



UNICRUZ - UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA

Alex Scherer de Lima

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO NA CULTIVAR TRANSGÊNICA
INTACTA RR2 PRO™.**

Dissertação Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural

Cruz Alta - RS, 2014

Alex Scherer de Lima

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO NA CULTIVAR TRANSGÊNICA
INTACTA RR2 PRO™.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, da UNICRUZ - Universidade de Cruz Alta, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural. Área de concentração: Produção Vegetal.

ORIENTADORA: Dr^a. Ana Lúcia de Paula Ribeiro.

Cruz Alta - RS, junho de 2014.

L732e

Lima, Alex Scherer de.

Estratégias de manejo na Cultivar Transgênica Intacta RR2
PROTM / Alex Scherer de Lima. – 2014.
59 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Cruz Alta/UNICRUZ,
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural.

Orientadora: Dr^a. Ana Lúcia de Paula Ribeiro.

1. Percevejo. 2. Biofertilizante. 3. Soja. 4. *Glycine max*.
I. Ribeiro, Ana Lúcia de Paula. II. Título.

CDU 633.34

Catálogo na fonte: Bibliotecária Samanta do Nascimento CRB-10/000003/P

Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ
Pós-Graduação *Stricto sensu*
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO NA CULTIVAR TRANSGÊNICA
INTACTA RR2 PRO™.**

Elaborado por

Alex Scherer de Lima

Como requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Desenvolvimento Rural.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a. Ana Lúcia de Paula Ribeiro _____ UNICRUZ

Prof. Dr. Alessandro Dal'Col Lúcio _____ UFSM

Prof. Dr. João Fernando Zamberlan _____ UNICRUZ

Cruz Alta - RS, 09 de junho de 2014.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre está presente em nossas vidas, ao meu anjo da guarda e ao meu guia espiritual que me protegem e me orientam em todas minhas decisões .

Aos meus pais *Wilson Antonio de Lima* e *Cleci Scherer de Lima*, que me deram a vida e ensinaram a vivê-la com dignidade, dedicação para que trilhássemos os caminhos obscuros sem medo e cheio de esperanças, me apoiando em todos os momentos difíceis, que em muitas vezes abdicaram de si mesmos em prol da busca da realização do meu sonho profissional, não bastaria apenas um obrigado.

A minha querida e amada esposa *Marcia Sinara Duarte dos Santos*, juntamente com minha adorável filha *Camila Fagundes de Lima*, as quais são a grande paixão da minha vida e a razão do meu viver, que sempre me apoiam com extrema força, carinho, luz e amor.

Aos professores pelos ensinamentos passados, pela amizade e carinho em transmitir seus conhecimentos, em especial a Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitossanidade *Ana Lúcia de Paula Ribeiro*, a qual sempre me orientou com muita dedicação, profissionalismo e respeito, sendo ela peça fundamental nesta minha etapa profissional.

Ao Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia *Alessandro Dal'Col Lúcio*, o qual não mediu esforços em me auxiliar estatisticamente.

Agradeço imensamente pela oportunidade de convívio e confiança em todas as etapas de mais este trabalho a toda equipe da Empresa **Sol a Sol Comercial Agrícola Ltda**, representada pelo Engenheiro Agrônomo *Paulo Cesar Abello de Almeida*, pessoa esta exemplo de simplicidade, humildade, trabalho e dedicação.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta, juntamente com a equipe da Cooperativa Central Gaucha Ltda - CCGL Tec, pela oportunidade da realização do trabalho de campo em sua área de pesquisa.

Aos acadêmicos de Agronomia: *Alice Dambroz*, *Daniel Weber*, *Douglas Barasuol*, *Fernanda Damiani*, *Mariane Venturini*, *Rafael Gindri* e *Ronaldo SAVEDRA*, pelo auxílio nas tarefas desenvolvidas durante as avaliações laboratoriais e de campo.

À Empresa Sol a Sol Comercial Agrícola Ltda, pela provisão da bolsa de mestrado.

Por fim a todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente na realização deste estudo e ao meu desejo de tornar-me Mestre na área de Desenvolvimento Rural.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vii
LISTA DE SÍMBOLOS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Cultura da soja.....	4
2.1.1 Plantas de soja geneticamente modificadas.....	5
2.2 Aspectos biológicos dos percevejos na cultura da Soja.....	7
2.3 Controle de percevejos na cultura da soja.....	11
2.4 Usos de biofertilizantes no controle de percevejos.....	14
2.5 Germinação e vigor em soja.....	16
2.6 Teor de óleo e proteína nos grãos de soja.....	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.1 Localização, clima e solo.....	23
3.2 Semeadura	23
3.3 Aplicação de inseticida, fungicida, micronutrientes e inoculante.....	24
3.4 Tratos Culturais.....	25
3.5 Delineamento experimental.....	29
3.6 Obtenção dos dados e determinações de laboratório.....	32
3.7 Análises de sementes.....	34
3.8 Análises do teor de óleo e proteína.....	35
3.9 Análise estatística.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5. CONCLUSÕES	47
6. REFERÊNCIAS	48

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Máquina para tratamento de semente.....	25
Figura 2 - Cartões marcadores, deposição de pulverização.....	27
Figura 3 - Pulverizador costal pressurizado com CO ₂	29
Figura 4 - Área experimental, CCGL Tec.....	29
Figura 5 - Coletas dos insetos com pano de batida.....	31
Figura 6- Colheita manual do experimento.....	33
Figura 7- Avaliação do rendimento na cultura da Soja Intacta RR2.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da cultivar Soja TEC 5936 IPRO de ciclo precoce.....	24
Tabela 2 - Tratamentos e produtos aplicados na Soja Intacta RR2, safra 2012/2013, Cruz Alta, RS.....	30
Tabela 3 – Recomendação de uso do inseticida Connect.....	32
Tabela 4 - Média das variáveis altura da planta (ALTPL/metros), altura da inserção da primeira vagem (ALTINSV/cm), número médio de ramos por planta (NRAMOS), número médio de vagens por planta (NVAGENS), número médio de grãos inteiros por vagem (NGINT), número médio de grãos chochos por vagem (NGCH) e peso médio de grãos por planta (PGRÃOS, em gramas), avaliadas em soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxiun K e Connect, Cruz Alta, 2014.....	39
Tabela 5 - Média das variáveis vigor, germinação, comprimento epicótilo (CE), comprimento raiz (CR), massa seca de plântulas (MS), condutividade elétrica (CONDUT), emergência das plantas em canteiro (EMERG), umidade (UMID) e peso de mil grãos (P1000), avaliadas em sementes de soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxiun K e Connect, Cruz Alta, 2014.....	41
Tabela 6 - Média das variáveis Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) avaliadas em sementes de soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxiun K e Connect. Cruz Alta, 2014.....	42
Tabela 7 - Efeito de diferentes tratamentos empregados no controle de percevejos na cultura da soja Intacta RR2, estágio R3. Cruz Alta, RS., 2014.....	43
Tabela 8 - Efeito de diferentes tratamentos empregados no controle de percevejos na cultura da soja Intacta RR2, estágio R5 Cruz Alta, RS., 2014.	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNICRUZ	Universidade de Cruz Alta
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
RS	Rio Grande do Sul
Prof ^a	Professora
Prof.	Professor
Dr ^a	Doutora
CCGL	Cooperativa Central Gaúcha Limitada
Ltda	Limitada
a.C	Antes de Cristo
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
GM	Geneticamente Modificado
Bt	<i>Bacillus thuringiensis</i>
MIP	Manejo Integrado de Pragas
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PIV	Proteína Inseticidas Vegetais
CTNbio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
MT	Mato Grosso do Norte
MS	Mato Grosso do Sul
GO	Goiás
BA	Bahia
Sc	Sacos
ha	Hectare
Kg	Quilograma
N	Nitrogênio
P	Fósforo
K	Potássio
FGIS	Serviço Federal de Inspeção de Grãos
cm	Centímetros
mm	Milímetro

ml	Mililitro
l	Litro
g	Gramas
LEG	Leguminosa
CO ₂	Gás Carbônico
i.a	Ingrediente ativo
TPG	Teste padrão de germinação
ALTPL	Altura de planta
ALTINSV	Altura de inserção da primeira vagem
NRAMOS	Número médio de ramos por planta
NVAGENS	Número médio de vagens por planta
NGINT	Número médio de grãos inteiros por vagem
NGCH	Número médio de grãos chochos por vagem
PGRÃOS	Peso médio de grãos por planta
CE	Comprimento epicótilo
CR	Comprimento raiz
MS	Massa seca de plântulas
CONDUT	Condutividade elétrica
EMERG	Emergência das plantas em canteiro
UMID	Umidade
P1000	Peso de mil grãos
PB	Proteína Bruta
EE	Extrato Etéreo
DAA	Dias após a aplicação
CV	Coefficiente de variação

LISTA DE SÍMBOLOS

m ²	Metro quadrado
Vn	Período vegetativo
R1 e R2	Floração
R3	Aparecimento das vagens
R5	Início de enchimento dos grãos
n ^o	Numero
%	Percentual
>	Maior
°C	Graus Celsius
°	Graus
´	Minutos

RESUMO

ESTRATÉGIAS DE MANEJO NA CULTIVAR TRANSGÊNICA INTACTA RR2 PRO™.

Autor: Alex Scherer de Lima.
Orientadora: Dr^a. Ana Lúcia de Paula Ribeiro.

Nas últimas três décadas, a produtividade da soja vem crescendo consistentemente, diminuindo a diferença entre os países com índices maiores que os brasileiros. Torna-se um desafio seguir essa trajetória ascendente de produtividade dados os níveis atuais já alcançados. Para alcançar tais índices, a tecnologia Intacta é uma alternativa no aumento da produtividade da soja. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso do biofertilizante Maxihun K no rendimento final da cultura da soja, bem como o resultado da sua interação com o inseticida químico Connect no controle de percevejos da cultura da soja e na qualidade nutricional e fisiológica de sementes de soja transgênica Intacta RR2 PRO™. O experimento foi conduzido a campo, no município de Cruz Alta, Estado do Rio Grande do Sul, na área experimental da Cooperativa Central Gaucha Ltda-CCGL Tec, durante o ano agrícola 2012/2013. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de 6,0m x 6,0m, perfazendo 36m², sendo a área do bloco de 324m² totalizando 972m² a área do experimento. Os tratamentos foram feitos em duas aplicações, utilizado como equipamento um pulverizador costal pressurizado por CO₂. As variáveis medidas em laboratório foram: altura de plantas, inserção da primeira vagem, o número de ramos e de vagens por planta, o número de grãos inteiros e chochos por vagem, o peso médio de grãos por planta, vigor, germinação, comprimento epicótilo, comprimento raiz, massa seca de plântulas, condutividade elétrica, emergência das plantas em canteiro, peso de mil grãos, proteína bruta, extrato etéreo. O controle de percevejos foi avaliado na unidade experimental, sendo uma prévia aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA). A partir dos resultados obtidos na cultivar transgênica de Soja Intacta foram observados efeitos significativos com relação às variáveis número de vagens e número de grãos inteiros, em condições de população de percevejos da soja abaixo do dano econômico, ou seja, 4 percevejos adultos m², quando a lavoura se destina a produção de grãos e, de 2 percevejos m² quando a lavoura destina-se a produção de sementes. A aplicação de 0,5L ha⁻¹ CONNECT na vazão 100 L ha⁻¹ e de 0,5L ha⁻¹ de CONNECT na vazão de 200 L ha⁻¹, apresenta praticidade agrônômica no controle de percevejos e quando aliados a 25% de bioproduto e garante um incremento na produtividade da Soja Intacta RR2, nos estádios fenológicos R3 e R5. O uso de biofertilizante contribui no suprimento das deficiências decorrentes de solos desgastados melhorando também no percentual germinativo de sementes de soja, devido a sua composição nutricional.

Palavras-chave: Percevejo, Biofertilizante, Soja, *Glycine max*.

ABSTRACT

MANAGEMENT STRATEGIES IN THE TRANSGENIC CULTIVAR INTACT RR2 PRO™.

Author: Alex Scherer of Lima.
Advisor: Dr. Ana Lúcia de Paula Ribeiro.

In the last three decades, soybean productivity has been growing consistently, reducing the difference between the countries with higher production indexes as compared to the Brazilian production. Follow this upward trend in productivity, given the current levels already achieved, becomes a challenge. To achieve these rates, the Intact Technology is an alternative in increasing soybean yield. The aim of this study was to evaluate the effect of the use of the biofertilizer Maxihun K in the final yield of the soybean crop, as well as study the result of its interaction with the chemical insecticide Connect for the control of soybean stink bugs and its influence on the nutritional and physiological quality of seeds of the genetic modified soybean Intact RR2 PRO™. The experiment was carried out under field conditions, in Cruz Alta, Rio Grande do Sul, in the experimental area of the Central Gaucha Cooperative Limited - CCGL – Tec, during the agricultural year 2012/2013. The experimental design was of a randomized block design with three replications and 6.0m x 6.0m plots, totalizing 36m² each, with an area of 324m² per block, totalizing 972m² area of the experiment. The treatments were performed in two applications, using a backpack CO₂ pressurized sprayer. The variables measured in the laboratory were: plant height, first pod insertion, number of branches and pods per plant, number of voids per pod and whole grains, the average grain weight per plant, vigor, germination, epicotyl length, root length, seedling dry matter, electrical conductivity, plant emergence, thousand grain weight, crude protein and ether extract. Control of bedbugs was evaluated in the experimental units, with a preview at 7, 14 and 21 days after application (DAA). From the results obtained in cultivating the genetic modified Soybean Intact RR2 PRO™, significant effects with respect to the variable number of pods and number of whole grains in conditions of soybean stink bugs population below the economic threshold level were observed, that is, 4 adults stink bugs/ m² when farming is for the production of grain and 2 stink bugs/m² when the crop is intended for seed production. The application of 0.5 L ha⁻¹ of CONNECT in the flow rate of 100 L ha⁻¹ and 0.5 L ha⁻¹ of CONNECT in the flow rate of 200 L ha⁻¹ presents agronomic practicality in controlling stink bugs, and when combined with 25% of the bioproduct Maxihun K ensures an increase in the productivity of Intact Soybean RR2 in the phenological stages R3 and R5. The use of biofertilizers helps in supplying the deficiencies arising from eroded soils, also improving the germination percentage of soybean seeds due to its nutritional composition.

Keywords: Stink bug. Biofertilizer. Soybean. Glycine max.

1. INTRODUÇÃO

A história da cultura de soja *Glycine max* (L.) Merrill é muito antiga. Na Ásia tem-se a referência do seu cultivo já no ano de 2.800 a.C. na China, mas até o século XVI os países do Ocidente não contavam com a soja como um produto relevante. Foi só no século XX que no continente americano começou o processo de expansão do plantio da lavoura de soja. Nos Estados Unidos iniciou seu plantio no início do século XX. Desde então, a soja seguiu um ritmo de expansão naquele país e tornou-se um produto relevante na pauta de exportação americana.

No Brasil o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, local este onde as variedades trazidas dos Estados Unidos melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Nas últimas três décadas a produtividade da soja vem crescendo consistentemente, diminuindo a diferença de produtividade entre os países com índices maiores que os brasileiros. Portanto, torna-se um desafio seguir essa trajetória ascendente de produtividade dados os níveis atuais já alcançados.

A agricultura vem passando por diversas mudanças tecnológicas nos últimos anos, o que modificou significativamente os padrões de produtividade, um destes motivos é o esgotamento de terras disponíveis para a ocupação agrícola com cultivares convencionais tradicionalmente utilizadas, desta forma a cada safra aumenta a utilização de cultivares transgênicas visando alavancar a produção e suprir a demanda mundial.

Neste contexto, especialmente nos últimos dez anos, em todo o mundo têm sido observados acentuados aumentos no cultivo e na comercialização de produtos agrícolas transgênicos. Dentre esses produtos, destaca-se a soja cultura de maior exploração no mundo. A cultivar de soja transgênica já responde por cerca de 61% da área global cultivada e, no Estado do Rio Grande do Sul, praticamente toda a produção de soja é de cultivar transgênica.

Os agricultores brasileiros têm optado pelo uso de sementes geneticamente modificadas (GM) que contém a tecnologia *Bacillus thuringiensis* (Bt) como uma alternativa para controlar insetos-praga como: lagarta da soja, lagarta falsa medideira, broca das axilas e lagarta das maçãs e supressão as lagartas Elasm e *Helicoverpa* (*Helicoverpa zea* e *Helicoverpa armigera*).

Mesmo com o uso desta tecnologia é necessário constante monitoramento da lavoura para verificar se existe ou não necessidade de controle complementar. Sob condições de alta pressão de insetos-praga, pode existir a necessidade de fazer aplicações de inseticidas inclusive em lavouras com tecnologia *Bt*. Essa ação faz parte do Manejo Integrado de Pragas (MIP), um sistema que associa técnicas e métodos apropriados para manutenção da população de insetos em níveis abaixo dos capazes de provocar dano econômico.

Neste sentido, a tecnologia Intacta RR2, que associa a resistência ao herbicida glifosato com genes de proteção ao ataque de lagartas, é uma ferramenta tecnológica que poderá permitir um aumento na produtividade da soja. O aumento na produção decorrente do ganho de produtividade traz benefícios econômicos e sociais para os agentes envolvidos na cadeia da soja e para todo o resto da economia brasileira.

Porém, a cultivar transgênica Intacta RR2 não apresenta efeito de controle para todas as pragas primárias que causam prejuízos na cultura da soja nos diferentes períodos do seu desenvolvimento, destacando os percevejos sugadores de vagens e grãos. A ocorrência de elevadas densidades populacionais de percevejos, a resistência comprovada de populações dos insetos-praga á alguns inseticidas em diferentes locais, o reduzido número de inseticidas disponíveis no mercado, as falhas de controle e o desequilíbrio ambiental são fatores que potencializam o ataque desses insetos, causando preocupações e sérios danos aos grãos e sementes de soja, tornando seu manejo cada vez mais desafiador (TRUMPER; EDELSTEIN, 2008; CORRÊA-FERREIRA et al., 2009; GUEDES et al., 2012a).

O uso de biofertilizante associado ao manejo das plantas está sendo utilizada com o objetivo de melhorar a qualidade estrutural e nutricional das plantas de forma a manter o equilíbrio nutricional das plantas e torná-las menos predispostas à ocorrência de insetos-praga (PINHEIRO E BARRETO, 1996; PENTEADO, 1999; BETTIOL, 2001).

Neste contexto, um bioproduto Acrescent Solus de origem industrial obtido da produção de um biodestilado a partir da batata (*Solanum tuberosum*, L.) pela fermentação alcoólica de *Sacharomyces cerevisiae*, tem sido utilizado pelos agricultores na nutrição de culturas produtoras de grãos, como milho e soja, através da aplicação foliar. O biocomposto contém em sua composição principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio além de manose, glucanas e mananas e traz resultados positivos melhorando a produtividade e o aspecto visual das plantas (SCHWERTNER et al, 2011).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso do biofertilizante Maxihun K no rendimento final da cultura da soja, bem como o resultado da sua interação com o

inseticida químico Connect no controle de percevejos da cultura da soja e na qualidade nutricional e fisiológica de sementes de soja transgênica Intacta RR2 PROTM.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura da soja

A soja é originária da Região Leste da Ásia. No Brasil o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, local este onde as variedades trazidas dos Estados Unidos melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Esta oleaginosa é de grande valor nutricional, podendo ser usada na dieta humana por possuir alto teor de proteína de boa qualidade, além do uso na adubação e pastagem (SEDIYAMA 2009). Recentemente pesquisas apontaram que a utilização de proteína de soja ajuda no controle das taxas de colesterol e triglicérides, bem como na prevenção de alguns tipos de câncer (PAZETTO 2002).

A cultura da soja tem grande diversidade genética e morfológica em razão do elevado número de cultivares existentes, resultado do esforço de diversos programas de melhoramento genético que buscam sempre genótipos mais produtivos, resistentes às pragas, doenças e adaptados a diversas condições edafoclimáticas (SEDIYAMA 2009).

A produção mundial de soja safra 2013/2014 foi de 285.304 (mil toneladas) onde Brasil representada 29,8%, Estados Unidos 32,3%, Argentina 19,1%, China 4,2%, Índia 4,2%, Paraguai 2,9% e outros 7,4% (USDA 2013).

A produção Brasileira de soja safra 2012/2013 foi de 81.281,4 (mil toneladas), onde o estado do Mato Grosso representou na produção 29%, Paraná 19,5%, Rio Grande do Sul 15,4%, Goiás 10,5%, Mato Grosso do Sul 7,1%, Minas Gerais 4%, Bahia 3,3%, São Paulo 2,5%, Maranhão 2,1%, Tocantins 1,9%, e Santa Catarina 1,9% (CONAB 2013).

Nos últimos três anos (2010/11, 2011/12 e 2012/13), os Estados Unidos tiveram reduções significativas na área cultivada com soja, devido o aumento na área cultivada com milho para a produção de etanol. Além das reduções da produção norte-americana, no Brasil e na Argentina, também ocorreram fortes quebras na safra 2011/12 devido às condições climáticas (CONAB, 2012).

No Brasil, a cultura da soja apresenta sensíveis avanços tecnológicos, destacando-se primeiramente a implantação da tecnologia RR (Roundup Read) introduzida inicialmente no estado do Rio Grande do Sul, se expandindo posteriormente por todo o Brasil e recentemente a introdução da tecnologia Intacta, as quais propiciam incremento na produtividade de grãos

nas diversas regiões produtoras dos países. Neste contexto, os insetos-praga constituem um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de soja com vista a alcançarem altas produtividades de grãos (PICANÇO & GUEDES 1999).

2.1.1 Plantas de soja geneticamente modificadas

O domínio da tecnologia de produção de soja em regiões tropicais foi conquistado essencialmente no Brasil, onde também se encontra o maior potencial mundial para produção dessa oleaginosa, quando se consideram diversos fatores, incluindo condições edafoclimáticas e a disponibilidade de terras para cultivo. Com a introdução de variedades transgênicas, resistentes ao herbicida glyphosate, houve ampliação da área plantada e maior facilidade no controle da maioria das espécies infestantes (ALMEIDA, 2006).

No Brasil, o uso de transgênicos cresceu substancialmente nos últimos 10 anos. Em 2002 eram plantados menos de 5 milhões de hectares de soja com variedades transgênicas. Em 2012 alcançou-se a expressiva marca de 23,9 milhões de hectares de soja transgênica de acordo com a BARROS (2013), o que corresponde a 88% da área plantada com soja. O mesmo estudo aponta para a safra de 2008 como o início do uso de variedades transgênicas de milho. Em 2012 a consultoria prevê uma área de cerca de 12 milhões de hectares de milho transgênico. Vê-se, portanto que parcela expressiva da área plantada no Brasil faz uso de material genético transgênico (BARROS, 2013).

O Brasil já é o segundo maior produtor mundial de alimentos geneticamente modificados, pessoalmente acredito que seja este uma vitória da tecnologia sobre ideologias, mitos e medos. Mas soja, milho e algodão, que produzem mais, melhor e com menos custos, são apenas a “ponta do iceberg” de uma tecnologia revolucionária que pode beneficiar a todos: produtor, consumidor e, sobretudo, meio ambiente. Por que, afinal, os transgênicos representam uma nova era para a agricultura é a oportunidade de alimentar o planeta.

É importante ressaltar que para o contínuo desenvolvimento da biotecnologia é preciso reconhecer a autoria das tecnologias geradas depois de anos de muita pesquisa e investimento. É graças ao sistema de remuneração de tecnologias como a modificação genética que é possível criar um modelo de negócios sustentável, também do ponto de vista econômico, que permita reinvestimento em novas pesquisas. A proteção intelectual pode ser utilizada como ferramenta para a criação de um círculo virtuoso de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

No caso da soja resistente ao glyphosate, a tolerância ao herbicida foi obtida pela inserção de um gene (AroA) oriundo do genoma de *Agrobacterium* sp., estirpe CP4, a qual codifica uma variante da EPSPS (CP4 EPSPS), especialmente tolerante à inibição pelo

glyphosate (PADGETTE et al., 1995). Na aplicação do herbicida as plantas de soja não são afetadas, devido à ação continuada e sistemática dessa enzima alternativa, insensível ao produto.

O processo de obtenção de uma planta *Bacillus thuringiensis* (Bt) é bastante complexo. Devido esta complexidade, somente em 1987 foram obtidas as primeiras plantas Bt, mediante a inserção de genes cry que codificam a síntese de proteínas inseticidas em plantas de tomate (proteína Cry 1Ab) e tabaco (Cry 1 Ac) (FISCHHOFF, 1987). Desde então, vários genes cry foram introduzidas em diversas plantas como algodão, arroz, batata, canola e soja (HOMRICH et al., 2008). Além dos genes cry, algumas plantas Bt, como milho e algodão expressão Proteínas Inseticidas Vegetais (PIV) de Bt, as quais se mostram eficientes no controle de alguns insetos-praga economicamente importantes.

O modo de ação das proteínas cry tem sido caracterizado principalmente em lepidópteros, nos quais a ação primária é a lise das células epiteliais do intestino médio de insetos-alvo pela formação de poros nas microvilosidades apicais das membranas das células. As proteínas passam de protoxinas (inclusão cristalina) para oligômeros que se inserem em membranas que causam o vazamento de íons e a lise celular. As inclusões cristalinas são ingeridas pelas lagartas e são dissolvidas pelo meio alcalino do intestino, e as protoxinas inativas são solubilizadas por proteases do intestino médio, produzindo proteínas resistentes a proteases a 60 a 70 kDa (BRAVO et al, 2005).

No Brasil, a primeira geração de plantas Bt, especialmente milho e algodão foram compostos basicamente por plantas que expressam uma única proteína inseticida, no entanto, a segunda geração apresenta a expressão de duas ou mais proteínas inseticidas. Esta segunda geração usa a estratégia de “pirâmide de genes”, pois, quando múltiplos genes são inseridos, e não ha resistência cruzada, a taxa de evolução da resistência é reduzida, principalmente devido a baixa frequência inicial dos indivíduos resistentes às múltiplas toxinas (FERRÉ & VAN RIE, 2002). Essa estratégia é baseada no conceito que a resistência para duas proteínas é conferida independentemente por diferentes genes.

A evolução da resistência é uma consequência do controle de pragas, isto porque muitas das táticas de controle são idealizadas e colocadas na prática com o objetivo de reduzir a população de uma praga mediante o aumento da mortalidade ou pela diminuição da fecundidade de insetos. Deste modo, possíveis diferenças na sobrevivência ou fecundidade entre os indivíduos de uma população, após a utilização de alguma prática de manejo, podem resultar na seleção de insetos resistentes às medidas de controle.

CAVALCANTE et al. (2009) afirmaram que a modificação da planta de soja, com a inserção de genes de Bt, pode causar alteração nas interações planta/inseto fitófago/inimigos naturais com impacto sobre a diversidade de inimigos naturais e outras espécies não-alvo. No caso da soja Bt, este impacto pode ser benéfico, desde que a tecnologia seja acompanhada ao uso racional de inseticidas.

A utilização de plantas Bt tem sido crescente na agricultura mundial desde 1996, entretanto, no Brasil somente em 2005 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNbio) aprovou a liberação comercial da primeira planta Bt para o controle de insetos, o algodão *Gossypium hirsutum* que expressa a proteína Cry 1Ac de Bt. Em 2007, houve ao primeiro evento de milho *Zea mays* resistente a insetos a Cry 1Ab de Bt. Posteriormente em 2010 a soja *Glycine max* foi liberado o primeiro evento de soja resistentes a insetos a MON 87701 x MON 89788 que possui genes que codificam a expressão da proteína Cry 1Ac de Bt e a proteína 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS) de *Agrobacterium* sp. que confere a tolerância ao herbicida glifosato.

A soja MON 87701 x MON 89788 tem como pragas-alvo primárias as lagartas que atacam a cultura: a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), a lagarta falsa medideira (*Pseudoplusia includens* e *Rachiplusia nu*) e a broca das axilas, também conhecida como broca dos ponteiros (*Crociosema aporema*). A proteína Bt (Cry1Ac) presente na soja INTACTA RR2 PRO™ permite ainda o controle da lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), praga primária na cultura do algodão e que, na última safra, causou danos entre os sojicultores das regiões onde o plantio de algodão é mais expressivo (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Bahia). A tecnologia Intacta combina a resistência ao herbicida glifosato com genes de proteção ao ataque de lagartas. Os testes comerciais com 1000 produtores de diversas regiões do Brasil apontaram ganho médio de produtividade de 5,84 sacos ha⁻¹ em relação a sua produtividade média na safra 12/13. A tecnologia também permite a redução no uso de inseticidas para o controle de lagartas (BARROS, 2013).

2.2 Aspectos biológicos dos percevejos na cultura da soja

Os percevejos pertencem à ordem Hemiptera, sendo esta ordem dividida em duas subordens Heteroptera e Homoptera. Os percevejos que pertencem à subordem Heteroptera, são insetos de tamanho variável desde 1 até 100mm. O aparelho bucal é do tipo sugador labial, desenvolvimento parametabólico, a maioria dos heterópteros possuem glândulas que exalam um fluído de cheiro repugnante e correspondem a cerca de 20.000 espécies (GALLO et al., 2002).

Conforme GALLO et al. (2002) e GAZZONI & YORINORI (1995) a ordem Hemiptera é de grande importância econômica agrícola, porque algumas espécies atacam plantas cultivadas causando enormes prejuízos, dentre as espécies estão o percevejo verde (*Nezara viridula*), o percevejo pequeno (*Piezodorus guildinii*) e o percevejo marrom (*Euschistus heros*).

O percevejo verde, *Nezara viridula* deposita seus ovos na face interior das folhas da soja, em geral depositando de 50 a 100 ovos cada vez. A partir do terceiro ínstar as ninfas passam a se alimentar dos grãos e vagens da soja. O período de ninfa pode durar de 15 a 20 dias, sobrevivendo até 33 dias dependendo das condições climáticas. Este percevejo é mais encontrado na Região Sul (GAZZONI & YORINORI 1995).

A espécie *Piezodorus guildinii* conhecido como percevejo pequeno, deposita os ovos de coloração preta em fileiras pareadas, colocando, em média de 10-20 ovos por postura. A postura pode ser encontrada na superfície das folhas, nas vagens, nos caules e nos ramos (GAZZONI & YORINORI (1995).

As ninfas recém-eclodidas têm comportamento gregário, isto é, permanecem próximas à postura. A duração da fase ninfal varia de 15 a 20 dependendo das condições ambientais. A fase de ninfa começa a causar danos a partir do terceiro até o quinto instar. O adulto do percevejo pequeno tem aproximadamente 10 mm de comprimento, apresentando em geral coloração verde com uma lista transversal marrom na altura do pronoto, isto é, o primeiro segmento ligando a cabeça ao tórax que é uma característica inconfundível para identificação da espécie (GAZZONI & YORINORI 1995). Este percevejo é encontrado em todas as regiões produtoras de soja do país.

Conforme SOSA- GÓMEZ et al. (1993), o percevejo *Euschistus heros*, conhecido como percevejo marrom, é uma espécie que possui ovos de amarelo claro a verde amarelado, são colocados em grupos sobre as vagens ou folhas em média de 5 a 8 ovos. A eclosão ocorre após 3 a 7 dias, as ninfas possuem hábitos gregários, ou seja, permanecem próximos à postura, possuem coloração marrom escura e medem cerca de 2 mm de comprimento. Esta espécie começa a causar danos a partir de o terceiro instar até o quinto, ainda na fase ninfal e seus danos são iguais aos causados pelo adulto. O adulto é um percevejo marrom escuro com dois prolongamentos laterais do pronoto, o que facilita sua identificação. (GAZZONI & YORINORI 1995).

O percevejo marrom tem maior importância nas regiões de temperatura mais elevada, sendo mais frequente no Norte e Oeste do Paraná e nos Estados localizados em latitudes mais baixas (MANICA & COSTA 1996).

O problema dos percevejos na cultura da soja vem se tornando mais sério a cada safra, em função da ocorrência de elevadas populações, não realização de um monitoramento adequado, desenvolvimento de populações resistentes e aplicações indiscriminadas de produtos que levam ao desequilíbrio e a ressurgência mais rápida destes insetos-praga (CORRÊA-FERREIR, 2010). É necessária a utilização de outras táticas de manejo, inclusive no controle das lagartas e outros insetos que precedem os percevejos, a fim de preservar os inimigos naturais (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999).

Semeaduras tardias sofrem influencias das áreas do entorno, com a migração de percevejos, devido ao período longo de exposição da mesma a campo, onde estas permanecem sujeitas ao ataque desta praga devido a serem as únicas áreas existentes após a colheita das áreas semeadas no período normal de semeadura. indicando que a época de semeadura e os cultivos do entorno podem influenciar no estabelecimento de populações de percevejos em uma lavoura. A abundância de espécies de insetos e seus picos populacionais variam de safra a safra (ROGGIA, 2009).

O comportamento migratório dos percevejos da soja em busca de fontes nutricionais adequadas para o seu desenvolvimento, bem como a sua preferencia por alguns estádios fenológicos da soja, pode ser explorado como uma forma de prever o momento e o local da entrada destas populações na lavoura. Este conhecimento possibilita um monitoramento e um controle mais concentrado nos momentos e nos locais adequados, visando com isso economia de tempo, recursos financeiro e menor impacto como o uso do controle em bordadura (CORRÊA – FERREIRA & PANIZZI, 1999).

A prevenção ou supressão de pragas deve ser embasada em algumas medidas indiretas como a preservação de áreas de refugio para inimigos naturais associadas ao aumento do uso de controle biológico (VIVIAN & DEGRANDE, 2011) e, no caso da soja, a semeadura na época recomendada para reduzir e retardar o pico populacional dos percevejos por escapar da época de maior abundancia dos percevejos nos agroecossistema (CORRÊA – FERREIRA & PANIZZI, 1999; ROGGIA, 2009).

Segundo CORRÊA-FERREIRA & AZEVEDO (2002) o ataque dos percevejos às plantas de soja podem acarretar redução na produtividade, podendo o dano causado pelo *Piezodorus guildinni* alcançar em torno de 64% na redução de produção, o *Nezara viridula* 45% e o *Euschistus heros* com menor dano podendo chegar a 27% na redução da produtividade da cultura da soja, devido ao abortamento das flores, vagens/grãos, redução do poder germinativo e vigor das sementes, associado com alterações de proteínas e lipídeos e aumento dos ácidos graxos. De acordo com GALLO et al. (2002) as perdas com o percevejos

são desde a sucção da seiva dos ramos ou hastes, até as vagens. Ao sugarem os ramos ou hastes os percevejos injetam toxinas que causam a retenção foliar, ou seja, as folhas não caem com a maturação dos grãos, ficando verdes e dificultando a colheita mecânica ou ainda podem causar a “soja-louca” que não produz grãos, a planta só vegeta e isso ocorre em função do ataque do percevejo verde (SILVEIRA NETO, NAKANO & ZUCCHI 1992).

Segundo GAZZONI (1998) o ataque de percevejos durante a fase de formação de grãos de soja ocasiona o aborto de grãos ou de vagens. No período de enchimento de grãos, pode causar enrugamento, deformações, redução da produtividade e da qualidade das sementes, além de retenção foliar, ou presença de caules verdes no momento da colheita.

O ataque de percevejos pode impedir a planta de soja de completar seu ciclo, retardando a maturação fisiológica, causando retenção foliar e dificultando a colheita mecânica (SILVA & RUEDELL, 1983). Esses insetos também são responsáveis pela transmissão de doenças, uma vez que o local de penetração do aparelho bucal dos percevejos permite a entrada de organismos patogênicos nas sementes, como o fungo *Nematospora coryli* e bactérias. Além de apresentar decréscimo de rendimento, a incidência de percevejos resulta em redução do teor de proteína do grão (CORSO & PORTO, 1978).

Quando os percevejos atacam as vagens os prejuízos podem chegar a 30% pois com a sucção de seiva as vagens ficam de coloração marrom com aspecto de “chochas” e sem grãos (GALLO et al.,2002). Os percevejos causam danos nos grãos, deixando-os com tamanho reduzido, de coloração mais escura que o normal, com aspecto de “chochos” e enrugados prejudicando a qualidade. O ataque na cultura da soja acontece no início do estágio fenológico R1 até a maturação fisiológica R7 (ARANTES & MIRANDA, 1993) e outros autores, como GALLO et al. (2002), relatam que o ataque das vagens inicia-se no estágio de desenvolvimento R3, com início da formação das vagens e vai até o estágio R7 com a maturação fisiológica da planta. Conforme ARANTES & MIRANDA (1993), com o aumento da porcentagem de ácidos graxos nos grãos ocorre a liberação do ácido linolênico que se oxida provocando odor e sabor desagradáveis no óleo.

VILLAS BÔAS et al. (1990) estudaram durante sete safras consecutivas de soja o efeito de diferentes populações de percevejo sobre a produtividade e a qualidade da semente. Os autores verificaram que parcelas onde foram permitidas populações de até quatro percevejos m⁻² não apresentaram diferença estatística quanto à produtividade e qualidade das sementes, em relação a parcelas com ausência de percevejos. A partir desse limite populacional, o rendimento é decrescente sendo também afetada a viabilidade e o vigor da semente.

Segundo FRAGA & OCHOA (1972), em legumes jovens o conteúdo das sementes pode ser totalmente sugado pelos percevejos, resultando sementes chochas, achatadas, reduzidas a uma lâmina. A ocorrência destes hemípteros, durante a fase de desenvolvimento das sementes resulta em sementes pequenas, enrugadas e deformadas, podendo ser visualizadas as manchas características na área de punctura (BLICKENSTAFF & HUGGANS, 1962).

2.3 Controle de percevejos na cultura da Soja

Devido ao ataque de insetos-praga os produtores de soja lançam mão de medidas de controle. Entretanto, muitas vezes, tal ação é realizada de forma mal planejada pelo sistema convencional de controle. Entretanto, a utilização desse sistema convencional de controle traz prejuízos, polui o ambiente e causa intoxicações ao homem (PICANÇO & GUEDES 1999).

Para o emprego do controle químico devem ser realizadas amostragens de intensidade de ataque dos insetos-praga à cultura, através da utilização do pano de batida. Este controle só deve ser empregado quando a densidade dos insetos-praga for igual ou superior aos níveis de dano econômico, ou seja, no monitoramento constatar a presença de 4 percevejos adultos m^{-2} , quando a lavoura se destina a produção de grãos e, de 2 percevejos m^{-2} quando a lavoura destina-se a produção de sementes (GALLO et al.; 2002).

No emprego de controle químico de insetos-praga alguns aspectos são importantes tais como a seletividade dos inseticidas, a rotação de produtos, o uso de espalhantes adesivo na calda, o emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, o armazenamento adequado dos produtos, a prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e o treinamento dos aplicadores (SEDIYAMA 2009).

Vários são as espécies de percevejos que podem causar danos à cultura da soja. De acordo com MANICA & COSTA (1996), o *Piezodorus guildinii* tem sido a espécie mais difícil de ser controlada com produtos químicos, devido a sua característica de localização no terço inferior das plantas de soja, onde muito pouco se atinge as gotas de pulverização aplicadas com os inseticidas químicos, necessitando cada vez de um número maior de doses e aplicações. Já a espécie *Nezara viridula* é a mais fácil para ser controlada com inseticidas químicos em todas as áreas de produção de grãos, por ser a espécie que se encontra normalmente mais exposta no terço superior das plantas de soja, onde se atinge facilmente o alvo durante as pulverizações.

Este controle químico deve ser utilizado ocasionalmente para reduzir populações economicamente importantes de pragas de soja. Alguns pré-requisitos são exigidos de

produtos e doses selecionados para uso no manejo, por exemplo: a) o inseticida, na dose selecionada, deve controlar 80-90% do inseto-praga visado; b) deve apresentar um efeito residual de média duração; c) deve ser seletivo para os principais inimigos naturais; d) não deve ter sérias restrições do ponto de vista toxicológico; e) deve ser econômico para uso na cultura; f) não pode permanecer sob a forma de resíduos nos grãos (GAZZONI, 1988). O produto deve ter, ainda, uma formulação e um método de aplicação adequada à boa prática agrícola (CROCOMO, 1984), além de encontrar-se disponível para o agricultor.

O uso racional de inseticidas se tornou uma necessidade e uma exigência crescente para a produção brasileira de soja, posto o desafio de produção sustentável, visando à redução dos impactos ambientais e evitando a imposição de barreiras comerciais à exportação brasileira de soja e derivados. Além da ocorrência de populações de percevejos resistentes a inseticidas, surtos populacionais de insetos-praga secundários, como lagartas e ácaros, se tornaram frequentes nas lavouras de soja do Brasil (SOSA-GÓMEZ et al., 2001; BAUR et al., 2010; CORRÊA-FERREIRA et al., 2010; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010; REZENDE, 2012). Os riscos à saúde humana, a contaminação ambiental e a suspeita de efeitos danosos sobre abelhas e outros insetos benéficos têm motivado a restrição legal de uso de inseticidas na cultura da soja (ANVISA, 2010; 2011; IBAMA, 2012; ROCHA, 2012). Tais restrições têm afetado principalmente, os inseticidas utilizados para o manejo de percevejos.

Com o reduzido número de moléculas químicas disponíveis para o controle de percevejos, o manejo da resistência tem sido uma das principais preocupações dos entomologistas a fim de manter a eficiência destes produtos.

A racionalização do uso é um componente essencial da estratégia de manejo da resistência de percevejos a inseticidas (SOSA-GÓMEZ & SILVA, 2010). Adicionalmente, tem sido demonstrado que o uso racional de inseticidas pela adoção do MIP reduz os riscos e a intensidade de ataque de insetos-praga secundários, como a lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens* (Walker)), lagartas das vagens (*Spodoptera* spp.) e ácaros (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010; ROGGIA, 2010).

O desenvolvimento da soja é caracterizado por períodos distintos de classificação, segundo FEHR et al. (1971) em: período vegetativo (Vo, V1, Vn...), período reprodutivo (R1, R2, Rn...) e os percevejos ocorrem em diferentes estágios da planta. A colonização inicia em meados ou final do período vegetativo da cultura (Vn) ou logo após a floração (R1 e R2). A partir do aparecimento das vagens (R3), período de alerta, inicia-se a reprodução na soja e as populações aumentam, principalmente as ninfas. No final do desenvolvimento das vagens

(R4), e início de enchimento dos grãos (R5), período crítico, a população tende a aumentar mais, ocasião em que a soja é mais suscetível CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI (1999).

Independente da espécie predominante os danos ocasionados às sementes são semelhantes variando em função da época de maior ocorrência e dos cultivares. WALDBAUER (1977). Na fase em que a soja encontra-se com sementes formadas, mas ainda verdes, as manchas ocasionadas pela alimentação são bem características, no entanto o enrugamento é menos pronunciado (KILPATRICK & HARTWIG, 1955; TURNER, 1967). A severidade dos danos decresce progressivamente á medida que as plantas maduram, do florescimento, até a queda das folhas, conforme relatam BLICKENSTAFF & HUGGANS (1962). PANIZZI et al. (1978) demonstraram que o ataque de *P. guildinii* reduziu significativamente o rendimento da soja em função do tempo de exposição das plantas à ação dos percevejos durante os períodos de desenvolvimento e enchimento de vagem com infestação de um e dois percevejos m⁻¹ de fileira. A partir da 3ª semana do início do desenvolvimento de vagem até uma semana antes do final do enchimento, dois adultos m⁻¹ afetou significativamente o rendimento quando atacaram a soja em períodos mínimos de sete dias. Segundo GALILEO & HEINRICHS (1978a) as infestações de *P. guildinii* nas plantas de soja podem afetar a formação dos legumes, dependendo dos níveis e das épocas de infestação.

Pesquisas comprovam que os danos causados por percevejos, mesmo em altas populações, variam em função dos cultivares e da época de semeadura. GAZZONI & MALAGUIDO (1996) com o objetivo de estudar a resistência da soja a percevejos, em diferentes épocas, avaliaram três genótipos resistentes e três suscetíveis. Constataram que a colheita tardia não aumentou significativamente os danos por percevejos e que ocorreram diferenças na qualidade das sementes em função da época de semeadura. GAZZONI (1998) avaliando o efeito de três populações de percevejos sobre a produtividade, qualidade da semente e danos causados às sementes de três cultivares comerciais de soja concluiu que as diferenças estatísticas observadas foram causadas pelos cultivares em estudo, com exceção dos danos de percevejos às sementes, em que registrou diferenças causadas pelas populações.

Em ensaios de campo FERNANDES et al. (1994) verificaram o comportamento de sete cultivares de soja submetidas ao ataque de percevejos. O cultivar IAC-100 apresentou a menor porcentagem em peso de sementes totalmente deformadas, em relação ao peso total, e o menor índice de retenção foliar, quando comparada com aos demais. Este cultivar, em trabalhos realizados por CAMPOS (1996) & RODRIGUES (1996) estudando a influência de cultivares sobre insetos pragas, apresentou as menores percentagens de *P. guildinii*. Além dos danos causados diretamente às sementes de soja os pentatomídeos reduzem o teor de óleo e de

proteína (GALILEO & HEINRICHS, 1978b), o poder germinativo das sementes (THOMAS et al., 1974) e são transmissores de patógenos (KILPATRICK & HARTWIG, 1955).

2.4 Usos de biofertilizantes no controle de percevejos

De acordo com o Decreto do MAPA nº 4.954 de 14 de janeiro (MAPA, 2004), biofertilizante é um produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante.

Segundo VESSEY (2003), do ponto de vista microbiológico, o biofertilizante é uma mistura que contém microorganismos vivos, os quais, quando dispensados na planta por diferentes métodos, colonizam a rizosfera e, ou, o interior da planta e promovem crescimento, por aumentar a disponibilidade de nutrientes primários. Uma das formas de produção é a obtida pela digestão aeróbia ou anaeróbia do material orgânico em meio líquido em um equipamento denominado biodigestor (BETTIOL et al., 1998). O produto final dessa fermentação pode ser usado tanto como fertilizante quanto no controle de fitopatógenos.

Os biofertilizantes contêm células vivas ou latentes de microorganismos (bactérias, leveduras, algas, protozoários e fungos filamentosos), metabólitos e quelatos organominerais (MEDEIROS et al., 2002). Podem ser introduzidos nos agroecossistemas por meio de pulverizações foliares, fertirrigação ou aplicados diretamente ao solo.

A maior parte dos biofertilizantes produzidos tem como base os esterco de animais ruminantes, de preferência gado bovino de leite, por possuir um hábito de alimentar mais balanceado e por suas fezes conterem grande diversidade de microorganismos, que vão acelerar e facilitar o processo de fermentação (SANTOS & AKIBA, 1996).

Entretanto, diversos biofertilizantes são produzidos com esterco compostado, considerando principalmente os problemas de patógenos animais presentes nas fezes. Também outras matérias orgânicas são utilizadas na produção de biofertilizantes, tais como farelos de soja, algodão, milho e outros.

Os bioestimulantes, por sua vez, são descritos por RUSSO & BERLYN (1990) como “produtos não nutricionais, que podem reduzir o uso de fertilizantes e aumentar a produção e a resistência aos estresses causados por temperatura e déficit hídrico”. Os componentes principais de bioestimulantes comercialmente disponíveis podem incluir materiais húmicos (ácidos húmicos e ácidos fúlvicos), hormônios de crescimento de plantas, vitaminas e vários outros elementos (KELTING *et al.*, 1997).

O biofertilizante líquido tem sua composição quase todos os nutrientes necessários para a nutrição vegetal, variando as concentrações (SANTOS,1992). Segundo PINHEIRO & BARRETO (2005), entre os componentes comuns nos biofertilizantes como aminoácidos e ácidos orgânicos, encontra-se tiamina, piridoxina, riboflavina, cobalaminas, ácido ascórbico e ácido fólico, entre outros.

O uso de biofertilizantes tem sido recomendado em agricultura convencional e orgânica como forma de manter o equilíbrio nutricional das plantas e torná-las menos predispostas à ocorrência de insetos-praga e patógenos (PINHEIRO & BARRETO, 1996; PENTEADO, 1999; BETTIOL, 2001). Os biofertilizantes vêm sendo usados para fins nutricionais, além de transformarem-se numa complexa mistura de vitaminas, hormônios e antibióticos sem conhecimento do efeito ou do modo de ação no controle de doenças e de pragas (FERNANDES et al.,2000).

O uso de biofertilizantes líquidos, na forma de fermentados microbianos simples ou enriquecidos, tem sido um dos processos empregados no controle dos insetos-praga e das doenças e na composição mineral equilibrada das plantas. Essa estratégia é baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal (CHABOUSSOU, 1967). A importância do biofertilizante, como fertilizante, está nos quantitativos dos elementos, na diversidade dos nutrientes minerais quelatizados e disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal (LAGREID et al., 1999; PRATES & MEDEIROS, 2001).

O biofertilizante líquido, quando aplicado em pulverizações foliares, diluído em água em proporções que variam de 10% a 30%, apresenta efeitos nutricionais consideráveis, favorecendo a fixação de flores e de frutos e aumentando a área foliar em diversas culturas, além do efeito hormonal (SANTOS, 1992).

Os biofertilizantes também apresentam ação direta sobre ácaros e insetos-praga. Estudando o efeito do biofertilizante sobre o ácaro *Brevipalpus phoenicis*, MEDEIROS (2002) verificou que a sua ação sob o número de ovos foi diretamente proporcional à concentração utilizada, evidenciando, a possibilidade do biofertilizante possuir substâncias hormonais ou inibidores enzimáticos que afetam a reprodução e o metabolismo do ácaro. Uma substância diferente na dieta do ácaro pode ter afetado seu metabolismo que repercutiu sobre a sua fertilidade e também sobre a viabilidade dos ovos. O mesmo autor verificou ainda que a aplicação do biofertilizante, em associação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, reduziu em 42% a sobrevivência do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*), importante praga de hábito polífago de ocorrência em hortaliças e olerícolas.

De acordo com os estudos de SANTOS (1992), relatou efeitos inseticidas, acaricidas e repelentes ao biofertilizante líquido produzido com esterco bovino fresco. O autor destaca o efeito repelente do biofertilizante contra pulgões e moscas da fruta.

Neste contexto, um bioproduto Acrescent Solus de origem industrial obtido da produção de um biodestilado a partir da batata (*Solanum tuberosum*, L.) pela fermentação alcoólica de *Sacharomyces cerevisiae*, tem sido utilizado pelos agricultores na nutrição de culturas produtoras de grãos, como milho e soja, através da aplicação foliar. O biocomposto contém em sua composição principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio além de manose, glucanas e mananas e traz resultados positivos melhorando a produtividade e o aspecto visual das plantas (SCHWERTNER et al, 2011).

2.5 Germinação e vigor em soja

O termo “vigor”, empregado para sementes, engloba as características que determinam o potencial para emergência rápida e uniforme, bem como o desenvolvimento de plântulas normais em ampla variação das condições de campo (MCDONALD JUNIOR, 1980). De acordo com este autor, esse conceito enfatiza o potencial de desempenho das sementes em diversas condições ambientais, permitindo diferenciar a germinação do vigor.

Nesse sentido, os testes de vigor são indispensáveis, pois permitem avaliar com maior precisão o desempenho dos lotes de sementes no campo, em relação ao teste de germinação (DELOUCHE e CALDWELL, 1969; ZINK et al., 1976). Os testes que avaliam o vigor das sementes de diferentes lotes baseiam-se em aspectos que podem estar relacionados à fisiologia, a processos metabólicos ou, até mesmo, a características físicas das sementes. Entretanto, a eficiência dos testes de vigor depende da escolha adequada do método, em função dos objetivos pretendidos, pois nem sempre o teste mais indicado para avaliar o potencial de emergência das plântulas em campo é também o mais adequado para detectar diferenças entre o potencial de armazenamento dos lotes de sementes de determinada espécie (MARCOS FILHO, 1999). Além disso, para que o teste seja eficiente, precisa apresentar boa correlação com a emergência das plântulas em campo, tendo em vista que é nesse local, onde as condições climáticas são bastante variadas, que o sucesso no estabelecimento inicial das plantas e, conseqüentemente, do empreendimento será analisado.

O teste de germinação tem sido amplamente utilizado na avaliação da qualidade de diferentes lotes de sementes. Entretanto esse teste é realizado em condições controladas de umidade, temperatura e aeração. Dessa maneira, nem sempre uma alta porcentagem de germinação em laboratório resulta em um excelente desempenho no campo. Isso é devido à

ocorrência da diversidade de condições ambientais em que as sementes estão sujeitas no campo e que podem afetar, em maior ou menor escala, o estabelecimento inicial da cultura. Desse modo, o uso de sementes de alta qualidade pode ser decisivo no sucesso do investimento, sendo, portanto, indispensável ao produtor (POPINIGIS, 1985; VIEIRA, 1988).

Particularmente sobre a germinação, ficou estabelecido que potenciais hídricos muito negativos, especialmente no início da embebição, influenciam a absorção de água pelas sementes, podendo inviabilizar a sequência de eventos do processo germinativo (BANSAL et al., 1980).

O estresse hídrico geralmente atua diminuindo a velocidade e a percentagem de germinação das sementes, sendo que para cada espécie existe um valor de potencial hídrico no solo, abaixo do qual a germinação não ocorre (ADEGBUYI et al., 1981).

As informações na literatura não são consistentes quanto às condições mínimas e ótimas de umidade no solo para a germinação das sementes. HUNTER & ERICKSON (1952) verificaram que sementes de soja semeadas em solo com potencial mátrico inferior a -6,6 bares apresentavam problemas de germinação. PHILLIPS (1968), realizando trabalhos com soja, observou que em potenciais hídricos de -15 bares eram necessários quatro dias para o início da germinação, enquanto que para -0,3 bares apenas 30 horas.

SÁ (1987), estudando as relações entre qualidade fisiológica, disponibilidade hídrica e desempenho de sementes de duas cultivares de soja (IAC-FOSCARIN 31 e IAC 8), em solo e em substrato umedecido com soluções de manitol, concluiu que dentre os potenciais hídricos avaliados, -1/3atm revelou-se o mais adequado, porém, a -2atm a germinação de sementes de soja é satisfatória. Potenciais matriciais entre -4 e -8atm no solo prejudicaram sensivelmente a germinação, mas não impediram a ocorrência do processo.

KAUFMANN (1969) demonstrou que a simulação da deficiência hídrica imposta pela utilização de soluções com pressões osmóticas elevadas, produziu efeitos menos drásticos sobre as plantas do que quando comparados com uma situação correspondente com a tensão de água no solo. No entanto, THILL et al. (1979) mostraram que a emergência de plântulas de trigo em diferentes potenciais matriciais foi satisfatoriamente realizada utilizando soluções de polietileno glicol, com os resultados apresentando-se similares aos observados em condições de campo.

Um dos principais problemas enfrentados na produção da soja, como em qualquer outra cultura, refere-se à dificuldade de estabelecimento adequado de plantas no campo. Quando um estande mínimo não é alcançado, ha necessidade de ressemeiar ou optar por uma

nova cultura, porém, qualquer dessas alternativas significa aumento dos custos de produção e redução das possibilidades de se obter um rendimento satisfatório.

Um baixo estande de plantas pode ser causado por vários fatores, tais como: o uso de sementes de baixa qualidade e as condições ambientais adversas no início de estabelecimento da cultura. A disponibilidade insuficiente de água no solo é considerada uma das causas mais comuns da baixa germinação e emergência de plântulas de soja no Brasil, uma vez que condições de estiagem são frequentes na época de semeadura. Se não ocorrer precipitação em um período de cinco a dez dias após a semeadura da cultura, as sementes geralmente irá deteriorar-se no solo a um nível tal que serão incapazes de germinarem e emergirem, mesmo quando as condições de baixa umidade do solo não mais existirem (PESKE & DELOUCHE, 1985).

A disponibilidade hídrica e o movimento de água para as sementes são muito importantes para a ocorrência da germinação, crescimento inicial do sistema radicular e emergência das plântulas, sendo esses fatores influenciados pelo potencial mátrico do solo, textura do solo e área de contato solo-semente (DASBERG & MENDEL, 1971, E HADAS & RUSS, 1974).

Nos cultivos de soja que se destinam à produção de sementes os prejuízos causados pelos percevejos devem ser mínimos. Nesses campos de cultivo de soja para produção de sementes, os níveis para a tomada de decisão são reduzidos pela metade em relação às lavouras de produção de grãos. Destaca-se, entretanto, que o local da lesão provocado pelo percevejo é mais importante do que o número de "picadas". O dano provocado sobre o hipocótilo inviabiliza a germinação da semente, enquanto várias lesões nos cotilédones reduzem o vigor, a sanidade e a emergência da semente, porém não inviabiliza o processo de germinação da semente (JENSEN & NEWSOM, 1972; TRUMPER & EDELSTEIN, 2008).

O percevejo é o inseto mais importante a afetar a qualidade fisiológica da semente de soja. Ao picá-la, inocula o *Nematospora coryli*, que dependendo do grau de umidade da semente, provoca a necrose dos tecidos na região afetada (FRANÇA-NETO et al. 2007).

Sementes esverdeadas de soja apresentam vigor e germinação inferiores, sendo esse efeito acentuado com o passar do período de armazenagem. Quanto maior o percentual de sementes esverdeadas em um lote de semente, menor será a sua qualidade. Estudos recentes evidenciaram que lotes de sementes com mais de 9% de sementes esverdeadas apresentam sérios problemas de qualidade fisiológica e não devem ser comercializados (FRANÇA-NETO et al., 2005).

A integridade física da semente de soja é fundamental para o seu pleno desempenho no campo quanto à germinação e à emergência de plântulas. Sementes sem danos mecânicos constituem num pré-requisito de qualidade muito importante para propiciar o número de plantas no campo requerido para se atingir níveis elevados de produtividade (KRZYZANOWSKI, 2004).

2.6 Teor de óleo e proteína nos grãos de soja

Atualmente a soja é uma das plantas mais importantes do mundo; seu grão é rico em proteínas (40%), lipídios (20%), minerais (5%) e carboidratos (35%) (açúcares como glicose, frutose e sacarose, fibras e os oligosacarídeos como rafinose e estaquiose). No Brasil o teor médio de proteína e de óleo das cultivares, é de 38% e 19% respectivamente.

Estudos realizados com o cultivar FT109 no estado de São Paulo, evidenciaram que o teor de proteína variou de 32,84% a 41,78% e o teor de óleo variou de 12,95% a 19,95%, mostrando que existe uma variabilidade em função da posição na área experimental e que existe o potencial de se gerenciar a produtividade do talhão em termos de maximizar os teores de proteína dos grãos, se a relação causa/efeito for determinado (BALASTREIRE, et al.,2000).

BONATO et al. (2000), observaram que os teores de óleo e proteína de 26 genótipos de soja diferiram estatisticamente entre três regiões do Rio Grande do Sul. Concluindo que os fatores ambientais podem contribuir fortemente para a concentração de proteína nos grãos, independente dos genes. Neste trabalho constatou-se que as condições do solo e as condições climáticas variáveis entre as regiões afetaram de forma diferente os genótipos, pois as interações entre os genótipos e locais também foram altamente significativas, demonstrando que os genótipos de soja estudados reagem diferentemente em relação às condições ambientais onde são cultivados.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja, pois os grãos são muito ricos em proteína, apresentando um teor médio de 6,5% de N. Para se produzir 1000 kg de grãos de soja são necessários 65 kg de N. Apesar do controle genético, a concentração de proteína nos grãos de soja parece também ser altamente influenciada pela disponibilidade de nitrogênio (HUNGRIA E VARGAS, 2000; HUNGRIA et al.,2001). Este nutriente participa no metabolismo das plantas, como constituinte de moléculas de proteínas, coenzimas, ácido nucléicos, citocromos, moléculas de clorofila, sendo considerado um dos elementos mais importantes para o aumento da produção em milho (FERREIRA, 1997).

As altas temperaturas ambientais (> 30°C) na fase de enchimento das sementes, tecnicamente identificadas Como R5 e R6, podem afetar negativamente a qualidade fisiológica e organoléptica (óleo, proteína, produtos medicinais) da semente de soja, resultando em grãos enrugados e com baixo teor de óleo (FRANÇA-NETO et al. 1997).

A soja é considerada, mundialmente, a principal fonte de produção de óleos e proteínas vegetais para alimentação humana e animal (MANARA, 1988); e constitui, atualmente, um dos produtos de maior importância na economia brasileira, ocupando lugar de destaque na oferta de óleo para consumo interno, no arraçamento animal como principal fonte proteica, bem como, na pauta de exportação do país (SEDIYAMA et al., 1993). Também, no período entre 2000 e 2005, as exportações do complexo soja cresceram 80% (MORAES, 2006). Dada a sua importância, há intensa atividade de pesquisa dirigida à obtenção de informações para a cultura da soja que possibilitem aumentos na produtividade e redução nos custos de produção (EMBRAPA, 2003).

Fatores genéticos também podem governar, a princípio, os teores de óleo e proteínas das sementes de soja, porém, estes são fortemente influenciados pelo ambiente, principalmente durante o período de enchimento das sementes. Segundo WILCOX & CAVINES (1992) e RAO et al. (1993), as quantidades de óleo e proteínas também podem ser influenciadas pelo ambiente no qual o vegetal é cultivado.

O efeito da temperatura pode explicar as variações na concentração de proteínas, tanto entre locais, como entre anos em um mesmo local (PÍPOLO, 2002). SINGH et al. (1990) e BENZAIN & LANE (1986) relataram efeito positivo entre temperatura e conteúdo de proteínas em grão-de-bico e trigo. Entretanto, os autores relataram relação inversa entre temperatura e óleo em sementes de canola.

O grão da soja dá origem a produtos e subprodutos utilizados atualmente pela agroindústria de alimentos e indústria química. A soja é utilizada pela indústria de adesivos e nutrientes, alimentação animal, adubos, formulador de espumas fabricação de fibra, revestimento, papel e emulsão de água para tintas. Também está presente em diversos produtos alimentícios, quer na forma direta, quer na forma de múltiplos derivados. Embora sua presença não seja, muitas vezes, evidente nos produtos, a leitura dos rótulos das embalagens de achocolatados, bolachas, embutidos de carne, iogurtes, sorvetes, óleos, substitutos do leite e outros, nos revela a sua importância atual (EMBRAPA, 2006).

A proteína da soja é a única do reino vegetal com possibilidade de substituir a proteína animal, do ponto de vista nutricional, pois contém todos os aminoácidos essenciais, e em

proporção adequada, excetuando-se apenas os aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), com níveis baixos de concentração (CANTO & TURTATTI, 1989).

Durante muitas décadas, os consumidores procuravam simplesmente soja, depois, passaram a buscar grãos que possuíssem um teor mínimo de óleo ou proteína. Atualmente, abre-se um mercado mais diversificado e exigente na procura de tipos especiais de soja, que contenham as características físicas, químicas e biológicas adequadas a determinados produtos ou usos.

O número de pedidos de informações sobre o índice de proteína e óleo nos grãos de soja por compradores estrangeiros tem aumentado. O serviço Federal de Inspeção de Grãos (FGIS) dos Estados Unidos ofereceu o primeiro teste para índice de proteína e de óleo em 1989. Em 1993, 60% da soja exportada já apresentavam teste para o índice de proteína e óleo (PLANS, 1994).

Alguns compradores estrangeiros já utilizaram as informações sobre as diferenças geográficas da qualidade de grãos, baseados nos dados dos estados ou das médias de regionais, usando-os como guia para selecionar o estado ou o porto de origem para a compra da soja (HILL et al , 2013).

Os padrões qualitativos têm recebido crescente atenção no cenário internacional. HILL et al (1996), com base em dados de lotes de soja recebidos no Japão e na Europa, evidenciam que os grãos de soja oriundos do Brasil apresentam vantagens qualitativas relacionadas a um maior teor de óleo e proteína e um menor teor de impurezas, quando comparados a lotes da Argentina e dos Estados Unidos. Porém, apresentam desvantagens associadas a maiores teores de umidade ácidos graxos livres (prejudiciais ao processo de refino) e grãos avariados. Claramente, isto aponta para uma necessidade de explorar melhores tais características qualitativas antes que os competidores o façam.

Segundo LAZZARINE & NUNES (1998) o pagamento por qualidade diferenciada (essencialmente proteína) seria desejável, mas esbarra na falta de infraestrutura de armazenagem para classificar padrões distintos de qualidade.

Ha algumas décadas atrás, o óleo extraído da soja era o produto principal e a torta residual, rica em proteína, era um subproduto que tinha uso restrito. Com o desenvolvimento da indústria da soja nos Estados Unidos, maior ênfase foi dada á obtenção de cultivares altamente produtiva e com alto conteúdo de proteína (VERNETTI, 1983). Durante a década de 40, foi claramente compreendido o valor da proteína adicional em rações para bovinos e aves. O grão de soja quando comparado com outros grãos de oleaginosas, a soja possui alto teor de proteína e balanço de aminoácidos, o que é desejável.

Existe entre a proteína e o óleo, uma alta correlação negativa de aproximadamente de 0,8. O conteúdo de proteína também apresenta correlação genética desfavorável, com outras características importantes como a produtividade (VERNETTI,1983; VOLDENG et al.,1997).

Em pesquisas realizadas no Canadá, WILCOX & GUODONG (1997) testando cultivares de habito de crescimento determinado e indeterminado, observaram relação negativa entre rendimentos de grãos e teor de proteína, apenas nas populações de habito de crescimento indeterminado. BONATO et al. (2000) no Rio Grande do Sul, testaram 26 genótipos de soja lançados após 1990 em três diferentes ambientes, não observaram nos genótipos e nos ambientes, associações significativas entre a produtividade de grãos e os teores de proteína, no entanto a associação entre teor de proteína e o de óleo foi significativamente negativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização, clima e solo

O trabalho foi conduzido a campo, no município de Cruz Alta, Estado do Rio Grande do Sul, na área experimental da Cooperativa Central Gaucha Ltda-CCGL Tec, durante o ano agrícola 2012/2013 e localiza-se na região do Planalto Médio do RS (Rio Grande do Sul, 1994), nas coordenadas geográficas 28°36' Sul e 53°40' Oeste e altitude de 409 m. O solo ocorrente é classificado como LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO (EMBRAPA, 2005).

O clima, segundo a classificação de Köppen (MORENO, 1961), é subtropical úmido, tipo Cfa 2a. A precipitação média anual é de 1.755 mm, (média do período 1974 a 2006 – Estação Meteorológica da CCGL), com chuvas distribuídas uniformemente durante o ano, podendo ocorrer períodos de estiagem em determinados anos. A temperatura média anual é de 18,7°C média do período de 1998 a 2006, com temperaturas mínimas de 8,6°C no mês de julho e máximas de 30°C no mês de janeiro (MORENO, 1961).

3.2 Semeadura

A semeadura da soja foi realizada no dia 08 de novembro de 2012, com auxílio de uma semeadora adubadora de cinco linhas, para plantio direto, tipo 8 HM 11 SEMEATO, com espaçamento entre linhas de 50 cm e regulada para semear 22 sementes aptas por metro linear. O espaçamento e a densidade usados permitiram o estabelecimento de uma população de 400.000 plantas ha⁻¹. Foi usado o sistema de plantio direto, semeando-se a soja na resteva da cultura anterior aveia preta (*Avena sativa*). De acordo com a análise do solo e as recomendações para a cultura, a área experimental recebeu a adubação base de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 08-40-00 (N-P-K), e adubação a lanço de 160 kg ha⁻¹ de 00-00-60.

A cultivar utilizada foi a Soja TEC 5936 IPRO de ciclo precoce, cujas características estão descritas na tabela 1.

TABELA 1- Características da cultivar Soja TEC 5936 IPRO de ciclo precoce.

Ciclo GM: **Precoce / 5.9**

Estatura de Planta: **Baixa / Média**

Tipo de Crescimento: **Indeterminado**

Acamamento: **Moderadamente Resistente**

Fertilidade: **Média a Alta**

Peso de Mil Sementes: **164 a 215 g**

Cor da Flor: **Roxa**

Cor da Vagem com Pubescência: **Cinza escuro**

Cor do Hilo: **Marrom claro**

Cancro da Haste: **Resistente**

Mancha “olho de rã” : **Suscetível**

Crestamento Bacteriano: **Moderadamente Resistente**

Oídio: **Moderadamente Resistente**

Podridão Parda da Haste: **Resistente**

Podridão Radicular da Fitófora: **Resistente**

Pústula Bacteriana: **Suscetível**

Nematóide de Galhas(*M.incognita*): **Suscetível**

Nematóide de Galhas (*M.javanica*): **Moderadamente Tolerante**

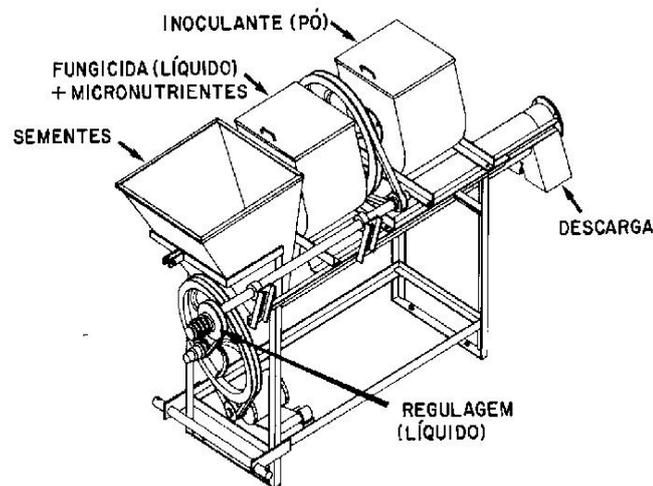
Fonte: CCGL TEC - CULTIVARES

3.3 Aplicação de inseticida, fungicida, micronutrientes e inoculante

As sementes receberam tratamento de sementes no dia 7 de novembro de 2012 com Standak® Top na dose de 100mL ha⁻¹, cujo produto é uma mistura pronta contendo o inseticida Fipronil do grupo pirazol, e os fungicidas Piraclostrobina do grupo das estrubilurinas e Metil Tiofanato do grupo dos benzimidazois, para a cultura da soja, que quando utilizado em tratamento de sementes protege as plântulas contra o ataque de pragas, e fungos de sementes no período inicial de desenvolvimento da cultura. Foi aplicado Fertiactyl LEG na dose de 100mL ha⁻¹. Este produto foi desenvolvido especialmente para aplicação via sementes de plantas leguminosas, como a soja e o feijão e combina ácidos orgânicos (húmicos e fúlvicos) e aminoácidos a matérias primas minerais fornecedoras de cobalto e molibdênio. Desta forma, o produto age tanto na fisiologia quanto na nutrição das plantas, ativando o desenvolvimento radicular potencializando a resistência às condições de estresses ambientais

(excesso de temperatura e/ou falta de água) que são bastante comuns no momento do plantio. A presença de Co e Mo favorecem a nodulação das bactérias e potencializam a ação da enzima nitrato-redutase, permitindo uma maior expressão do potencial genético.

Esta prática de tratamento de sementes, foi realizada momentos antes da semeadura do campo experimental, sendo utilizado o inseticida/fungicida, a aplicação de micronutrientes e a inoculação de forma sequencial, com máquinas específicas de tratar semente, dispondo esta de tanques separados para os produtos (Figura 1), uma vez que foi proibida a mistura de agrotóxicos em tanque (Instrução Normativa 46/2002, de 24 de julho de 2002, que revoga a Portaria SDA Nº 67 de 30 de maio de 1995).



Fonte: EMBRAPA SOJA (2004).

FIGURA 1- Máquina para tratamento de semente.

3.4 Tratos Culturais

No manejo de pré-plantio na data de 10/10/2012 foi realizada a dessecação da área com *glifosato* (Sal isopropilamina de N-(phosphonomethyl) glicine) herbicida sistêmico não seletivo na dose de 4 L ha^{-1} e 2,4 D (2,4-dichlorophenoxy) na dose de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ e o adjuvante Aureo na dose de $0,25 \text{ L ha}^{-1}$. Na data do dia 27/10/2012 foi aplicado Gramocil herbicida dessecante (1,1'-dimetil-4,4'-bipiridílio dicloreto, íon (PARAQUAT): 200 gL^{-1} (20% m/v) 3-(3,4-diclorofenil)- 1,1-dimetil uréia (DIURON): 100 gL^{-1} (10% m/v) na dose de 3 L ha^{-1} , além de, $0,05 \text{ L ha}^{-1}$ de espalhante adesivo Iharaguen-S e o herbicida Spider® (N-(2,6-dichlorophenyl)-5-ethoxy-7-fluoro[1,2,4] triazol [1,5c]pyrimidine-2-sulfonamide (DICLOSULAM) aplicado no solo,

No manejo pós-plantio na data de 4/01/2013 foi utilizado o *Roundup WG* (N-(phosphonomethyl)glycine) na dose de $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ e o fungicida Opera de ação sistêmica dos

grupos químicos estrobilurina (PIRACLOSTROBINA 13,3%) e triazol (EPOXICONAZOL 5%) na dose de 0,5 L ha⁻¹.

No dia 24/01/2013 realizou-se a segunda e ultima aplicação de fungicida desta vez utilizando o produto comercial Priori Xtra de ação sistêmica dos grupos químicos estrobilurina (AZOXISTROBINA 20%) e triazol (CIPROCONAZOL 8%) na dose de 0,3 L ha⁻¹, acompanhado de Nimbus (ÓLEO MINERAL PARAFÍNICO 42,8%) na dose de 0,25 L ha⁻¹.

Para a realização dos manejos culturais citados acima utilizou-se de um pulverizador terrestre hidráulico da marca JACTO, modelo Condor 800 AM 14, providos de pontas de pulverização Jacto Plano Duplo (TT110015), com vazão de calda de 100 L ha⁻¹.

Na aplicação dos tratamentos com o bioproduto e o inseticida utilizou-se uma vazão de 100 e 200 L ha⁻¹ de calda de pulverização (Figura 2).

APLICAÇÃO 15/01/2013

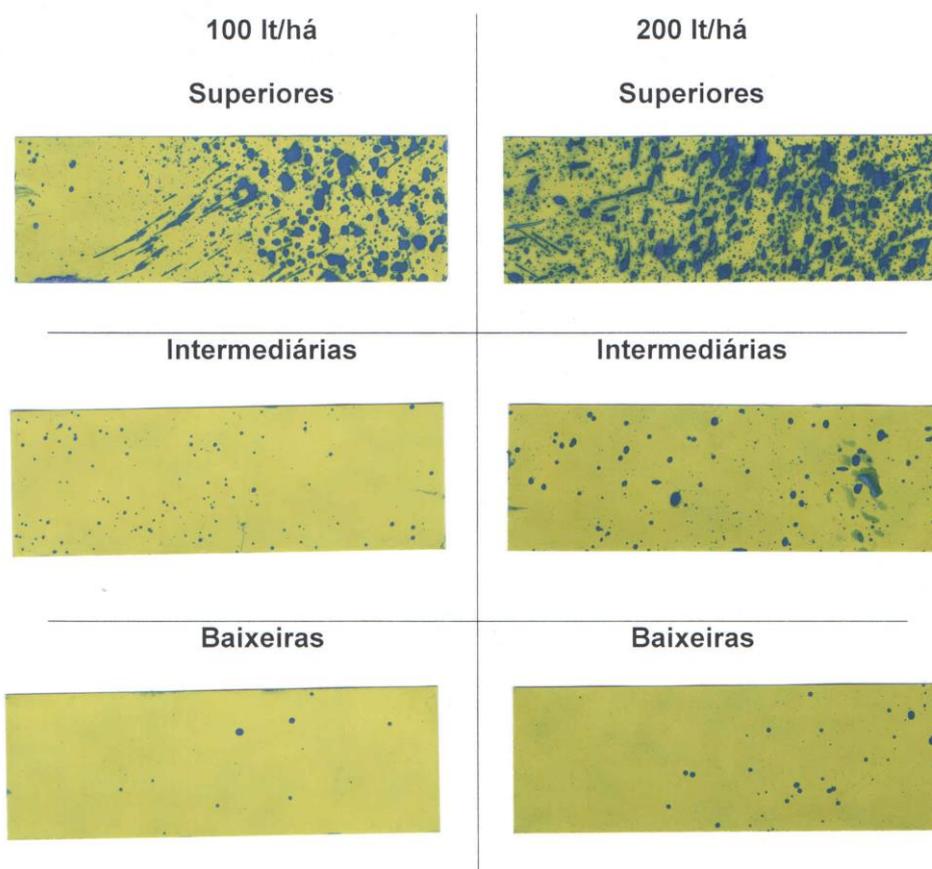
HORÁRIO DA APLICAÇÃO: 10:00 HS

U.R.A.: Max.: 91%, Min.: 86%

TEMPERATURA: Max.: 19°C, Min.: 17,5°C

VELOCIDADE DO VENTO: 4,3 Km/h

Distribuição das gotas na superfície das folhas conforme as vazões aplicadas:



APLICAÇÃO 07/02/2013

HORÁRIO DA APLICAÇÃO: 10:00 HS

U.R.A.: Max.: 93%, Min.: 91%

TEMPERATURA: Max.: 17,7°C, Min.: 16,8°C

VELOCIDADE DO VENTO: 4,0 Km/h

Distribuição das gotas na superfície das folhas conforme as
vazões aplicadas:

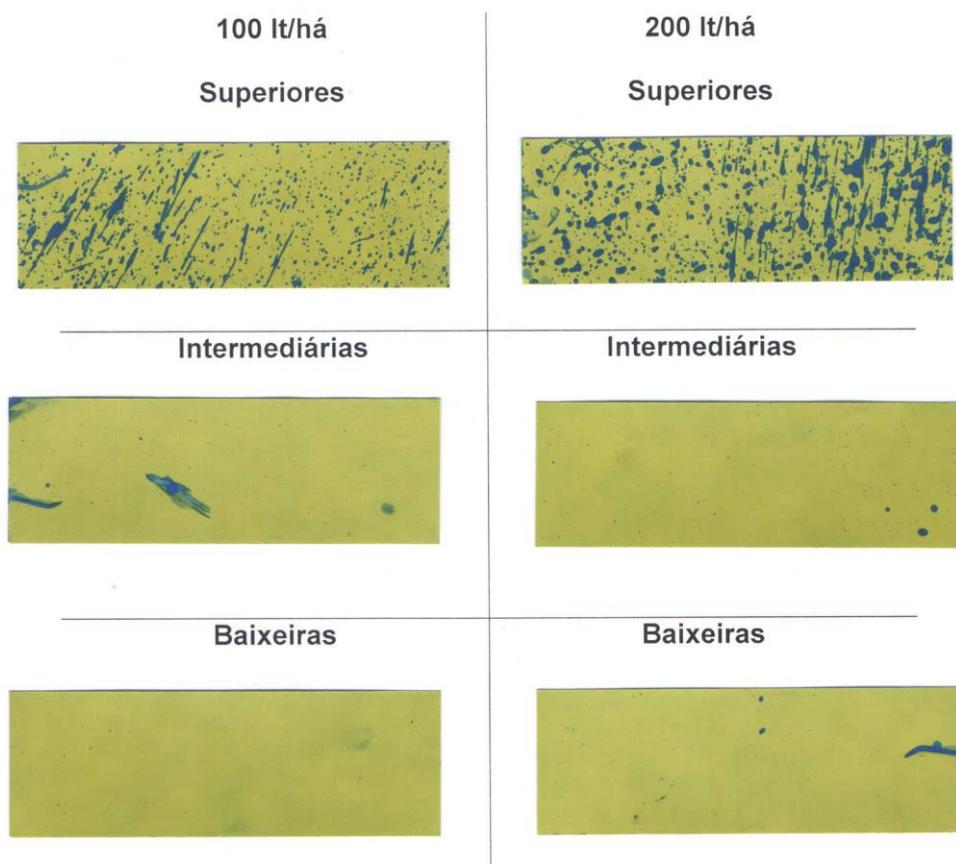


Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 2: Cartões marcadores, deposição de pulverização.

Foi utilizado como equipamento um pulverizador costal pressurizado por CO₂ (Figura 3), o qual permite a aplicação de pequenos volumes de agrotóxicos, exatamente na quantidade necessária para a aplicação em parcelas de pequenas áreas.



Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 3 - Pulverizador costal pressurizado com CO₂.

3.5 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de 6,0m x 6,0m, perfazendo 36m², sendo a área do bloco de 324m² totalizando 972m² a área do experimento (Figura 4).



Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 4 - Área experimental, CCGL Tec.

Os tratamentos (Tabela 2), representam em cada parcela, nas linhas centrais, as duas amostragens realizadas utilizando-se o pano de batida (Figura 5). Em cada ponto amostral foi avaliado o número de percevejos vivos (ninfas maiores que 0,5cm e adultos). Foram realizadas quatro avaliações, sendo uma prévia e as demais aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos produtos. A escala de FEHR e CAVINESS (1977) foi usada para identificar os estádios fenológicos da cultura antes de cada aplicação.

TABELA 2: Tratamentos e produtos aplicados na Soja Intacta RR2, safra 2012/2013, Cruz Alta, RS.

Tratamento	Produto e Volume aplicado por hectare
A1	Testemunha
A2	0,5 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 100 litros de calda por hectare
A3	0,5 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 200 litros de calda por hectare
A4	0,25 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 100 litros de calda por hectare
A5	0,25 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 200 litros de calda por hectare
A6	1 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 100 litros de calda por hectare
A7	1 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 200 litros de calda por hectare
A8	1,5 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 100 litros de calda por hectare
A9	1,5 L ha ⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha ⁻¹ CONNECT - Vazão 200 litros de calda por hectare



Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 5 - Coletas dos insetos com pano de batida.

O bioproduto utilizado foi QUIMIFOL MAXIHUN K, composto mineral, rico em nutrientes que auxiliam no suprimento das deficiências decorrentes de solos desgastados, fornecendo condições para um melhor desempenho qualitativo e quantitativo das culturas através do desenvolvimento do sistema radicular, promovendo uma melhor absorção dos nutrientes e também o rápido aproveitamento dos nutrientes pelas plantas.

O inseticida utilizado foi o produto de marca comercial Connect, produzido pela empresa Bayer CropScience, do grupo químico Neonicotinóide (IMIDACLOPRIDO 10%) e Piretróide (BETA-CIFLUTRINA 1,25%), por ser este inseticida um dos produtos químicos utilizados para o controle dos percevejos da soja pela maioria dos sojicultores da região de Cruz Alta (RS), tendo como recomendação de uso (Tabela 3).

TABELA 3: Recomendação de uso do inseticida Connect.

Culturas	Pragas Controladas	Doses em mL ha-1 produto comercial	Dose em g i.a ha-1
Algodão	Bicudo (<i>Anthonomus grandis</i>)	750 – 1000	84,38 - 112,5
	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> raça B **)		
	Pulgão-do-algodoeiro (<i>Aphis gossypii</i>) (**)		
Batata	Pulgão-verde (<i>Myzus persicae</i>)	500 – 750	56,25 - 84,38
	Vaquinha-verde-amarela (<i>Diabrotica speciosa</i>)		
Feijão	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> raça B)	750 – 1000	84,38 - 112,5
	Vaquinha-verde-amarela (<i>Diabrotica speciosa</i>)	750 - 1000	84,38 - 112,5
Melão	Pulgão-verde (<i>Myzus persicae</i>)	500	56,25
	Tripés (<i>Thrips tabaci</i>)	500 - 750	56,25 - 84,38
	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> raça B)	750 - 1000	84,38 - 112,5
Milho	Lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	750 – 1000	84,38 - 112,5
	Percevejo-barriga-verde (<i>Dichelops melacanthus</i>)	500 - 1000	56,25 - 112,5
	Soja		
Soja	Metálico (<i>Maecolaspis calcarisera</i>)	400 – 500	45,00 - 56,25
	Percevejo-marrom (<i>Euchistus heros</i>)	500 - 1000	56,25 - 112,5
	Percevejo-verde (<i>Nezara viridula</i>)	500 - 1000	56,25 - 112,5
	Percevejo-verde-pequeno (<i>Piezodorus guildinii</i>)	500 - 1000	56,25 - 112,5
		500 - 750	56,25 - 84,38
	Lagarta da soja (<i>Anticarsia gemmatilis</i>)	750 - 1000	84,38 - 112,5
Tomate	Mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i> raça B)		
	Tripés (<i>Thrips palmi</i>)	500 – 750	56,25 - 84,38
	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> raça B)	750 - 1000	84,38 - 112,5
Trigo	Percevejo-barriga-verde (<i>Dichelops melacanthus</i>)	500 – 750	56,25 - 84,38
		250 - 500	28,125 - 56,25
	Pulgão (<i>Metopolophium dirhodum</i>)		

(*) = Utilizar as doses maiores em condições de alta infestação da praga.

(**) = Utilizar adjuvante específico recomendado pelo fabricante à 0,25% de volume na calda.

Fonte: Bayer CropScience Ltda.

3.6 Obtenção dos dados e determinações de laboratório

A colheita de toda a parte aérea das plantas de soja foi realizada manualmente no dia 03 de abril de 2013 (Figura 6).



Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 6 - Colheita manual do experimento.

Para obter dados referentes ao rendimento por planta e seus componentes foram utilizadas 20 plantas da linha central de cada parcela, debulhadas manualmente. A altura de plantas, inserção da primeira vagem, o número de ramos e de vagens por planta, o número de grãos por vagem, e a produtividade de grãos foram avaliadas no mesmo dia pelos seguintes procedimentos: a) Altura de plantas, utilizando-se fita métrica graduada em cm; b) Altura de inserção da primeira vagem foi medida a distância da base de cada planta até da primeira vagem do caule, utilizando-se fita métrica em cm; c) Para os números de ramos por planta foram contados os ramos no caule principal; d) Número de vagens por planta foi determinado através de contagem das vagens de cada planta; e) Para o número de grãos as vagens foram debulhadas, sendo contados os grãos, pela relação entre número de grãos e de vagens, foi determinado o número de grãos por vagem (Figura 7); f) Para produtividade de grãos, os grãos resultantes limpos e pesados os dados foram transformados em kg ha.



Foto: SCHERER, 2013.

FIGURA 7 - Avaliação do rendimento na cultura da Soja Intacta RR2.

3.7 Análises de sementes

Teste padrão de germinação (TPG): foram distribuídas 200 sementes para cada tratamento divididas em quatro repetições de 50 sementes. A distribuição foi realizada em rolos de papel de germinação (germiteste) e distribuída em duas folhas umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Após, os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos transparentes, em germinador do tipo BOD, sob luz constante e temperatura de 25 °C. As contagens das plântulas foram feitas no 5º dia após a montagem do teste (primeira contagem) e no 8º dia (contagem final do teste de germinação). Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais, conforme BRASIL (2009).

Primeira contagem: realizado conjuntamente com o teste de germinação, onde foi determinada a percentagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Comprimento da raiz (epicótilo) e parte aérea: foi avaliado o comprimento médio de 10 plântulas normais de cada tratamento, obtidas a partir da semeadura de oito repetições de 20 sementes. As sementes foram distribuídas em duas linhas desencontradas no terço superior do papel de germinação, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos contendo as sementes permaneceram em germinador por 5 dias, à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, quando então, o comprimento da raiz primária e parte aérea, foram medidos com o auxílio de uma régua milimétrica. O comprimento médio das plântulas foi obtido somando as medidas de cada repetição e dividindo pelo número de plântulas normais mensuradas, com resultados expressos em milímetros (mm), conforme descrito por NAKAGAWA (1999).

Massa seca de plântulas: foram empregadas quatro repetições de 10 plântulas normais, retiradas ao acaso, provenientes do teste anterior, mantidas em sacos de papel Kraft, em estufa a $60\pm 5^{\circ}\text{C}$, até a obtenção de massa constante (48h) (ZUCARELI et al., 2008). Em seguida, as repetições foram pesadas em balança de precisão 0,001g, a massa obtida foi dividida pelo número de plântulas normais, sendo os resultados expressos em miligramas por plântula (mg.plântula^{-1}) conforme NAKAGAWA (1999).

Condutividade elétrica: foi conduzido através da avaliação de quatro repetições de 50 sementes, com massa conhecida. As sementes foram colocadas em recipientes plásticos com volume de água para embebição de 50 ml e temperatura de 25°C , durante 24 horas. Em seguida, as amostras foram agitadas para homogeneização dos exsudados liberados na água e realizada a leitura da condutividade elétrica da solução em condutivímetro modelo Digimed DM 31, previamente calibrado, com eletrodo de constante 1,0, expressando-se os resultados em $\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA, 1994).

Emergência das plântulas em canteiro: As sementes foram distribuídas em solo em canteiros de emergência de plântulas utilizando-se 50 sementes em sulcos de 1 cm de profundidade, espaçados de 5 cm, com quatro repetições para cada tratamento. O número final de plântulas normais emergidas após ser atingido um valor constante, em cada repetição, foi expresso em porcentagem e denominado porcentagem de emergência em canteiro (BRASIL, 2009).

3.8 Análises do teor de óleo e proteína

Teor de Óleo: Pesou-se entre 2 e 5 g da amostra (seca em estufa a 105°C) em cartucho de Soxhlet. Transferiu-se o cartucho para o aparelho extrator tipo Soxhlet. Acoplou-se o extrator ao balão de fundo chato previamente tarado a 105°C , adicionou-se éter em quantidade suficiente para um Soxhlet e meio. Adaptou-se a um refrigerador de bolas. Manteve-se, sob aquecimento em chapa elétrica, a extração contínua por 16 horas (duas a três gotas por segundo).

Retirou-se o cartucho, destilou-se o éter e transferiu-se o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105°C , mantendo por cerca de uma hora.

Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiu as operações de aquecimento por 30 minutos na estufa e resfriamento até peso constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Proteína: Pesou-se aproximadamente 1 g da amostra em papel de seda. Transferiu-se para o tubo de Kjeldahl (papel+amostra). Adicionou-se 25 ml de ácido sulfúrico e cerca de 6

g da mistura catalítica. Levou-se ao aquecimento em bloco digestor, na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido (pontos pretos). Aqueceu-se por mais uma hora. Deixou-se esfriar. Adicionou-se 10 gotas do indicador fenolftaleína e 1 g de zinco em pó. Ligou-se imediatamente o balão ao conjunto de destilação. Mergulhou-se a extremidade afilada do refrigerante em 25 ml de ácido bórico 0,033 M, contido em frasco Erlenmeyer de 500 ml com 3 gotas do indicador vermelho de metila. Adicionou-se ao frasco que contem a amostra digerida, por meio de um funil com torneira, solução de hidróxido de sódio a 30% até garantir um ligeiro excesso de base. Aqueceu-se a ebulição e destilou-se até obter cerca de 250 ml do destilado. Titulou-se o excesso de ácido sulfúrico 0,05 M com solução de ácido clorídrico 0,1 M, usando vermelho de metila como indicador.

Fator de correção utilizado foi 6,25 conforme Resolução RDC n. 360 de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA.

3.9 Análise estatística

Para a variável número de insetos coletados, foi adotado a estrutura de um experimento bifatorial com parcela subdividida no tempo, onde o fator A (**A1**. Testemunha; **A2**. 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A3**. 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A4**. 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A5**. 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A6**. 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A7**. 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A8**. 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A9**. 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹) foram casualizados nas parcelas principais e o fator D (três tempos de avaliação) foram na subparcela no tempo. Anteriormente à análise da variância foi verificado o atendimento às pressuposições do modelo matemático e, caso de não atendimento, os dados foram transformados pela transformação raiz quadrada para a aderência à estas pressuposições. Após a análise da variância foi aplicado o teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos e a análise de regressão para os tempos de avaliação.

Já para as demais variáveis, avaliadas ao final do experimento, foi aplicada a análise da variância para um experimento com um fator (nove tratamentos), com a verificação do atendimento às pressuposições do modelo matemático e, caso do não atendimento foi aplicado a transformação nos dados. Após a análise da variância foi aplicado o teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos.

Em todas as análises estatísticas foi utilizado o Software SISVAR adotando o nível de 5% de probabilidade de erro.

Para o controle de percevejo nos estádios fisiológicos R3 e R5 da cultivar soja foram realizadas quatro avaliações, sendo uma prévia e as demais aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos produtos, os resultados foram submetidos a análise estatística pelo teste F e as médias comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 1978). A percentagem de eficiência dos inseticidas foi calculada por meio da fórmula de Abbott (Eficiência%: $T - T_a$)*100/ T_a), (NAKANO, 1981).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variáveis altura de planta (ALTPL, em metros), altura de inserção da primeira vagem (ALTINSV, em cm), número médio de ramos por planta (NRAMOS), número médio de vagens por planta (NVAGENS), número médio de grãos inteiros por vagem (NGINT), número médio de grãos chochos por vagem (NGCH) e peso médio de grãos por planta (PGRÃOS, em gramas) (Tabela 4) não apresentaram diferença entre os nove tratamentos avaliados.

Efeitos significativos somente foram observados com relação às variáveis: número de vagens (NVAGENS) e número de grãos inteiros (NGINT). Nestes tratamentos foram aplicados 0,5 L ha⁻¹ de inseticida Connect na vazão 200 L ha⁻¹ e os resultados para número de vagens por planta e número de grãos inteiros por planta foi de 61,00 e 130,58 respectivamente. Já no tratamento com o uso do bioproduto na proporção de 0,25 L ha⁻¹ do bioproduto Maxihum K e 0,375 L ha⁻¹ do inseticida Connect na vazão de 200 L ha⁻¹, obtivemos os resultados de 60,58 vagens por planta e 121,80 número de grãos inteiros por planta (Tabela 4), devido terem sido estes dois tratamentos as maiores doses de inseticidas químicos utilizados para o controle dos percevejos da soja na vazão de 200 L ha⁻¹, o que certamente garantiu uma maior penetração de produto químico no terço inferior das plantas, onde normalmente ocorre a maior concentração destes insetos, garantindo assim um melhor controle dos percevejos existentes nesta parcela, aliado ao residual de controle do inseticida Connect e a baixa população de percevejos nas parcelas, resultando em uma maior proteção de vagens e grãos inteiros contra o dano do percevejos. Com relação ao peso de grãos, mesmo não havendo efeitos significativos entre os tratamentos, podemos observar uma diferença de 4,8 gramas por planta entre o maior e o menor resultado entre os tratamentos, resultando em uma diferença de aproximadamente 1,92 toneladas de grãos por hectare, resultado este que na prática significa em um ganho em R\$ (reais) a mais por hectare, mas devido às altas produções entregues nos resultados, certamente devido à tecnologia Intacta, não houve efeitos significativos entre esta variável.

TABELA 4. Média das variáveis altura da planta (ALTPL, em metros), altura da inserção da primeira vagem (ALTINSV, em cm), número médio de ramos por planta (NRAMOS), número médio de vagens por planta (NVAGENS), número médio de grãos inteiros por vagem (NGINT), número médio de grãos chochos por vagem (NGCH) e peso médio de grãos por planta (PGRÃOS, em gramas), avaliadas em soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxihun K e Connect, Cruz Alta, 2014.

Tratamentos	Variáveis						
	ALTPL	ALTINSV	NRAMOS	NVAGENS	NGINT	NGCH ¹	PGRÃOS
A1.	1,20 ^{ns}	0,27 ^{ns}	18,95 ^{ns}	56,22 a b*	116,12 a b*	7,48 ^{ns}	22,42 ^{ns}
A2.	1,19	0,25	18,45	51,45 a b	105,28 a b	5,57	21,05
A3.	1,24	0,29	19,82	61,00 a	130,58 a	5,22	25,84
A4.	1,27	0,30	19,35	53,47 a b	113,65 a b	6,60	21,88
A5.	1,27	0,28	18,83	60,58 a	121,80 a b	3,78	24,83
A6.	1,25	0,30	19,90	55,77 a b	122,47 a b	6,37	23,28
A7.	1,22	0,28	17,95	50,68 a b	106,00 a b	3,70	21,58
A8.	1,22	0,26	19,35	54,78 a b	113,73 a b	7,5	22,48
A9.	1,24	0,28	19,27	48,28 b	100,37 b	6,15	21,29
Média	1,23	0,28	19,09	54,69	114,44	5,78	22,74
CV%	3,82	10,58	4,35	7,66	8,75	16,55	9,56

¹: variável com transformação raiz quadrada;

ns: efeito não significativo entre os tratamentos;

*: tratamentos com médias não seguidas por mesma letra, dentro da variável, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A1. Testemunha; **A2.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A3.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A4.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A5.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A6.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A7.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A8.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A9.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹.

O uso do biofertilizante em até 25% do volume total da calda apresenta um efeito positivo no rendimento da cultivar de Soja transgênica. Este resultado concorda com SANTOS (1992), quando relata que o uso de biofertilizante líquido aplicado em pulverizações foliares, diluído em água em proporções que variam de 10% a 30% apresenta efeitos nutricionais consideráveis, favorecendo a fixação de flores e de frutos e aumentando a área foliar em diversas culturas, além do efeito hormonal. A partir deste percentual observamos uma redução significativa em todas as variáveis de rendimento.

Para as variáveis: número de vagens por planta e número de grãos inteiros, em aplicações de biofertilizante em proporções acima de 25% as perdas são significativas. Estas perdas de produtividade estão associadas aos danos provocados pelos percevejos que sugam a seiva dos ramos ou hastes, até as vagens. Estes resultados são confirmados por GAZZONI (1998) que afirma que o ataque de percevejos durante a fase de formação de grãos de soja ocasiona o aborto de grãos ou de vagens. No período de enchimento de grãos, pode causar

enrugamento, deformações, redução da produtividade e da qualidade das sementes, além de retenção foliar, ou presença de caules verdes no momento da colheita.

O emprego de controle químico para o controle de percevejos faz-se necessária, sempre considerando aspectos importantes tais como a seletividade dos inseticidas e a rotação de produtos para evitar a tolerância dos insetos aos compostos químicos. Desta forma o controle químico na dose de 0,5 L de Connect na vazão de 200 L ha⁻¹, também o uso 0,25 L ha⁻¹ de Maxihum K adicionado a 0,375 L ha⁻¹ de Connect na vazão 200 L ha⁻¹, obteve-se o controle dos percevejos, resultando em um aumento no número de vagens e de grãos inteiros, incrementando de produtividade.

Também não houve diferença significativa entre os nove tratamentos para as variáveis: vigor, comprimento epicótilo (CE, em cm), comprimento raiz (CR, em cm), massa seca de plântulas (MS, em gramas), condutividade elétrica (CONDUT), emergência das plantas em canteiro (EMERG, %), umidade (UMID) e peso de mil grãos (P1000, em gramas), avaliadas em cultivar de soja transgênica Intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxihum K e Connect (Tabela 5).

TABELA 5. Média das variáveis vigor, germinação, comprimento epicótilo (CE), comprimento raiz (CR), massa seca de plântulas (MS), condutividade elétrica (CONDUT), emergência das plantas em canteiro (EMERG), umidade (UMID) e peso de mil grãos (P1000), avaliadas em sementes de soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxihun K e Connect, Cruz Alta, 2014.

Tratamentos	Variáveis								
	Vigor	Germ	CE	CR	MS	CONDUT	EMERG	UMID	P1000
A1	56,17 ^{ns}	84,67 a b*	48,08 ^{ns}	94,40 ^{ns}	147,09 ^{ns}	50,49 ^{ns}	88,00 ^{ns}	10,99 ^{ns}	184,91 ^{ns}
A2.	52,17	87,17 a b	46,16	95,02	143,05	49,84	91,50	10,98	183,41
A3.	53,83	86,33 a b	47,19	91,98	149,89	49,03	89,33	10,79	193,09
A4.	43,83	81,00 b	45,65	95,34	150,86	51,17	92,00	10,93	185,03
A5.	47,25	83,17 a b	44,82	95,05	146,06	50,33	92,33	10,85	183,28
A6.	38,17	86,17 a b	41,89	85,40	151,23	51,27	89,00	10,74	185,31
A7.	54,67	86,83 a b	31,75	116,05	147,16	51,45	88,00	10,98	188,77
A8.	46,17	82,00 b	44,19	92,73	147,46	52,01	91,33	10,90	181,33
A9.	53,83	92,17 a	49,07	98,17	147,83	49,68	95,00	10,75	196,84
Média	49,56	85,50	44,31	96,01	147,85	50,58	90,72	10,88	86,88
CV%	18,85	3,66	20,70	13,74	7,72	7,84	4,66	2,07	3,66

ns: efeito não significativo entre os tratamentos;

*: tratamentos com médias não seguidas por mesma letra, dentro da variável, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A1. Testemunha; **A2.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A3.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A4.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A5.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A6.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A7.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A8.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A9.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ .

Os resultados mostraram diferença significativa para a variável germinação. Estes resultados estão de acordo com CAMARGO (2002) o qual relata que o ataque dos percevejos às plantas de soja pode acarretar redução na produtividade devido ao abortamento das flores, vagens por grãos, redução do poder germinativo e vigor das sementes, associado com alterações de proteínas e lipídeos e aumento dos ácidos graxos.

Para o tratamento na dose de 1,5 L ha⁻¹ de Maxihum K adicionado a 0,125 L ha⁻¹ de Connect na vazão 200 L ha⁻¹ , obteve-se em um melhor poder germinativo das sementes de soja, devido a carga de nutrientes recebida via a aplicação da maior dose do Maxihum K, composto mineral, rico em nutrientes, que auxilia no suprimento das deficiências decorrentes de solos desgastados (K₂O: 115 g/lt, B: 5,75 g/lt, Cl: 86,25 g/lt, Mo: 1,15 g/lt, Zn: 17,25 g/lt), bem como pela amplitude de atingimento da calda de pulverização, resultando em sementes mais viáveis no momento da semeadura, considerando que a oferta de sementes de alta qualidade é, dentre os componentes tecnológicos dos sistemas de exploração de soja, fundamental para o sucesso desta atividade.

Para os demais tratamentos os resultados apontaram para a perda do poder germinativo das sementes, proporcionando uma inviabilidade de plântulas emergidas. Outro aspecto importante que pode ter contribuído com o baixo percentual germinativo das sementes é o fato de que estas permanecerem depositadas no laboratório para as avaliações de rendimento até o início das avaliações laboratoriais.

Também não houve efeito significativo entre os nove tratamentos avaliados nas variáveis proteína bruta e extrato etéreo, avaliadas em cultivar de soja transgênica Intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxihun K e Connect (Tabela 6).

TABELA 6. Média das variáveis Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) avaliadas em sementes de soja transgênica intacta, após a aplicação de tratamentos de Quimifol Maxihum K e Connect. Cruz Alta, 2014.

Tratamento	Proteína Bruta(%)	Extrato Etéreo (%)
A1	39,80 ^{ns}	20,41 ^{ns}
A2	38,10	20,39
A3	40,49	23,18
A4	39,16	21,63
A5	40,27	20,89
A6	39,69	20,58
A7	40,22	20,12
A8	39,06	21,63
A9	39,90	20,63
Média	39,63	21,05
CV%	3,12	8,08

ns: efeito não significativo entre os tratamentos;

*: tratamentos com médias não seguidas por mesma letra, dentro da variável, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A1. Testemunha; **A2.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A3.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A4.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A5.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A6.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A7.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A8.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A9.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ .

Estes resultados estão de acordo com BALASTREIRE et al. (2000) que realizaram estudos com o cultivar FT109 no estado de São Paulo e verificaram que o teor de proteína variou de 32,84 a 41,78% e o teor de óleo variou de 12,95 a 19,95%, mostrando que existe uma variabilidade em função da posição na área experimental e que existe o potencial de se

gerenciar a produtividade do talhão em termos de maximizar os teores de proteína dos grãos, se a relação causa/efeito for determinado.

A análise de variância para o número de percevejos presentes na área (amostragem prévia) no Estádio R3 indicou não haver diferença significativa entre os tratamentos e que a população de percevejos se distribuía de maneira uniforme na área experimental (Tabela 7). Nas avaliações realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos produtos (d.a.a.), constatou-se que todos os tratamentos químicos não diferiram estatisticamente da testemunha.

TABELA 7. Efeito de diferentes tratamentos empregados no controle de percevejos na cultura da soja Intacta RR2, estágio R3. Cruz Alta, RS., 2014.

Tratamento	1		2	
	PRÉVIA 13/01/2013	7 DAA 14/01/2013	14 DAA 22/01/2013	21 DAA 29/01/2013
A1	1,33 ^{ns}	0,00 ^{ns}	1,33 ^{ns}	1,33 ^{ns}
A2	0,33	0,00 a1 100%	0,00	0,66
A3	0,00	0,33 75%	0,33	0,00
A4	0,66	0,66 50%	1,33	0,00
A5	0,00	0,00 100%	0,33	0,33
A6	1,33	0,00 100%	1,00	2,00
A7	0,33	0,33 75%	0,66	0,00
A8	0,66	0,66 a 50%	1,66	0,33
A9	0,33	0,00 a 100%	1,00	1,00
CV %	36,96	24,61	41,23	41,45

^{ns} : não significativo; 1. Média dos dados originais: para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$.

2. Calculado pela fórmula de Abbott.

A1. Testemunha; **A2.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A3.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A4.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A5.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A6.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A7.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ ; **A8.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹ ; **A9.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹ .

Observou-se que todos os tratamentos a base de Connect nas aplicações de 100% de inseticida e de 75% de inseticida e 25% de biofertilizante apresentaram um bom desempenho no controle dos percevejos existentes, com taxas de controle variando de 100% a 75% aos 7, 14 e 21 d.a.a. respectivamente.

Para esta avaliação não houve diferença significativa, devido à população de percevejos na área onde foi desenvolvido o experimento ter sido considerada a baixo do nível de dano econômico e pela distribuição dos mesmos ter sido homogeneia na área, entre vários motivos prováveis para tal situação podemos levar em consideração: ser esta uma área experimental onde se desenvolve periodicamente trabalhos testando diferentes produtos

químicos, ou talvez neste ano agrícola em questão trabalhado a população de percevejos em geral possa ter sido menor que dos outros anos normais.

Para a realização de testes de controle de percevejos é necessário uma população acima do nível de dano econômico, como descreve VILLAS BÔAS et al. (1990) os quais estudaram durante sete safras consecutivas de soja o efeito de diferentes populações de percevejo sobre a produtividade e a qualidade da semente. Os autores verificaram que parcelas onde foram permitidas populações de até quatro percevejos m^{-2} não apresentaram diferença estatística quanto à produtividade e qualidade das sementes, em relação a parcelas com ausência de percevejos. A partir desse limite populacional, o rendimento é decrescente, sendo também afetada a viabilidade e o vigor da semente.

A análise de variância do número de percevejos presentes na área, realizada em 5 de fevereiro de 2013 (amostragem prévia) no Estádio R5 indicou não haver diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 8). Nas avaliações realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos produtos (d.a.a.), constatou-se que todos os tratamentos químicos não diferiram estatisticamente da testemunha.

TABELA 8. Efeito de diferentes tratamentos empregados no controle de percevejos na cultura da soja Intacta RR2, estágio R5 Cruz Alta, RS., 2014.

Tratamento	1		2	
	Número médio de percevejos por pano de batida e porcentagem de controle			
	PRÉVIA	7 DAA	14 DAA	21 DAA
	05/02/2013	14/02/2013	22/02/2013	28/01/2013
A1	1.33 a1	2.00 a1	3.3 a1	1.66 a1
A2	0.66 a1	2.33 a1	2.33 a1	1.00 a1
A3	0.00 a1	0.66 a1	0.33 a1	1.66 a1
A4	0.00 a1	1.33 a1	0.00 a1	2.00 a1
A5	0.33 a1	0.33 a1	0.33 a1	1.33 a1
A6	2.00 a1	2.00 a1	1.33 a1	3.33 a1
A7	0.00 a1	1.33 a1	1.66 a1	3.66 a1
A8	0.33 a1	1.00 a1	3.00 a1	4.00 a1
A9	1.00 a1	1.66 a1	1.00 a1	1.00 a1
CV %	41,45	33,38	45,76	35,24

*: tratamentos com médias não seguidas por mesma letra, dentro da variável, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

1. Média dos dados originais: para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$.

2. Calculado pela fórmula de Abbott.

A1. Testemunha; **A2.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A3.** 0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A4.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A5.** 0,25 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,375 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A6.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A7.** 1 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,25 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹; **A8.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹; **A9.** 1,5 L ha⁻¹ MAXIHUM K + 0,125 L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 200 L ha⁻¹.

A eficiência de controle dos percevejos foi obtida nos tratamentos com a aplicação do inseticida químico na dose de 0,5 Lt de Connect na vazão de 200 L ha⁻¹ e 0,25 L ha⁻¹ de Maxihum K adicionado a 0,375 L ha⁻¹ de Connect na vazão 200 L ha⁻¹. Estes controles resultaram em 100% e 75% de controle aos 7 e 14 dias respectivamente proporcionando um aumento no número de vagens e de grãos inteiros, correlação esta positiva no incremento de produtividade.

Desta forma os resultados obtidos concordam com PICANÇO & GUEDES (1999), quando relataram que devido ao ataque de pragas os produtores de soja lançam mão de medidas de controle. Entretanto, muitas vezes, tal ação é realizada de forma mal planejada, pelo sistema convencional de controle. São adotadas medidas de controle, geralmente químico, quando é constatada a presença de insetos fitófagos na cultura e com base no “bom senso”. Entretanto, a utilização desse sistema convencional de controle traz prejuízos, polui o ambiente e causa intoxicações ao homem.

Conforme GALLO et al. (2002) para o emprego do controle químico devem ser realizadas amostragens de intensidade de ataque das pragas à cultura e este só deve ser empregado quando a densidade dos insetos-praga for igual ou superior aos níveis de dano econômico, ou seja, no monitoramento constatar a presença de 4 percevejos adultos m⁻², quando a lavoura se destina a produção de grãos e, de 2 percevejos m⁻² quando a lavoura destina-se a produção de sementes.

GAZZONI (1988) cita que o controle químico deve ser utilizado ocasionalmente, para reduzir populações economicamente importantes de insetos-praga de soja. Alguns pré-requisitos são exigidos de produtos e doses selecionados para uso no manejo, por exemplo: o inseticida, na dose selecionada, deve controlar 80-90% do inseto-praga visado; deve apresentar um efeito residual de média duração; deve ser seletivo para os principais inimigos naturais; não deve ter sérias restrições do ponto de vista toxicológico; deve ser econômico para uso na cultura; não podendo permanecer sob a forma de resíduos nos grãos.

Os resultados encontrados no trabalho desenvolvido com a tecnologia Intacta principalmente com relação ao controle de percevejos, onde na maioria dos casos não houve diferença significativa já era esperado devido à distribuição e a baixa população dos percevejos nas parcelas, situação esta que difere com a realidade da maioria das áreas de produção de grãos e de sementes da região, primeiramente por as áreas cultivadas até este ano agrícola em questão estudado não serem cultivadas com a tecnologia Intacta e sim apenas com a tecnologia Roundup Read, a qual normalmente na maioria das áreas apresenta um

elevado índice de percevejos, aumentando gradativamente com o passar dos anos agrícolas, devido às dificuldades de controle citadas anteriormente.

Dentro das condições em que o trabalho foi desenvolvido através da tecnologia Intacta e área com população de percevejos abaixo do dano econômico, tivemos um resultados positivo, pois obtivemos um incremento no numero de vagens e grãos inteiros, através do uso de até 25% de produto misturado a calda de pulverização, porém na prática a campo, a recomendação do uso deste tratamento somente é valida nas mesmas condições em que o experimento foi conduzido.

5. CONCLUSÕES

- A aplicação de A2 (0,5L ha⁻¹ CONNECT - Vazão 100 L ha⁻¹) e A3 (0,5L ha⁻¹ de CONNECT na vazão de 200 L ha⁻¹) apresenta praticidade agrônômica no controle de percevejos e quando aliados a 25% de bioproduto garante um incremento na produtividade da Soja Intacta RR2, nos estádios fenológicos R3 e R5, através da diferenciação do número de vagens e grãos inteiro, em condições de população de percevejos da soja abaixo do dano econômico, ou seja, 4 percevejos adultos m⁻², quando a lavoura se destina a produção de grãos e, de 2 percevejos m⁻² quando a lavoura destina-se a produção de sementes.
- O uso de biofertilizante contribui no suprimento das deficiências decorrentes de solos desgastados melhorando também no percentual germinativo de sementes de soja, devido sua composição nutricional.

6. REFERÊNCIAS

ADEGBUYI, E.; COOPER, S.R. & DON, R. Osmotic priming of some herbage grass seed using polyethyleneglycol (PEG). **Seed Science & Technology**, Zürich, v.9, n.3, p.867-78. 1981.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Diretoria Colegiada. Resolução-RDC n. 28, de 9 de agosto de 2010. **Regulamento técnico para o ingrediente ativo Endossulfam em decorrência da reavaliação toxicológica**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de agosto de 2010. n. 156, Seção 1, p. 64.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Diretoria Colegiada. Resolução-RDC n. 1, de 14 de janeiro de 2011. **Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofós em decorrência da reavaliação toxicológica**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de janeiro de 2011. n. 11, Seção 1, p. 56.

ALMEIDA, L. F. **Situação do mercado brasileiro de sementes e o potencial produtivo**. Disponível em: <<http://www.coodetec.com.br/artigos.asp?id=124>> Acesso em: 26 jun. 2013.

ARANTES, N.E.; MIRANDA, M.A.C. **Melhoramento genético e cultivares de soja para o cerrado da região sudeste do Brasil**. IN: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. Cultura da soja nos cerrados. Anais... Piracicaba: Potafos, 1993. 535p. p.209-227.

BALASTREIRE, L.A.; AMARAL, J.R.; LEAL, J.C.G.; BAIIO, F.H.R. **Determinação da variabilidade especial dos teores de óleo e proteína de grãos de soja (*Glycine max. Merrill*)**. 2000. Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/~leia/ressoja prot.htm>. Acesso em 02/2014.

BANSAL, R.P.; BHATI, P.R. & SEN, D.N. **Differential specificity in water inhibition of Indian arid zone**. *Biologia Plantarum*. v.22, n.5, p.327-31. 1980.

BAUR, M.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; OTTEA, J.; LEONARD, B.R.; CORSO, I.C.; SILVA, J.J. da; TEMPLE, J.; BOETHEL, D.J. **Susceptibility to insecticides used for control of *Piezodorus guildinii* (Heteroptera: Pentatomidae) in the United States and Brazil**. *Journal of Economic Entomology*, v.103, p.869-876, 2010.

BARROS, J.R.M. **Soja Intacta: Uma visão econômica dos benefícios da adoção da nova tecnologia**. Informativo Técnico MBAgro. p 43, 2013.

BETTIOL, W. **Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas.** In: HEIN, M. (org) Resumo do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, Agroecológica, p. 125-135, 2001.

BETTIOL, W.; TRATCH; R.; GALVÃO, J.A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes, Jaguariuna: EMBRAPA-CNPMA, 22p, 1998.

BENZAIN, B.; LANE, P.W. **Protein concentration of grains in relation to some weather and soil factors during 17 years of English winter-wheat experiments.** Journal of the Science of Food and Agriculture, Londres, v.37, p. 435-444, 1986.

BONATO, E.R.; BERTAGONOLLI, P.F.; CANGE, C.E.; RUBIN, S.A.L. **Teor de óleo e de proteína em genótipo de soja desenvolvidos após 1990.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 12, p. 2391-2398, 2000.

BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição.** In : MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas : ITAL, p. 1-6, 1981.

BLACK, R. J. **Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva.** In: CÂMARA , G. M. S. (Ed.). Soja: tecnologia de produção II. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.

BLICKENSTAFF, C.C. & HUGGANS, J.L. **Soybean insects and related arthropods in Missouri.** Missouri Agric. Exp. Stn, Res. Bull., Columbia, n.803, p1-51. 1962.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p., 2009.

BRAVO, A.; GILL,S.S.; SOBERÓN,M. Bacillus thuringiensis mechanisms and use.In: GILBERT, L.I.; IATROU,S.S. **Comprehensive Molecular Insect Science.** Amsterdam. Elsevier BV, p. 175-201, 2005.

CAMARGO, T.V. **Pragas. Boletim de pesquisa de soja.** Fundação M.T. 237p. cap.4 179-189p. n.6, jan, 2002.

CAMPOS, O.R. **Influência de duas variedades de soja Glycine max (L.) Merrill sobre insetos-praga e predadores entomófagos.** Ilha Solteira: 1996. 71p. [Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira/UNESP].

CANTO, W.L.; TURATTI, J.M. **Produção e mercado de produtos intermediários protéicos de soja no Brasil**. Curitiba: Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, p111-139, 1989. (Boletim, 7).

CAVALCANTE, K. R ; TOGNI, P. H. B; MENCARINI, L. G; HALTERREITEN-SOUZA, E. S; PIRES, C. S. S; FONTES, E. M. G; SUJII, E. R. **Impactos do algodão Bt no controle biológico natural no Distrito Federal**. In: Encontro do Talento Estudantil da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 14. 2009, Brasília. Resumos... Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2009. Resumo 075.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, Primeiro levantamento, outubro 2012 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília : Conab, 2012. Publicação mensal.1. Safra. 2. Grão. I. Título.

CONAB 2013. [Site oficial] Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: julho de 2014.

CORSO, I.C.; PORTO, M.D.M., HEINRICH, E.A.; LEHMAN, P.S. **Efeito associado de percevejos fungos na queda de vagens e nos componentes do rendimento da soja**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre , v.7, n.2, p. 105 -114, 1978.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. et al. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. EMBRAPA – Circular Técnica, n. 78, 15p., 2010.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. de. Soybean seed damage by different species of stink bugs. *Agricultural and Forest Entomology*, n. 4, p. 145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja** – Série Sementes. Londrina:EMBRAPA SOJA, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

CORRÊA-FERREIRA, B.S. & PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 45.,1999, (Circular Técnica, 24).

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos : a teoria da trofobiose**. Porto Alegre : L & PM, 1967. 253 p. Trad. de Maria José Guazzelli.

CROCOMO, W.B. O que é o manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. (Ed.) **Manejo de Pragas**. Botucatu: Fepaf, 1984. p.1-17.

DASBERG, S. & MENDEL, K. **The effect of soil water and aeration of seed germination.** Journal of Experimental Botany. v.22, n.73, p.992-8. 1971.

DELOUCHE, J.C.; CALDWELL, W.P. **Seed vigor and vigor tests.** Proc. Assoc. Off. Seed Anal., v. 50, n. 1, p. 124-129, 1969.

EMBRAPA SOJA. **Soja – outros produtos 2006.** Disponível em: <http://cnpso.embrapa.br/html/outros/htm>. Acesso em: 02/2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. 2005. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-Solos. 374 p.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – Paraná – 2003/04.** Londrina: Embrapa Soja, 2003. 218p. (Sistemas de Produção, 3).

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1971. 11p. (Special Report, 80).

FERNANDES, F.M.; ATHAYDE, M.L.F.; LARA, F.M. **Comportamento de cultivares de soja no campo em relação ao ataque de percevejos.** Pesq. Agropec. Bras., v.29, n.3, p.363-368, 1994.

FERNANDES, M.C. de A. *et al.* **Cultivo protegido do tomateiro, sob manejo orgânico, na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro.** *Série Agroecologia*, Rio de Janeiro, n. 2, p. 1-2, 2000.

FERRÉ, J.; VAN RIE, J. **Biochemistry and genetics of insect resistance to *Bacillus thuringiensis*.** Annual Review of Entomology, Stanford, v.47, p.501-543, 2002.

FERREIRA, A.C.B. **Efeitos da adubação com N, Mo e Zn sobre a produção, qualidade de grãos e concentrações de nutrientes no milho.** Viçosa, 1997. 73p. Tese (Mestrado) – Universidade federal de viçosa.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E., BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. **Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill.** Crop Sci., v.11, p.929-931, 1977.

FISCHHOFF, D.A. **Insect tolerant transgenic tomato plants.** Nature Biotechnology, London. v.5, n.8, p.807-813, 1987.

FRANÇA NETO, J. B. et al. **Metodologia alternativa para a avaliação da germinação de sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 4 p.

FRANÇA NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; CARVALHO, M. L. M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P. S. R.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da; HENNING, A. A.; SANCHES, D. P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 38.).

FRANÇA NETO, J.B.; SHATTERS, R.G. Jr.; WEST, S.H. **Developmental pattern of biotinylated proteins during embryogenesis and maturation of soybean seed**. Seed Science Research, Wallingford, v.7, n.4, p.377-384, 1997.

FRAGA, C.P. & OCHOA, L.H. **Aspectos morfológicos e bioecológicos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae)**. IDIA, Buenos Aires, v.28, supl., p.103-117, 1972.

GALLO, D. et al. **Métodos de controle de pragas**. Piracicaba : FEALQ. 2002. Cap.10. v.10. 920p. p.243-353.

GALLO, D. et al. **Pragas das plantas e seu controle**. Piracicaba : FEALQ. 2002. 920p. p.397-512. Cap. 12. v.10.

GALILEO, M.H.M. & HEINRICHS, E.A. **Avaliação dos danos causados aos legumes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação**. An. Soc. Entomol. Bras., v.7, n.1, p.33-39, 1978a.

GALILEO, M.H.M.& HEINRICHS, E.A. **Efeito dos danos causados por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação, no rendimento de grãos de soja**. An. Soc. Entomol. Bras., v.7, n.1, p.20-25, 1978b.

GAZZONI, D.L. **Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agrônômica da soja**. Pesqui. Agropec. Bras., v.33, n.8, p.1229-1237, 1998.

GAZZONI, D.L.& MALAGUIDO, A.B. **Efeito do ataque de percevejos na produtividade, danos nas sementes e algumas características agrônômicas da soja (*Glycine max*)**. Pesqui. Agropec. Bras., v.31, n.11, 1996.

GAZZONI, D.L.; YORINORI, J.T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília : Embrapa – SPI, 1995. 128p.

GUEDES, J.C.; ARNEMANN, J.A.; BIGOLIN, M.; PERINI, C.R.; CAGLIARI, D.; STACKE, R.F. **Revisão necessária**. Revista Cultivar, v. 14, p.22-24, 2012a.

GUEDES, J. V. C. et al. **Perceijos da soja: novos cenários, novo manejo**. Revista Plantio Direto, Janeiro/fevereiro, p.28 – 34, 2012.

HADAS, A. & RUSS, D. **Water uptake by seeds as affected by water stress, capillary conductivity, and seed-soil water contact**. Agronomy Journal, Madison, v.66, n.5, p.643-52. 1974.

HOMRICH et al. **Agronomic performance, chromosomal stability and resistance to velvetbean caterpillar of transgenic soybean expressing cry 1 Ac gene**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.43, n.7, p.801-807, 2008.

HILL, L.; BEMBER, K.; CRAWFORD, S.; ZEEDYK, D. **Soybean quality in Illinois**. Department of Agricultural Economics, University of Illinois, Urbana-Champaign. Disponível em: <http://www.stratsoy.uiuc.edu/hill/ilsoy/body.html>. Acesso em: 09/2013.

HUNTER, J.R. & ERICKSON, A.E. **Relation of seed germination to soil moisture tension**. Agronomy Journal, Madison, v.44, n.3, p.107-9. 1952.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; ARAUJO, R.S.; KURIHARA, C.; MAEDA, S.; SÁ, E.S.; CAMPO, R.J.; CATTELAN, A.J.; MENDES, I.C.; OLIVEIRA, M.C.N. Brazilian trials to evaluate the effects of soybean reinoculation. In: PEDROSA, F.O.; HUNGRIA, M.; YATES, M.G.; NEWTON, W.E. (Ed.). **Nitrogen fixation: from molecules to crop productivity**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000b. p.549.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Brasil). Comunicado. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de julho de 2012. n. 139, Seção 3, p. 112.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 14-15.

JENSEN, R.L. & NEWSON, L.D. **Effect of stink bug damaged soybean seeds on germination emergence and yield**. J. Econ. Entomol., v.65, n.1, p.262-264, 1972.

KAUFMANN, M.R. **Effects of water potential on germination of lettuce, sunflower and citrus seeds.** Canadian Journal of Botany, v.47, n.11, p.1761-4. 1969.

KELTING, M. *et al.* **Humate-based biostimulants do not consistently increase growth of container-grown Turkish Hazelnut.** *J. Environ. Hortic.*, Washington, DC, v.15, n.4, p. 197-199, 1997.

KILPATRICK, R.A. & HARTWIG, E.E. **Fungus infestation of soybean seed are influenced by stink bug injury.** *Plant. Dis. Rep.*, v.39, n.2, p.177-180, 1955.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).

LAGREID, M.; BOCKMAN, O. C.; KAARSTAD, O. **Agriculture, fertilizers and the environment.** Cambridge: CABI. 1999, 294p.

LAZARINI, S.G.; NUNES, R. – “Competitividade do Sistema Agroindustrial da Soja”. In: FARINA, E.M.M.Q. (Coord.) **Competitividade da Agroindústria Brasileira.** PENSA-IPEA, CD ROM, 1998.

MANARA, N.T.F. **Origem e expansão.** IN: SANTOS, O.S. (Coord.) *A cultura da soja 1 – Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.* Globo, 1988. p. 13-23.

MANICA, I.; COSTA, J.A. **Cultura da soja.** Porto Alegre, 1996. 233p. p.168-195.

MAPA – **Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto no 4.954** de 14/01/2004. Disponível em [HTTP://extranet.agricultura.gov.br/sistegisconsultarLeegislacao.do?operacao=visualizar&id=5473](http://extranet.agricultura.gov.br/sistegisconsultarLeegislacao.do?operacao=visualizar&id=5473). Acesso em: 01/2014.

MARCOS FILHO, J. *et al.* **Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas no campo.** *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 19, n. 5, p. 605-613, 1999.

MEDEIROS, M. B.; **Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis*.** Piracicaba, 2002, 110 p:il.

MITTMANN, L.M.A. **A vitória Avassaladora dos Transgênicos.** *A granja*, nº 773, p 22 a 28, 2013.

MORAES, M.V.P. **Visão global do Mercado da soja: oportunidades e ameaças para o Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2006. p.15-19.

MORENO, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, Secção de Geografia. 38p.

McDONALD JUNIOR, M.B. **Vigor test subcommittee report.** News Lett. Assoc. Off. Seed Anal., v. 54, n. 1, p. 37-80, 1980.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas.** In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES. Cap.2, p.1-24. 1999.

NAKANO, O; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A.. Entomologia econômica. São Paulo, Ceres. 1981. 314 p.

PADGETTE, S. R. et al. **New weed control opportunities: Development of glyphosate-tolerant soybeans.** In: DUKE, S. O. (Ed.) Herbicide resistant crops. Boca Raton: CRC, 1995. p. 54-80.

PANIZZI, A.R.; SMITH, J.G.; PEREIRA, L.A.G.; YAMASHITA, J. **Efeitos dos danos de Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja.** In: SEMINÁRIO DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina, PR. Anais. Londrina: 1978. v.2, p.59-76.

PAZETTO, J.A. **A escolha da variedade de soja.** Boletim Técnico Carol. n.9. 2002. 8p. p.6.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável.** Campinas - SP, p.79, 1999.

PESKE, S.T. & DELOUCHE, J.C. **Semeadura da soja em condições de baixa umidade do solo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.20, n.1, p.69-85. 1985.

PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C (1999). **Manejo integrado de pragas no Brasil;** situação atual, problemas e perspectivas. Ação Ambiental, 2:23-26.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental.** 1978. Piracicaba, São Paulo, Livraria Nobel, 8ª ed. 430p.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. MB-4: **Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Florianópolis: Fundação juquira candiru, Mibasa, p.273,1996.

PINHEIRO e BARRETO, S. B. **“MB4: Agricultura Sustentável, Trofobiose e Biofertilizantes** – Edição especial V Fórum Social Mundial. Fundação Juquira Candiru-Mibasa, 2005, 275p.

PÍPOLO, A.E. **Influência da temperatura sobre as concentrações de proteína e óleo em sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill)**. Universidade de São Paulo: USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 128p. (Tese Doutorado).

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985. 289p.

PHILLIPS, R.E **Water siffusivity of germinating soybean, corn and cotton seed**. Agronomy Journal, Madison, v.60, n.5, p.568-71. 1968.

PLANS, M. The demand for oil and protein testing. In: **Component precing in the soybean industry**. Illinois: Departament of Agricultural Economics, University of Illinois Agricultural Experient Station, Univerdity of Illions at Urbana – Champaign, AE-4702. Jan.1994.

PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. de. “MB – 4”. **Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica**. Campinas – SP: SAA/ Coordenadoria de defesa Agropecuária. 2001. Folder.

RAO, A.C.S.; SMITH, J.L.; V.K.; JANDHYALA, R.I.; PARR, J.F. **Cultivar and climatic effects on the protein content of soft White winter wheat**. Agronomy Journal, Madison, v.85, p.1023-1028, 1993.

REZENDE, J.M.; ROGGIA, S.; LOFEGO, A.C.; NÁVIA, D. Mites (Acari: **Mesostigmata, Sarcoptiformes and Trombidiformes**) associated to soybean in Brazil, including new records from the Cerrado areas. Florida Entomologist, v. 95, p. 683-693, 2012.

ROCHA, M.C.L.S.A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília: Ibama, 2012. 88 p.

RODRIGUES, C.J. **Influência de duas cultivares de soja Glycinemax (L.) Merrill sobre insetos-praga e seus inimigos naturais**. Ilha Solteira:1996. 83p. [Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira/UNESP].

ROGGIA, R. C. R. K. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildini* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentadomidae) na soja (*Glycine max* (L) Merrill) ao longo do dia.** 128f. Tese (Doutorado em agronomia)-Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

ROGGIA, S. **Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja.** 2010. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências/Entomologia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

RUSSO, R.O; BERLYN, G.P. **The use of organic biostimulants to help low input sustainable agriculture.** *J.Sustain. Agric.*, Binghamton, v.1, n.2, p. 19-42, 1990.

SÁ, M.E. **Relações entre qualidade fisiológica, disponibilidade hídrica e desempenho de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Piracicaba: ESALQ-USP, 1987. 147p. (Tese Doutorado).

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza.** Niterói: Emater – Rio, 1992. 16p (Agropecuária Fluminense).

SANTOS, A.C. dos & AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa.** UFRuralRJ. Imprensa Universitária, 35p. 1996.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da Soja, Parte I.** Viçosa: UFV, 1993. 97p.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja.** Londrina, PR. Editora Mecenaz Ltda, 2009.

SILVA, M .T. B.; RUEDELL, J. **Ocorrência de percevejos fitófagos da família pentomidae em soja (*Glycine Max* (L.) Merrill).** Trigo e Soja, Porto Alegre, n.65, p.4-6, 1983.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; ZUCCHI, R.A. **Pragas da soja.** In: FEALQ. Curso de entomologia aplicada à agricultura : Piracicaba : 1992. 760p. p.387-410. Soja – O novo recorde da soja – área, produtividade e produção - 20/04/2011. Informativo Agropecuário.

SINGH, R.B.; WILLIAMS, P.C.; NAKKOUL, H. **Influence o f g rowing season, location and planting time on some quality parameters of Kabuli chickpea.** *Jornal of Science of Food Agricultural*, Londres, v.15, p.429-441, 1990.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. **Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, p. 767-769, 2010.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; MORALES, L. **Inseticide resistance to endossulfan, monocrotophos and metamidophos in the Neotropical Brown Stink Bug, *Euschistus heros* (Fabr.)** Neotropical Entomology, v. 30, p. 317-320, 2001.

SOSA-GÓMEZ et al. **Pragas da soja e seu controle.** In: ARANTES, N.E.; SOUZA, MELLO, P.I.M. Cultura da soja nos cerrados. Anais... Piracicaba: Potafos, 1993. 535p. p.299-331.

SCHWERTNER, D.V.; LÚCIO, A.D.; BRUNES, R.R.; SANTOS, D.; HAESBAERT, F.M. **Técnicas experimentais, produtividade e controle de pragas e doenças de tomate cultivado em ambiente protegido com bioproduto de batata.** Anais... 25ª Jornada Acadêmica Integrada, UFSM, Santa Maria, 2011.

TURNER, J.W. **The nature of damage by *Nezara viridula* (L.) to soybean seed.** J. Agric. Anim. Sci., v.24, n.1, p.105- 107. 1967.

THILL, D.C.; SCHIMMAN, R.D.; APPLEBY, A.P. **Osmotic stability of mannitol and polyethyleneglycol 20.000 solutions used as seed germination media.** Agronomy Journal, Madison, v.71, n.1, p.105-8. 1979.

THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M.; MORGAN, C.E.; DICKERSON, W.A. **Southerne green stink bug: influence on yield and quality of soybean.** J. Econ. Entomol., v.67, p.501-503, 1974.

TRUMPER, E.V.; EDELSTEIN, J.D. **Chinches fitófagas en soja:** revision y avances en el estudio de su ecología y manejo. Buenos Aires: INTA, 2008. 189 p.

USDA. United States Department of Agriculture. World agricultural outlook board. Disponível em: http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0212246_07_postextual.pdf. Acesso em: 19 jul. 2014.

VESSEY, J K. **Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers.** Plant and Soll, 2003, v. 255 pp. 571-583.

VERNETTI. F.J. **Soja – Genética e melhoramento.** Campinas: Fundação Cargil,1983 999p.

VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: Funep, p. 103–139, 1994.

VIEIRA, M.G.G.C. **Aspectos da integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3., Lavras. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 48-57.

VILLAS BÔAS, G.L., GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P.; ROESSING, A.C.; HENNING, A.A. Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade de semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 1).

VIVIAN, L. M.; DEGRANDE, P. E. **Pragas da soja,** In: Fundação MT – Boletim de pesquisa de soja nº 15 – 2011, p.239 – 297, 2011.

VOLDENG, H.D.; CORBER, E.R.; HUME, D.J.; GILLARD, C.; MORRISON, M.J. Fifty-eight years of genetic improvement of short-season soybean cultivars in Canada. **Crop Science**, v.37, p.428-431, 1997.

ZUCARELI, C. et al. **Potencial fisiológico de sementes de milho hidratadas pelo método do substrato de papel toalha.** Revista Brasileira de Sementes, v.30, n.3, p.122-129, 2008.

WALDBAUER, G.P. **Damage to soybean seeds by south american stink bugs.** An. Soc. Entomol. Bras., v.6, n.2, p.224-229, 1977.

WILCOX, J.R.; CAVINES, J.F. **Normal and low linolenic acid soybean strains.** Response to planting date. **Crop Science**, Madison, v.32, p.1248-1251, 1992.

WILCOX, J.R.; GUODONG, Z. Relationship between seed yield and seed protein in determinate and indeterminate soybean populations. **Crop Science**, v.37, p. 361-364 1997.