.87"O.

4.2 Clima

O clima da região é do tipo subtropical, com chuvas bem distribuídas, temperaturas médias no inverno de 9 a 10°C e nos verão de 25 a 26°C, classificação climática "Cfb" segundo a classificação proposta por Köppen (KUINCHTNER & BURIOL, 2001).

4.3 Solo

O experimento foi implantado em um latossolo vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006) em que adota-se o sistema de plantio direto a mais de 10 anos. Antes da semeadura foi realizada a análise química e física do solo, com base nessa análise foi realizada a adubação de base no momento da semeadura.

4.4 Tratamentos

Os tratamentos foram alocados em fatorial 2 x 4. O fator A foi composto por duas cultivares de soja similares, Intacta NS 5959 IPRO® e NA 5909 RR®. O fator B foi composto pelo tipo de controle utilizado, sendo utilizado inseticidas (Tabela 1): cipermetrina (50 g ha⁻¹),

teflubenzurom (15 g ha^{-1}), cipermetrina + teflubenzurom ($50 + 15 \text{ g ha}^{-1}$) e uma testemunha sem aplicação de inseticida.

Tabela 1. Inseticidas utilizados para o controle de insetos

Marca comercial	Grupo químico	Ingrediente ativo	Dose (g ia ha^{-1})	Número de aplicações
Cipermetrina 250 CE	Piretroide	cipermetrina	50	7,0
Nomolt 150	Benzoilureias.	teflubenzurom	15	5,0
Cipermetrina 250 CE + Nomolt 150	Piretroide + Benzoilureias.	cipermetrina + teflubenzurom	50 + 15	5,0

Nos tratamentos em que foram realizadas aplicações de inseticidas, os mesmos foram realizadas quando o nível populacional das lagartas atingiu o nível de dano econômico (NDE) da lagarta-da-soja (EMBRAPA, 2010), sempre utilizando a cultivar sem a tecnologia Intacta[®], para realizar a contagem e calcular o NDE, pois observou-se que população de lagartas na cultivar com a tecnologia Intacta[®] foi inferior durante todo o ciclo da cultura. Foi realizada a quantificação (20 lagartas por pano de batida) e NDE somente da lagarta-da-soja, pois foi a espécie que apresentou maior população.

Foram necessárias sete aplicações do inseticida cipermetrina para o controle das lagartas, cinco aplicações de teflubenzurom e cinco aplicações de cipermetrina + teflubenzurom. As primeiras aplicações foram realizadas quando a planta se encontrava no estágio V5 e as últimas no estágio R7.

As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal, equipado com barra de aplicação com quatro bicos do tipo leque 110.02, distanciados a 0,5 metros, calibrado com regulador de vazão para pulverização de um volume de calda inseticida equivalente a 200 L ha^{-1} .

As características dos inseticidas utilizados no experimento foram:

- ✓ Cipermetrina - classe de inseticida de contato e ingestão do grupo químico piretróide. Classificação Toxicológica I - Extremamente tóxico. Classificação do potencial de periculosidade ambiental II: Produto muito perigoso ao meio ambiente.
- ✓ Nomolt; Classe de inseticida regulador de crescimento de inseto do Grupo químico das Benzoiluréias. Classificação Toxicológica IV – Pouco tóxico. Classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental II – Produto muito perigoso.

4.5 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi de parcelas subdivididas, na parcelas foi alocado o fator A, representado pelas cultivares de soja e nas sub-parcelas o fator B, com tipo de tratamento com inseticidas. As unidades experimentais utilizadas foram 20 m² (4 x 5 m), com quatro repetições.

4.6 Tratos culturais

A soja foi semeada em sistema direto, sobre palhada da cultura do trigo, em espaçamento de 0,45 m entre linhas e população de 14,7 sementes por metro, resultando em aproximadamente 29,4 plantas por m². As sementes foram tratadas antes da semeadura com fungicida e inseticida (Standak Top[®]) de ação protetora (piraclostrobina), sistêmico (metiltiofanato) e de contato e ingestão (fipronil). A semeadura foi realizada no sistema de plantio direto mecanizado, semeado na segunda quinzena do mês de novembro, obtendo-se a emergência das plântulas no final do mesmo mês. O solo foi adubado conforme análise de solo, a adubação foi realizada no momento da semeadura, utilizando-se 350 kg há⁻¹ por hectare de fertilizante químico formulado com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) (02-25-25). O controle das plantas daninhas foi realizado com o uso dos herbicidas glyphosate (1440 g ha⁻¹) e diclosulan (25 g ha⁻¹), aplicados uma única vez cada produtos quando a soja encontrava-se no estágio V5.

O controle de doenças, especificamente da ferrugem-asiática foi realizado utilizando-se fungicidas formulados comercialmente como os ingredientes ativos dos grupos das triazinas e estrobilurinas, que foram aplicados conforme recomendação para a cultura (COSTAMILAN et al., 2012), com três aplicações ao longo do ciclo da mesma.

4.7 Variáveis respostas

Durante a fase vegetativa da cultura foram realizadas as quantificações e a ocorrência das lagartas: lagarta-da-soja e falsa-medideira in loco, na área do experimento, com acompanhamento semanal, desde a germinação da soja. Foram registrados os dados a

quantificação das pragas, registrando-se a data, ocorrência e população. Essas avaliações serviram de base para cálculo do NDE e realização da aplicação dos inseticidas.

No final do ciclo da cultura foram quantificados os número de vagens por planta, número de sementes por vagem, número de sementes por plantas e produtividade de grãos. Para avaliar as variáveis número de vagens por planta, número de sementes por vagem foram coletadas, aleatoriamente, 10 plantas na área útil da parcela, desconsiderando as linhas laterais e 0,5 m no início e final da parcela. A colheita foi realizada com a coleta de todas as plantas contidas na área útil das parcelas, as plantas foram alocadas em “sacos de rafia” e posteriormente realizou-se a debulha manual das vagens.

Os grãos colhidos foram limpos e pesados, posteriormente verificou-se a quantidade de umidade contida nos grãos, corrigindo a umidade para 13% e estimou-se a produtividade em kg ha^{-1} de grãos.

Foram quantificados todos os custos de produção de todos os tratamentos, desde o preparo do solo para a implantação da cultura até a colheita, principalmente os custos de controle dos insetos-praga (Tabela 2). Posteriormente foram realizados os cálculos de comparação de custos entre a Soja NS5959 IPRO[®] com a tecnologia Intacta RR2 PRO[®] e a Soja NA 5909 RR[®] sem a tecnologia e os custos com a aplicação dos inseticidas. Com os dados de produtividade e dos custos de produção foi possível calcular a viabilidade da implantação dessa tecnologia Intacta[®] nas lavouras de soja no município de Três Palmeiras-RS.

Tabela 2. Principais fatores de custos (R\$/há), de produção de cultivares de soja com e sem a tecnologia Intacta[®] (NS 5959 IPRO[®]) e (NA 5909 RR[®]) respectivamente.

Descrição do Custo	Testemunha		Cipermetrina		Teflubenzuom		Cipermetrina + Teflubenzuom	
	Intacta ¹	RR ²	Intacta	RR	Intacta	RR	Intacta	RR
Materiais usados								
Herbicidas	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
Sementes	397,5	116,6	397,5	116,6	397,5	116,6	397,5	116,6
Tratamento de sementes	54	54	54	54	54	54	54	54
Adubos	434	434	434	434	434	434	434	434
Semeadura	100	100	100	100	100	100	100	100
Inseticida Contato	-	-	07	49	-	-	07	49
Inseticida Sistemico	-	-	-	-	10	50	10	50
Fungicidas	130	130	130	130	130	130	130	130
Aplicação de herbicida	30	30	30	30	30	30	30	30
Aplicação de inseticida	-	-	15	105	15	75	15	75
Aplicação de fungicida	60	60	60	60	60	60	60	60
Colheita	300	300	300	300	300	300	300	300
Total por hectare R\$	1618	1337,1	1640	1491,1	1643	1462,1	1650	1511,1

¹ Cultivar NS 5959 IPRO. ² Cultivar NA 5909 RR.

Os custos de oportunidade ou arrendamento não foram considerados, pois a lavoura é em área própria e a cultura da soja é a melhor opção para o uso da lavoura na época e região do estudo.

As receitas geradas com a lavoura da soja foram calculadas com base na produtividade de grãos por hectare, considerando a venda da soja na época da colheita, em que foi de R\$ 62,00 por saca de 60 kg.

4.8 Análise estatística

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo Teste F, e quando observada diferença significativa, foi efetuado o teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade de erro, software utilizado foi o Winstat (MACHADO, 2005).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis estudadas apresentaram diferença significativa para, pelo menos, um dos fatores, cultivares ou inseticida, com exceção da variável grãos por planta, que não diferiu em nenhum dos fatores, obtendo média de 106,8 grãos por planta.

O número de vagens por planta apresentou diferença significativa entre as cultivares estudadas, exceto no tratamento que foi utilizado como testemunha (Figura 1), em que não observou-se diferença entre as cultivares (Tabela 3). Essa diferença é proporcionada devido às diferenças das cultivares utilizadas, a NA 5909 RR[®] teve seu desenvolvimento com um maior número de ramificações secundárias do que a Intacta NS 5959 IPRO[®], que teve um desenvolvimento de apenas uma haste principal sem ramificações para a inserção de suas vagens.

O número de vagens por planta é determinado pelo balanço entre a produção de flores por planta e a proporção destas que se desenvolvem até vagem. E o número de flores por planta, é determinado pelo número de flores por nó e pelo número de nós por planta (JIANG & EGLI, 1993). As gemas reprodutivas se desenvolvem a partir dos nós das plantas, assim a redução no número de ramificações reduz o número de nós potenciais e, conseqüentemente, o número de vagens na planta (BOARD & SETTINI, 1986).

No fator envolvendo o controle das lagartas com inseticidas, dentro de cada cultivar, não teve diferença significativa no número de vagens (Tabela 3). Por se utilizar os mesmo tratos culturais em todo seu desenvolvimento, como densidade de semeadura e fertilização. O ataque das lagartas promoveu apenas a desfolha das plantas já desenvolvidas, sendo assim, o número de gemas reprodutivas foram similares em plantas atacadas ou não atacada pelas lagartas.

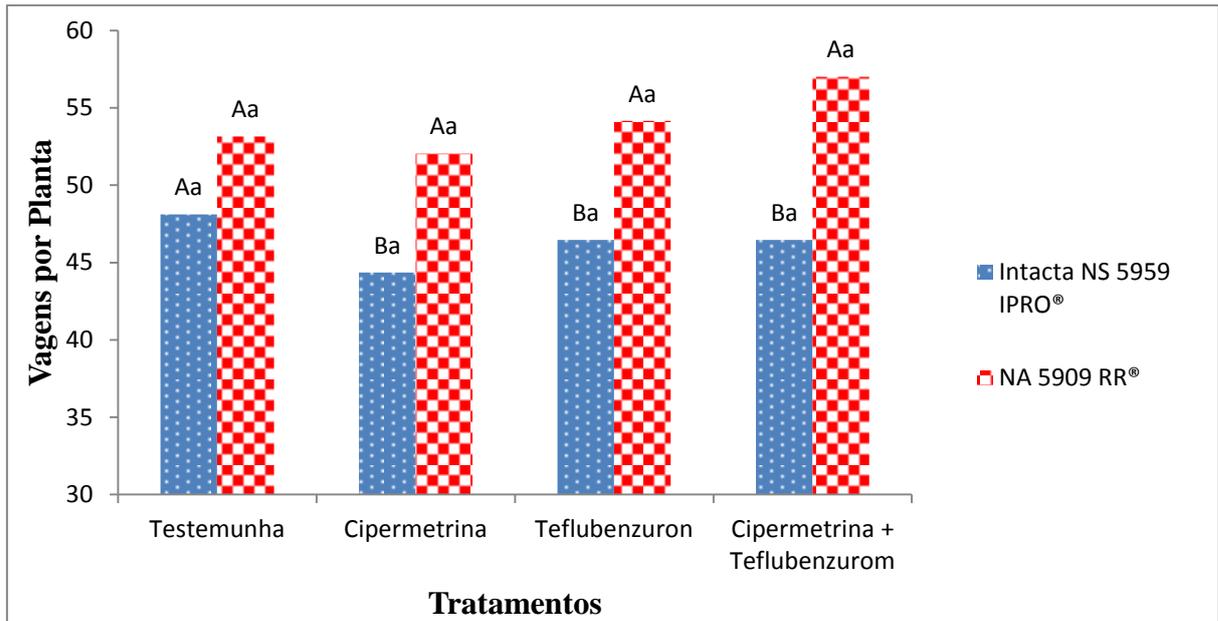


Figura 1. Número de vagens por planta em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número de grãos por vagens apresentou uma diferença significativa entre as cultivares estudadas dentro de cada fator de controle com inseticidas (Figura 2 e Tabela 3). O número total de grãos está relacionado com o número total de vagens, com isso se reduzir o número total de vagens afetará diretamente o número de grãos por vagem (HEIFFIG, 2002). No entanto, com o mesmo número de vagens, se houver menor número de grãos por vagem há menor produção de grãos por planta.

Com a diminuição do número de vagens por planta observou-se um aumento no número de grãos por vagem na cultivar com a tecnologia Intacta®, pois as plantas que apresentaram menor número de vagens puderam investir metabólitos em maior número de grãos por vagem. Mas acredita-se que não foi apenas esse fator que determinou o aumento do número de grãos por vagens na cultivar com a tecnologia Intacta, outro fator importante foi as injúrias proporcionadas pelas lagartas, na soja NA 5909 RR®, que não possui a resistência ao ataque das lagartas. Nesta cultivar muitos grãos foram danificados dentro das próprias vagens, inviabilizando os mesmos.

Já no fator tratamento com inseticidas, dentro de cada uma das cultivares, não observou-se diferença significativa (Tabela 3). Esse resultado deve-se pelo fato dos tratamentos interferirem pouco nessa variável, visto que mesmo com o controle químico, na

cultivar não resistente, alguns grãos foram atacados nas vagens, pois as aplicações foram realizadas quando a população de lagartas atingiu o NDE.

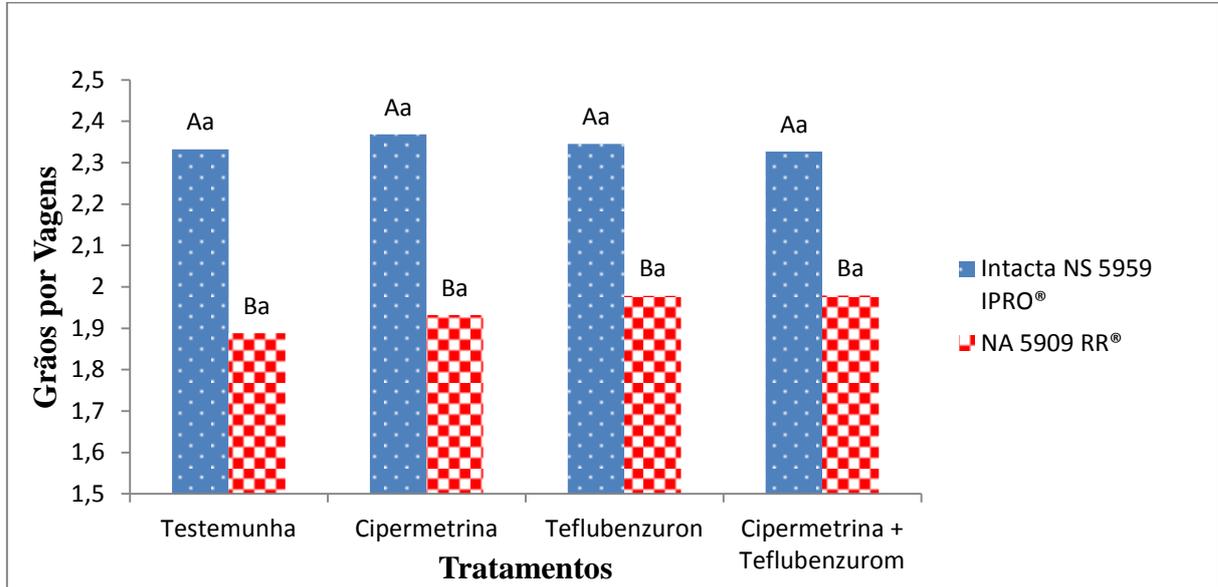


Figura 2. Número de grãos por vagens de soja em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável grãos por planta não apresentou diferença significativa entre nenhum dos fatores, cultivar ou tratamentos com inseticida (Tabela 3). Essa variável permaneceu estável, mesmo obtendo-se diferença entre número de vagens por planta e número de grãos por vagem. Observou-se que nos tratamentos em que obteve-se menor número de vagens (cultivar resistente) foi obtido maior número de grãos por vagem, uma forma da planta compensar o baixo número de vagens.

Tabela 3. Número de vagens por planta, grãos por vagem e grãos por planta da cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO[®] e NA 5909 RR[®] em função do tipo de tecnologia e tratamentos com inseticidas

Cultivar	Testemunha	Cipermetrina	Teflubenzurom	Cipermetrina + Teflubenzurom
Vagem por planta				
Intacta	48,1 Aa ¹	44,35 Ba	46,45 Ba	46,45 Ba
RR	53,15 Aa	52,05 Aa	54,15 Aa	54,80 Aa
Grãos por vagem				
Intacta	2,33 Aa	2,36 Aa	2,34 Aa	2,32 Aa
RR	1,88 Ba	1,93 Ba	1,97 Ba	2,05 Ba
Grãos por planta				
Intacta	111,85 Aa	104,85 Aa	108,75 Aa	108,15 Aa
RR	100,40 Aa	100,85 Aa	107,10 Aa	111,15 Aa

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na linha, dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nas condições experimentais observou-se diferença entre as cultivares para a variável massa de mil grãos em função da tecnologia empregada para a resistência da soja às lagartas. A cultivar NS 5959 IPRO[®] possui o gene de resistência contra lagartas, o que proporcionou uma menor desfolha da planta. Com maior índice de área foliar as plantas promovem maior atividade fotossintética, produzindo mais fotoassimilados, o que é fundamental para promover melhor enchimento dos grãos.

É importante destacar que, mesmo com a aplicação sequencial de inseticidas na cultivar que não possuía o gene de resistência, não foi possível obter similaridade na massa de mil grãos da cultivar resistente. Isso porque todas as aplicações foram realizadas quando já havia o NDE, e a planta já havia perdido parte significativa da área foliar.

O peso médio dos grãos é uma característica determinada geneticamente, sendo essa influenciada por fatores ambientais (PANDEY & TORRIE, 1973), sendo assim, uma planta que promove maior taxa fotossintética poderá alocar maior quantidade de fotoassimilados nos grãos. Segundo Egli et al. (1987), a formação de vagens pode ser prejudicada se tivermos limitações de fotoassimilados o que pode limitar fisicamente o tamanho do grão.

No fator envolvendo os diferentes inseticidas, dentro das cultivares, não observou-se diferença significativa na soja resistente (figura 3). Na cultivar NA 5909 RR[®] (sem o gene de resistência) observou-se diferença significativa, em que a testemunha (sem aplicação de inseticidas) obteve menor massa de mil grãos quando comparada com os tratamentos que receberam algum inseticida, esses que por sua vez não apresentaram diferença. Esse efeito é

atribuído ao maior ataque de lagarta nas plantas que não receberam aplicação de inseticida, tendo sua área folhar reduzida de forma considerável (Figura 3 e Tabela 4).

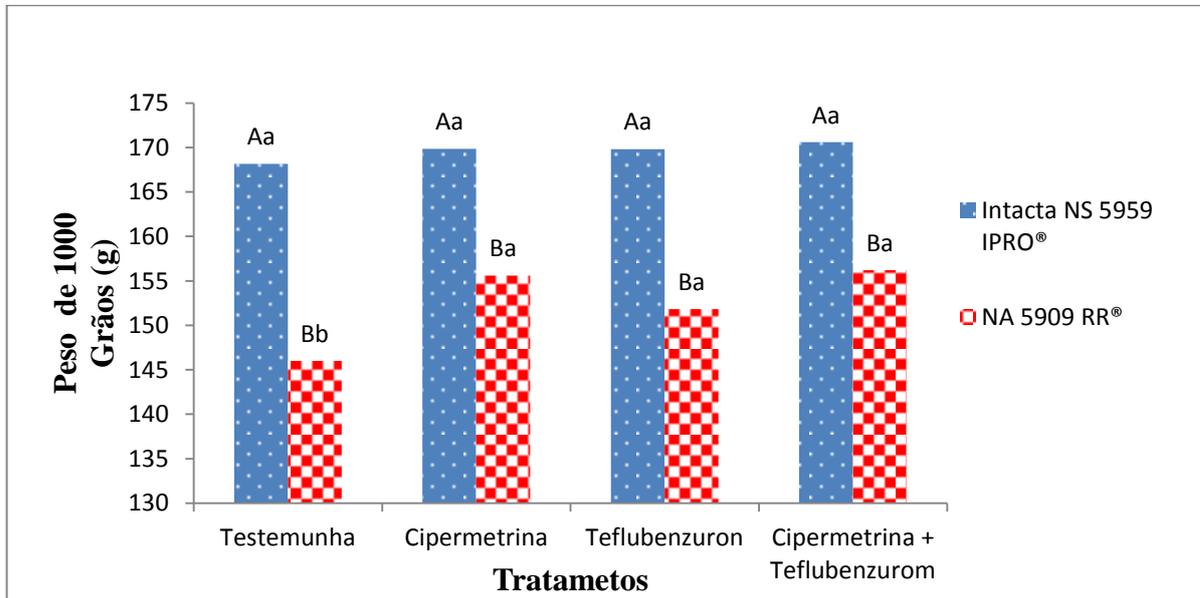


Figura 3. Peso médio de 1000 grãos de soja (g) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na variável produtividade de grãos (kg ha^{-1}) observa-se diferença significativa entre cultivares (Tabela 4 e Figura 4). Pode-se perceber que independente do fator envolvendo a aplicação de inseticidas, todos os tratamentos obtiveram diferença significativa, com maior produtividade da cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO®. Essa maior produtividade pode ser atribuída a tecnologia agregada a cultivar, que possui um gene de resistência as lagartas (MONSANTO, 2013) que protegeu as plantas dos danos causados pelos ataques desses insetos. Por outro lado, a cultivar NA 5909 RR®, mesmo com a utilização de inseticidas, obteve menor produtividade, pois os danos causados pelas lagartas nem sempre são possíveis de se reverter, considerando que até atingir o nível de dano as lagartas promovem uma desfolha considerável das plantas e o controle químico nem sempre é eficiente, se restar algumas lagartas pode-se promover elevados danos a cultura.

Comparando a produtividade de grãos, considerando o fator envolvendo a aplicação de inseticidas dentro de cada cultivar, pode-se observar que na cultivar Intacta NS 5959 IPRO® não apresentou diferença com ou sem a aplicação de inseticidas (Tabela 4 e Figura 4),

comprovando a eficiência do gene de resistência no combate das lagartas. A cultivar de soja NA 5909 RR[®], sem o gene de resistência, apresentou diferentes produtividades nas parcelas com e sem aplicação de inseticidas. Os tratamentos em que foram aplicados inseticidas apresentaram produtividade similar, sendo superiores quando comparada com a testemunha, obtendo-se produtividade superior de, em média, 350 kg ha⁻¹ de grãos (figura 4). Os inseticidas apresentaram eficiência semelhante com relação à proteção das plantas, destacando-se que a frequência de aplicação do inseticida de contato (cipermetrina) foi maior, pois esse inseticida não apresenta residual e as populações de lagartas logo voltavam a atingir o NDE.

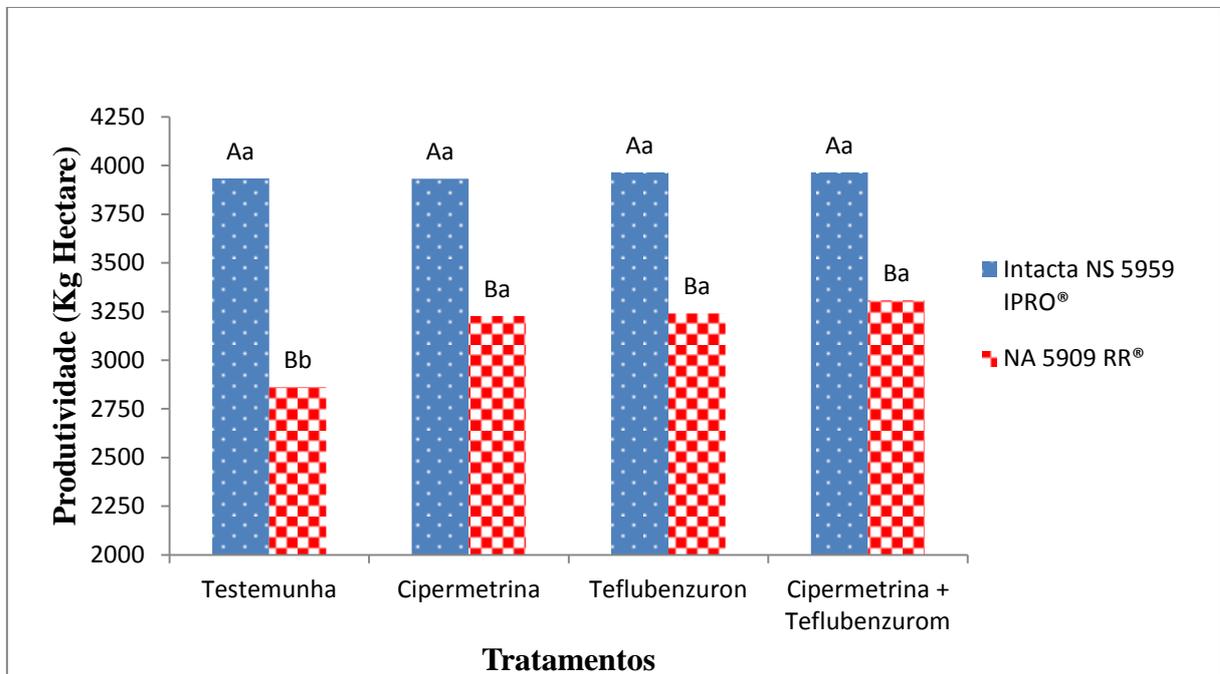


Figura 4. Produtividade da Soja por hectare (Kg) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na variável custo de produção observou-se interação diferenças significativas entre as cultivares (Figura 5 e Tabela 4), por se tratar da utilização de diferentes inseticidas, cada um gera um custo diferente e na própria tecnologia utilizada que também tem um custo específico, pode-se perceber que a cultivar com o gene de resistência tem um custo maior de produção em todos os tratamentos em comparação a soja NA 5909 RR[®], esse maior custo é gerado exclusivamente pela aquisição das sementes, que tem um valor mais elevado, pois é no

momento da aquisição da semente que são pagas as taxas tecnológicas para uso da tecnologia da resistência.

Na avaliação dos custos, com relação à aplicação de inseticida, dentro de cada cultivar, percebe-se diferença em ambas as cultivares (Figura 5). Observou-se diferença de custo entre todos os tratamentos com inseticidas, considerando que o menor custo foi obtido na testemunha, sem a aplicação de inseticidas. O menor custo dos tratamentos com inseticidas foi obtido com a aplicação do teflubenzurom, pois esse inseticida apresenta efeito sistêmico e foi realizado menor número de aplicações, o custo intermediário foi obtido com a aplicação da cipermetrina, inseticida de contato que houve a necessidade de maior número de aplicações. O maior custo foi obtido nos tratamentos com a aplicação de ambos os inseticidas em associação, que resultou em valores superiores em função do uso de ambas as moléculas nas mesmas doses utilizadas isoladamente (Figura 5).

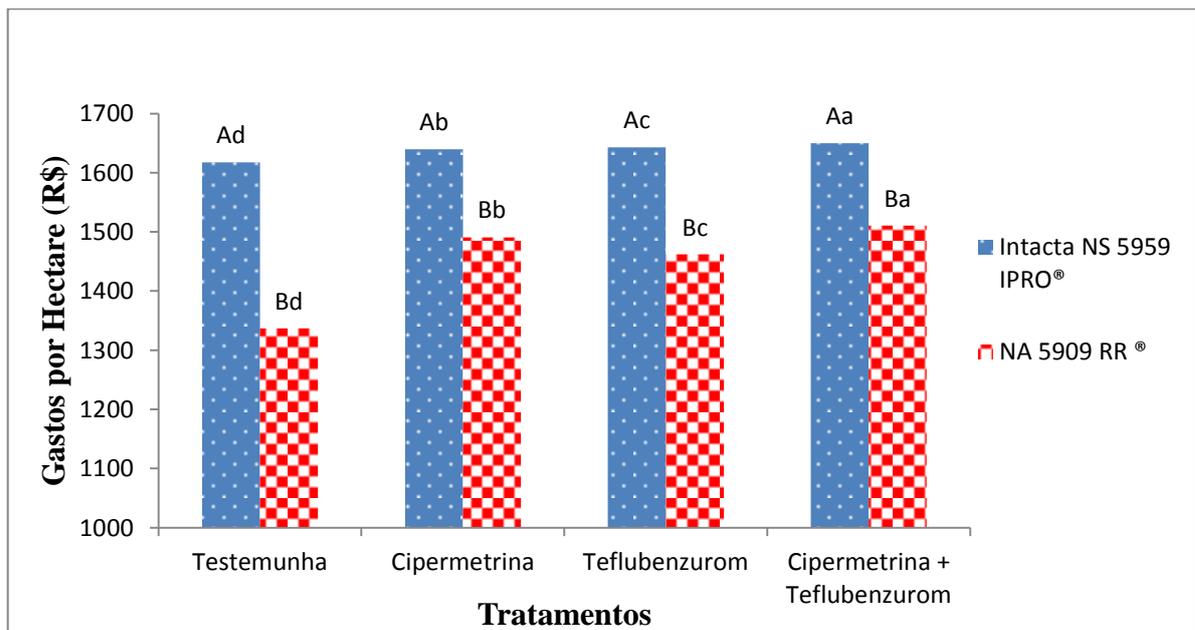


Figura 5. Custo de produção por hectare (R\$) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Relacionando os custos a produtividade e considerando o valor de mercado da saca de soja na época da colheita (saca de 60 kg ao valor de R\$ 62,00), foi possível calcular a lucratividade para cada tratamento, considerando os fatores envolvidos. Nesse sentido, pode-

se identificar que a soja cultivar Intacta NS 5959 IPRO[®] apresentou melhor lucratividade em comparação a NA 5909 RR[®], mesmo com maior custo de produção obteve-se maior produtividade e conseqüentemente maior valor na venda.

Comparando os tratamentos com uso de inseticidas em cada cultivar pode-se observar que para a cultivar Intacta NS 5959 IPRO[®] obteve-se mesma lucratividade (figura 6), desse modo não há necessidade da aplicação de inseticidas, pois a cultivar apresenta resistência efetiva às lagartas, não justificando a aplicação de inseticidas, esses que podem causar elevado impacto ambiental.

O retorno econômico envolvendo a cultivar NA 5909 RR[®] comportam-se de maneira distinta, pois nesse caso, os tratamentos que receberam a aplicação de inseticidas apresentaram maior lucratividade (figura 6), diferindo do tratamento testemunha, que não recebeu a aplicação de inseticidas. Apesar dos tratamentos com inseticidas apresentarem custos diferentes à lucratividade, foi similar para todos (Figura 6).

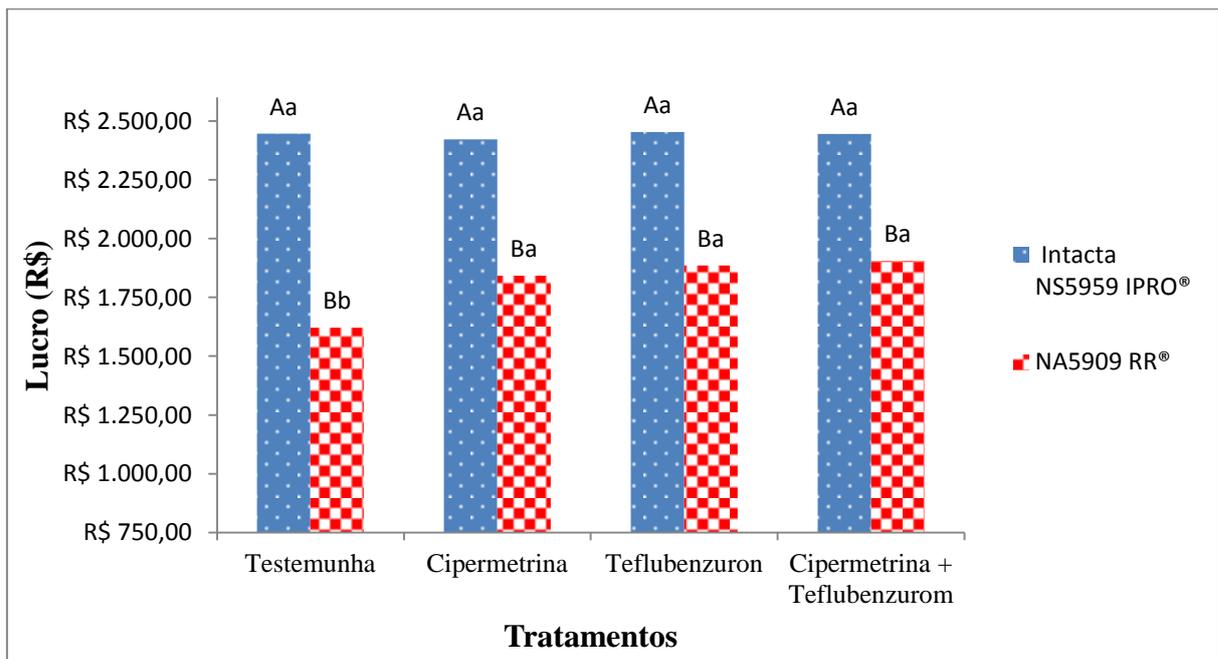


Figura 6. Lucro da Produção (R\$) em função da cultivar com e sem a tecnologia Intacta e aplicação de inseticidas. Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas para cultivares e minúsculas para tratamentos com inseticidas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Peso de 1000 grãos, produção por hectare, custo de produção e lucro da cultivar de soja Intacta NS5959 IPRO[®] e NA5909 RR[®] em função do tipo de tecnologia e tratamentos com inseticidas

Cultivar	Testemunha	Cipermetrina	Teflubenzurom	Cipermetrina + Teflubenzurom
Peso 1000 grãos				
Intacta	168,15 Aa ¹	169,85 Aa	169,825 Aa	170,6 Aa
RR	146 Bb	155,6 Ba	151,825 Ba	156,2 Ba
Produtividade por hectare (kg/ha)				
Intacta	3933,33 Aa	3931,47 Aa	3964,81 Aa	3963,88 Aa
RR	2862,95 Bb	3226,84 Ba	3239,81 Ba	3307,40 Ba
Custo de Produção (R\$/ha)				
Intacta	1618 Ad	1640 Ac	1643 Ab	1650 Aa
RR	1337,1 Bd	1491,1 Bc	1462,1 Bb	1511,1 Ba
Lucro de Produção (R\$/ha)				
Intacta	2.446,44 Aa	2.422,53 Aa	2.453,98 Aa	2.446,02 Aa
RR	1.621,30 Bb	1.843,31 Ba	1.885,71 Ba	1.906,55 Ba

¹Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO[®] apresenta resistência aos insetos da Ordem Lepidoptera, em específico a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e se observou que seu rendimento em produção final foi maior em comparação a soja NA 5909 RR[®] sem a tecnologia Intacta[®].

Observou-se menor número de vagens por planta da cultivar Intacta NS 5959 IPRO[®] em relação à cultivar NA 5909 RR[®], mas maior número de grãos por vagens e maior massa de grãos, proporcionando ao final maior produtividade da cultivar com a tecnologia Intacta[®].

A cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO[®] proporciona maior lucratividade, mesmo tendo maior custo de produção, pois a maior produtividade compensa os custos e aumenta a margem de lucro.

Concluimos que o presente trabalho com a cultivar de soja Intacta NS 5959 IPRO[®] no município de três palmeiras teve um ótimo desenvolvimento, e rentabilidade e ganho final, sendo uma escolha rentável para produtores de soja que buscam um maior rendimento de grãos e menores problemas com a lagarta-da-soja.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Consulta de praga:** *Anticarsia gemmatalis*. Disponível em:

http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acessado em: 19 de agosto de 2014.

ANDRADE, F.G.; NEGREIRO, M.C.C; FALLEIROS, A.M.F. **Aspectos dos mecanismos de defesa da lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (HÜBNER, 1818) relacionados ao controle biológico por *Baculovirus anticarsia* (AGMNPV)** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.71, n.3, p.391-398, jul./set., 2004.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA. **Informações gerais sobre o município de Três**

Palmeiras. Disponível em: <http://www.riogrande.com.br/tres_palmeiras>. Acesso em: 27 out. 2013.

BORD, J.E; SETTIMI,J.R. Photoperiod Effect Before and After Flowering on Branch Development in Determinate soybean. **Agronomy Journal**, v.78, n.6, pg. 995-1002, 1986.

CASSUCE, F.C.C; SILVA, F.M. **Análise econômica do cultivo da soja em grão: 1990-2003**. Disponível em:

<http://www.unilestemg.br/revistaonline/volumes/02/downloads/artigo_21.pdf>. Acessado em 01 out. 2014.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – 2013/14**. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.1, n.11, 2014.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Décimo primeiro levantamento de grão - 2010**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 10 de ago. 2010.

COSTAMILAN, M.L et al. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. 1ºed, Embrapa trigo: Passo Fundo/RS, 2012. 142p.

DOW AGROSCIENCES. **Lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis***. Disponível em: <<http://www.dowagro.com/br/lorsban/pragas/lagartasoja.htm>>. Acessado em 01 out. 2014.

EGLI, D.B.; WIRALAGA, R.A.; BUSTAMAM, T.; YU,Z.W.; TEKRONY, D.M. **Time of flower opening and seed mass ins soybean**. Agronomy Jornal. v.79, n.4, p.697-700, 1987.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro:Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMBRAPA. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura: A importância do MIP-Soja**. Circular técnico 78, p 01, Londrina, PR Julho, 2010.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003: Manejo de Insetos-Pragas**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/manejoi.htm>>. Acessado em: 30 de out. 2013.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004: Cultivares**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/cultivares.htm>>. Acessado em 12/10/2014.

FERREIRA, C.S.B. De et al. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Embrapa soja, circular técnico 78, Londrina-PR, 1º edição, p.1-16, 2010.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2002.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. Dissertação 2002. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP. Piracicaba, 2002.

JIANG, H.; EGLI, D.B. **Shade induced change in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean**. Agronomy Journal, Madison, v.85, n.2, p.221-225, 1993.

KOGAN, M.; HERZOG, D. C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer, 1980. 587 p.

KUINCHTNER, A; BURIOL, A.G. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v.2, n.1, p.171-182, 2001.

MAUAD, M. et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v.3, n.9, p.175-181, 2010.

MONSANTO DO BRASIL. **Monsanto apresenta Intacta RR2 PRO, nova tecnologia para soja desenvolvida com exclusividade para o Brasil, no Showtec 2014**. Disponível em: <<http://www.monsanto.com/global/br/noticias/pages/monsanto-apresenta-intacta-rr2-pro-nova-tecnologia-soja-desenvolvida-exclusividade-brasil-showtec-2014.aspx>>. Acessado em: 20 de março de 2014.

MORALES, L.; SILVA, M.T.B. **Desafios do MIP-soja na região sul do Brasil e o plantio direto**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 134-139.

MOREIRA, L.F. **Impacto ambiental e administração de problemas toxicológicos na utilização de inseticidas agrícolas**. Lavras, v.8, n.1, 1996.

MOTA, R.A.A. **Transgenia no Brasil: eventos autorizados e cultivares registradas**. Monografia de graduação. Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília. 2011. UnB – FAV.

PANDEY, J.P.; TORRI, E.J.H. Path coefficient analysis of seed yield components in soybean *Glycine max* (L) Merrill. **Crop Science**, v.13, n.5, p.505 – 507, 1973.

QUINTELA, E. D et al. **Desafios do MIP em soja em grandes propriedades no Brasil Central**. Congresso brasileiro de soja, 4., 2006, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2006. p.127-133.

USDA. **United States Department of Agriculture**. Disponível em:
<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>. Acessado em: 18 de agosto de 2010.