

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Jefferson Antônio Fink**

**00220529**

*Acompanhamento do Manejo na Cultura da Soja*

PORTO ALEGRE, Setembro de 2016.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

*Acompanhamento do Manejo na Cultura da Soja*

**Jefferson Antônio Fink**  
**00220529**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Engenheiro Agrônomo Wander Bottura  
Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Renato Levien

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)  
Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior (Departamento de Solos)  
Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)  
Profa. Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)  
Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)  
Prof. Samuel Cordeiro Vitor Martins (Departamento de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, Setembro de 2016.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por iluminar meu caminho e me auxiliar em todos os momentos de necessidade.

Aos meus pais José Fink e Izolda Degasperi Fink, pela educação, pelos momentos que se mantiveram firme a fim de me tornar quem sou, também pelo esforço e incentivo em estudar. Eu vos amo muito.

Ao meu irmão Jessé Rodrigo Fink e minha cunhada Jovana Bavaresco Fink, por serem meu porto seguro e minha fonte de inspiração. Ao meu irmão, que além de um grande agrônomo, sempre se revelou um amigo, e me inspira muita coragem a seguir meu caminho.

A minha namorada Victória Dupont Mattei, pelo companheirismo, pelo apoio em todas as fases, pelo amor que torna meus dias mais felizes. Eu a amo muito.

Ao engenheiro agrônomo e irmão de coração Lucas Zulpo, pela ajuda profissional e apoio pessoal durante toda a faculdade e durante todo o período de iniciação científica. “Quem encontrou um amigo verdadeiro, encontrou um tesouro”.

Ao professor Renato Levien, pelos quatro anos de orientação em iniciação científica, pelo apoio durante a faculdade, pela disponibilidade e vontade em nos tornar melhores profissionais, e pela indicação do local de estágio.

Ao técnico agrícola Humberto, pela parceria, pelos ensinamentos e pela amizade durante o período de realização do estágio.

Ao grupo Encalso Damha e à Fazenda Bonança, por permitirem a realização do estágio.

Aos meus amigos em geral, pela parceria, pelos momentos de risos e alegrias e pelo apoio durante toda a faculdade.

## **RESUMO**

O estágio foi realizado na Fazenda Bonança, pertencente ao grupo Dahma, localizada no município de Pereira Barreto, estado de São Paulo. O foco da fazenda é a criação de bovinos de corte em confinamento. No entanto, o objetivo do trabalho foi acompanhar o desenvolvimento da cultura da soja. Assim, desde o início do estágio, foram acompanhadas as diferentes práticas de manejo realizadas na cultura, destacando-se as atividades de monitoramento de pragas e doenças, monitoramento de perdas na colheita e calibração dos pulverizadores, além de outras atividades acompanhadas com menor intensidade, como o tratamento de sementes, estimativas de produtividade e semeadura do milho safrinha. Ao final do estágio, foi possível verificar o impacto positivo das atividades realizadas na fazenda para a obtenção de rendimentos satisfatórios com o uso mais eficiente de máquinas e insumos agrícolas.

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
<b>1– Localização de Pereira Barreto .....</b>	<b>8</b>
<b>2– Mapa de solos do estado de São Paulo .....</b>	<b>9</b>
<b>3 - Irrigação via pivô central na fazenda Bonança .....</b>	<b>11</b>
<b>4 – Confinamento com capacidade para 30 mil animais.....</b>	<b>11</b>
<b>5 – Método do pano de batida .....</b>	<b>19</b>
<b>6 - Área da coleta da amostra de perda de grãos.....</b>	<b>21</b>
<b>7 - Monitor com informações acerca da operação.....</b>	<b>23</b>
<b>8 - Amostra da estimativa de produtividade .....</b>	<b>24</b>
<b>9 - Linhas de semeadura de milho com excessiva mobilização do solo no sulco.....</b>	<b>25</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>8</b>
2.1 Localização .....	8
2.2 Clima .....	8
2.3 Solo .....	9
2.4 Vegetação .....	9
2.5 Relevo e hidrografia .....	9
2.6 Características Socioeconômicas .....	10
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL .....</b>	<b>12</b>
4.1 Soja .....	12
4.2 Principais pragas de ocorrência na soja .....	14
4.3 Doenças da soja e controle químico .....	16
4.4 Perdas na Colheita .....	17
<b>5. ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>18</b>
5.1 Monitoramento de pragas e moléstias .....	18
5.2 Perdas na colheita .....	20
5.3 Calibração dos pulverizadores .....	22
5.4 Outras atividades .....	23
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O estágio é uma etapa relevante na formação do aluno, pois permite aplicar o conhecimento teórico e prático obtido durante o Curso. Por isso, é muito importante que esta etapa seja realizada junto a um tema com o qual o estudante apresente afinidade e com o qual talvez pretenda seguir como futuro profissional. Pensando nisso, devido às experiências pessoais obtidas até então, e também pela escolha da formação diversificada complementar (FDC) Plantas de Lavoura, a cultura da soja foi eleita como melhor opção para realização do estágio.

O estágio foi realizado na Fazenda Bonança, pertencente ao grupo Dahma, localizada no município de Pereira Barreto, estado de São Paulo. A fazenda conta com uma grande extensão de lavoura sob sistema de irrigação via pivô central. O principal foco é o confinamento de gado. Nesse contexto, a soja (*Glycine max*) e o milho (*Zea mays*), que são as culturas de maior importância, são produzidos para a formulação de rações e de silagem. Quando ocorre algum problema interno da empresa ou alguma variação no mercado da carne que leve a uma diminuição na atividade de confinamento, a soja e o milho passam a ser destinados ao comércio de grãos.

Atualmente o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo. O estado de São Paulo apresenta uma pequena participação na produção, ocupando o nono lugar entre os estados produtores. Outras culturas e atividades se destacam no estado, como o citros, a cana de açúcar e também a atividade pecuária. O município de Pereira Barreto acompanha essa tendência, já que poucas propriedades cultivam soja. Dentre elas, destaca-se a soja cultivada em áreas arrendadas à terceiros pelas usinas canavieiras. Além disso, a soja irrigada também ocupa espaço, como ocorre na fazenda Bonança e em outras propriedades do grupo Dahma, onde há a possibilidade de irrigação com água proveniente do rio Tietê através do uso de pivôs.

O estágio de 330 horas iniciou no dia 4 de janeiro de 2016 e encerrou no dia 4 de março de 2016, tendo carga horária diária de 8 horas. Durante esse período, foram acompanhadas diversas atividades de manejo da cultura da soja, dentre as quais se destacaram o monitoramento de pragas e doenças, o monitoramento de perdas na colheita e a regulação de pulverizadores. Também serão descritas brevemente outras atividades, como as estimativas de produtividade, o tratamento de sementes de milho e a semeadura do milho safrinha, que foram acompanhadas com menor intensidade.

O objetivo do estágio foi colocar em prática o conhecimento obtido até então no curso de Agronomia, bem como, conhecer um pouco sobre diferentes realidades de produção, em áreas maiores e em condições de uso de irrigação.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

### 2.1 Localização

O estágio foi realizado na fazenda Bonança, localizada no município de Pereira Barreto (Figura 1), que está situado a uma latitude de 20° 22' Sul, longitude de 51° 03' Oeste e altitude de 350 metros. O município está situado muito próximo da divisa dos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, a 627 km da capital, pertencendo à região Noroeste do Estado de SP.

Figura 1– Localização de Pereira Barreto



Fonte: MF Rural

### 2.2 Clima

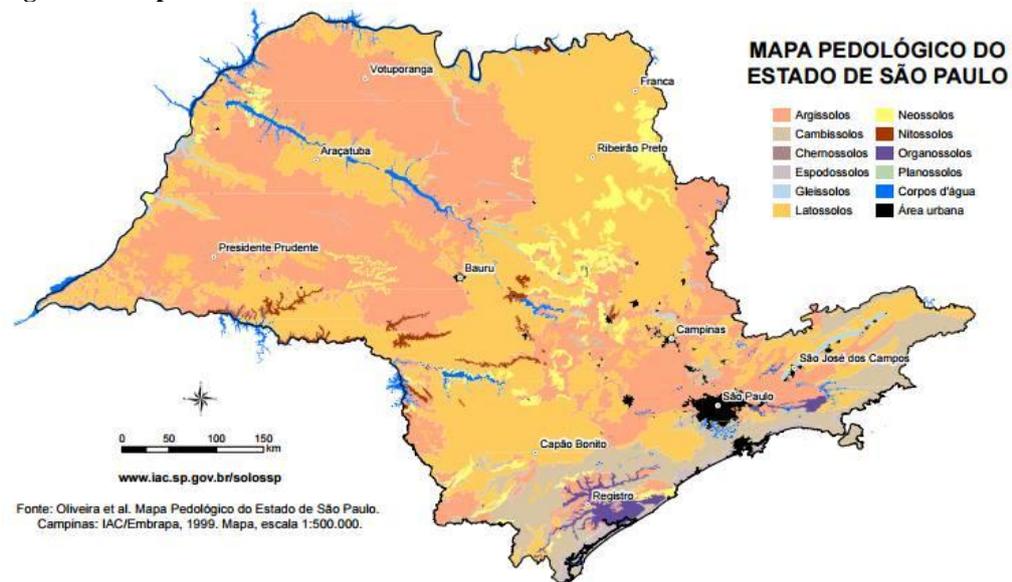
O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Aw, caracterizando-se por ser tropical chuvoso, com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e com período chuvoso que se atrasa para o outono. Segundo a CEPAGRI, a precipitação média anual é de 1.206 mm tendo o mês de janeiro a maior precipitação média mensal (219,6 mm) e agosto a menor (20 mm).

### 2.3 Solo

Conforme demonstrado na Figura 2, o solo predominante na região de Pereira Barreto é um Argissolo, caracterizado pela presença de horizonte B textural em profundidade, formado pelo transporte da argila das camadas mais superficiais. São normalmente ácidos e podem apresentar altos teores de alumínio. Estes solos, devido a baixa concentração de argila nas camadas superficiais, são mais suscetíveis à ocorrência de erosão hídrica (Embrapa 2006).

Na fazenda Bonança, local de realização do trabalho, verificou-se que o solo, assim como descrito na literatura, possui um baixo teor de argila, o qual a  $150 \text{ g.kg}^{-1}$  em alguns talhões, apresentando frequentemente problemas de erosão.

Figura 2– Mapa de solos do estado de São Paulo



Fonte: IAC

### 2.4 Vegetação

A vegetação original era de floresta tropical subcaducifólia. Com o passar do tempo, a vegetação original foi dando espaço às áreas agrícolas, com extensas lavouras de cana, pastagens, e, em menor concentração, de lavouras de soja.

### 2.5 Relevo e hidrografia

O município de Pereira Barreto possui um relevo com terreno plano a suave ondulado, tornando fácil o cultivo de lavouras como ocorre com a cana e mesmo o cultivo de pastagens.

Na fazenda Bonança, o relevo acompanha a característica da região, sendo muito favorável para o cultivo e desenvolvimento das lavouras produtoras de grãos.

A hidrografia é caracterizada pela presença do rio Tietê, que permite o desenvolvimento da pesca, do turismo e a possibilidade de irrigação das lavouras na região. A fazenda Bonança, assim como a fazenda Menina, outra propriedade do grupo Dahma, é beneficiada com a presença do rio Tietê, que alimenta o sistema de irrigação via pivô central.

## **2.6 Características Socioeconômicas**

Segundo o IBGE, em 2015 o município de Pereira Barreto contava com uma população estimada de 25.767 habitantes, com uma densidade demográfica de 25,5 habitantes/km<sup>2</sup>, possuindo uma área territorial de 974.247 km<sup>2</sup>. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), em 2010 era 0,766, enquadrando-se em uma faixa alta, ainda abaixo do valor apresentado pela capital do estado de SP, que era de 0,805.

O Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pereira Barreto é de R\$ 42.726.700. Nesse valor, a maior contribuição vem do setor de serviços (73,8%), seguido da agropecuária (16,3%) e por último a indústria (9,9%).

## **3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO**

A fazenda Bonança, local do estágio, pertence ao grupo Encalso Damha, o qual atua nas áreas de construção e agropecuária. A primeira parte da fazenda foi adquirida na década de 80 (chamava-se São Domingos) e era localizada onde atualmente é a sede da Bonança. Com o investimento no setor agropecuário, a São Domingos cresceu rápido devido à aquisição de sítios que a rodeavam e originou a atual fazenda Bonança.

Inicialmente a fazenda era destinada à criação de gado a campo, sem nenhum sistema de irrigação. Nos anos de 1990 foi construída a represa de Três Irmãos, que provocou a inundação de uma parte da fazenda, possibilitando assim o uso da água para irrigação. Em 1992 iniciaram as instalações de pivôs centrais na fazenda, as quais se estenderam até 1998, quando foi instalado o último dos 20 pivôs (Figura 3), contando atualmente com 2.074 hectares irrigados. Mesmo com a instalação do sistema de irrigação, em torno de 70% da área ainda era destinada para o cultivo de pasto para o gado, e o restante era destinado para o

plântio de culturas de grãos para ração e silagem. Gradativamente a área de lavoura foi aumentando e, no ano de 2011, os 20 pivôs já eram destinados para o cultivo de grãos. Mesmo com a migração para as culturas anuais, a fazenda não perdeu o foco da produção pecuária. Paralelo à instalação dos pivôs, no ano de 2000, foi construído um confinamento com capacidade para 15.000 cabeças por ano. Posteriormente, em 2015, outro confinamento do mesmo porte foi construído. Assim, atualmente, a capacidade de confinamento é de 30.000 cabeças por ano (Figura 4).

**Figura 3 - Irrigação via pivô central na fazenda Bonança**



Fonte: Google Maps

**Figura 4 – Confinamento com capacidade para 30 mil animais**



Fonte: Google Maps

A fazenda Bonança possui uma boa estrutura, capaz de dar suporte às necessidades de sua produção. Conta com alojamento para estagiários e colaboradores, com um vasto parque de máquinas, suprindo as necessidades das atividades, além de estradas asfaltadas dentro da fazenda, que permitem um bom acesso e rápido deslocamento entre os talhões. Também, em caso de necessidade, há uma pista de pouso asfaltada, facilitando o acesso para a aviação agrícola.

Além da lavoura de grãos e dos confinamentos, há uma fábrica própria de ração, a qual absorve parte da produção de grãos para elaboração de rações que irão alimentar os confinamentos e também para venda externa.

Cabe também ressaltar que a fazenda é empregadora da mão de obra na região, pois a parte de confinamento e a lavoura empregam aproximadamente 80 funcionários. Assim, possui um importante papel social, na medida em que além de empregar mão de obra e atuando como uma fixadora do homem ao campo, também dispõe de algumas casas para funcionários que possuem família.

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL**

### **4.1 Soja**

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pertence à família Fabaceae, sub-família Papilionoideae (NEPOMUCENO, FARIAS, NEUMAIER, 2016). Segundo EMBRAPA (2016), a soja é originária da China, e hoje, devido aos cruzamentos realizados, é muito distinta dos ancestrais que lhe deram origem. A soja teve uma grande importância na alimentação das civilizações chinesas antigas. No entanto, o ocidente ignorava seu cultivo comercial até a segunda metade do século vinte, quando os Estados Unidos começaram sua exploração, primeiro como forrageira e posteriormente como grão. No Brasil, a entrada da soja ocorreu em 1882, vinda dos Estados Unidos, onde a partir daí iniciaram os estudos com testes de cultivares, primeiramente na Bahia e posteriormente em São Paulo. Somente em 1900 ocorreram as primeiras distribuições de sementes de soja, momento no qual ocorreu a semeadura no Rio Grande do Sul, local onde a cultura encontrou boas condições de desenvolvimento, devido à semelhança com o local de origem.

Conforme HIRAKURI E LAZZAROTO (2011), no Brasil, com o passar dos anos, a cultura mostrou-se uma grande alternativa de renda para os produtores e uma importante fonte de proteína para alimentação humana e animal, tendo um importante papel no

desenvolvimento de algumas regiões. A sua adaptação permitiu que o País tivesse sucesso com sua produção, conseguindo importante participação dentro do complexo soja. Na década de 70 e início de 80, o crescimento da área semeada baseou-se na abertura de novas áreas para produção. Conforme o avanço, a partir da segunda metade da década de 80, a soja já começava a ocupar locais onde antes se desenvolviam atividades que na época eram menos rentáveis. Assim, a soja consolidou-se como uma oleaginosa de importante valor comercial, ganhando cada vez mais espaço no cenário agrícola. Apesar do Sul e Centro-Oeste juntos representarem 81% da área cultivada de soja, em algumas regiões, como o MAPITIBA (Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia) ainda está se ampliando a área semeada com a cultura.

Em nível mundial, segundo HIRAKURI E LAZZAROTO (2011), a soja é o quarto grão mais consumido, e é a principal oleaginosa produzida anualmente. Da sua produção, 80% é destinado para fabricação de rações e 20% para produção de óleo, mostrando assim uma dependência entre o mercado de carnes e a produção da cultura. Durante o período de 2000 a 2013, a área cultivada com soja cresceu 49,8%, enquanto a produção cresceu 61,5%, mostrando que as tecnologias adotadas permitiram um aumento significativo na produtividade mundial. A maior parte da produção mundial está concentrada entre os Estados Unidos, Brasil e Argentina, que detêm juntos 72,1% da área semeada e 82,3% da produção. No período de 2000 a 2013 o Brasil apresentou o maior crescimento na produção, de 121%.

A soja é uma dicotiledônea que possui dois estádios de crescimento: vegetativo (V) e reprodutivo (R). A duração bem definida desses estádios determina o hábito de crescimento da planta, que é característica de cada cultivar. As cultivares de hábito determinado aumentam muito pouco a estatura após o florescimento. Já as cultivares de hábito indeterminado continuam se desenvolvendo vegetativamente após o início da fase reprodutiva. O estádio vegetativo vai da semeadura até o florescimento e se dá com base na emissão de folhas e ramos ao longo do caule. Para a germinação é muito importante a presença de água no solo, pois para a semente desencadear esse processo, precisa absorver 50% do seu peso em água. A fase reprodutiva inicia no florescimento, que é a fase de acúmulo de nutrientes e matéria seca no caule, e vai até a colheita. O fator que desencadeia o florescimento é a interação da planta com fotoperíodo e a temperatura do ar, o que é muito importante, pois estabelece quanto tempo a planta ficará sob crescimento vegetativo (MUNDSTOCK & THOMAS, 2005)

A produtividade da soja é afetada pela temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica. A cultura se adapta bem em regiões onde a temperatura oscila entre 20 a 30°C. No entanto, a temperatura ideal está próxima de 30°C. Para uma boa emergência é importante que a solo esteja com a temperatura situada no mesmo limite de temperatura. Regiões com

temperaturas abaixo de 10°C e acima de 40°C são impróprias para o cultivo de soja. Em baixas temperaturas, o desenvolvimento pode ser nulo e, em elevadas temperaturas, podem ocorrer danos na floração e abortamento de vagens. Elevadas temperaturas também podem acelerar o florescimento e a maturação da planta. O fotoperíodo tem grande importância para a planta e a sensibilidade é variável conforme a cultivar. A soja é considerada uma planta de dia curto. Assim, cada cultivar tem um fotoperíodo crítico acima do qual o florescimento é atrasado, sendo que essa característica se constitui em restrição para adaptação em ampla faixa do território nacional. A disponibilidade hídrica também é um dos gargalos da produção, principalmente no Sul do Brasil. Em regiões com uma boa quantidade e distribuição regular de chuvas, a produtividade de grãos é mais uniforme. Os períodos germinação-emergência e floração-enchimento de grãos são os mais sensíveis à deficiência hídrica. No primeiro período, o excesso ou a falta de chuva podem causar desuniformidade do estande, e no segundo período, podem causar abortamento de vagens e/ou redução do peso de grãos. A necessidade hídrica vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo um máximo no período de floração-enchimento de grãos, onde a planta necessita em torno de 7 a 8 mm por dia. Em geral, o ciclo inteiro da planta necessita de 450 a 800 mm, variando conforme as condições climáticas, o manejo da cultura e a duração do ciclo (EMBRAPA, 2011; FARIAS, NEPOMUCENO & NEUMAIER, 2007).

#### **4.2 Principais pragas de ocorrência na soja**

Durante o seu desenvolvimento, a cultura da soja fica sujeita ao ataque de diferentes espécies de insetos. Embora esses insetos pragas estejam em equilíbrio com outras populações, muitas vezes as condições ambientais e de manejo as elevam a níveis que podem causar significativas reduções na produção. Mesmo que isso ocorra com certa frequência, não é indicada a aplicação preventiva de inseticidas para o controle. Isso porque, além de elevar os custos da lavoura, também pode causar impactos ambientais negativos (EMBRAPA, 2004).

De acordo com EMBRAPA (2004), o controle de pragas deve ser realizado levando em consideração o número e o nível de ataque dos insetos, o tamanho e o estágio de desenvolvimento da soja, informações estas que são obtidas através das inspeções periódicas nas lavouras. O monitoramento das lagartas e percevejos deve ser realizado através do pano-de-batida (de cor branca, preso em duas varas, com 1 metro de comprimento), que deve ser posicionado entre duas fileiras da soja, sobre as quais deve ser realizada a batida da cultura, promovendo a queda dos insetos para contagem. Para os percevejos, as amostragens devem

ser feitas nos horários mais frescos do dia, de forma especial nas bordas da lavoura, com aumento da frequência no período reprodutivo R3-R7.

Algumas das principais pragas da cultura da soja são:

Lagarta da soja (*Anticarsia gematalis*): sua fase larval possui seis ínstaes. São caracterizadas pela cor verde com quatro pares de propernas no abdome, sendo duas vestigiais. Quando maiores do que 15 mm, apresentam-se tanto na cor verde quanto marrom, com três linhas longitudinais no dorso. Até o terceiro estágio, os danos são pequenos, a partir daí o consumo aumenta muito. O dano é caracterizado por perfurações, deixando intactas as nervuras da folha (EMBRAPA, 2006).

Falsa medideira (*Pseudoplusia includens*): as lagartas são de cor verde claro com listras longitudinais brancas e pontuações pretas. Caracterizam-se pelo deslocamento na forma “mede palmo”. As lagartas consomem o parênquima foliar, deixando intactas as nervuras e deixando a folha com aspecto rendilhado. Espécie considerada de difícil controle (EMBRAPA, 2006).

Lagarta das vagens (*Spodoptera eridania*): as lagartas são de coloração marrom e apresentam também uma faixa lateral longitudinal esbranquiçada acima das pernas segmentada por manchas escuras no tórax (EMBRAPA 2013, apud GALLO et al., 2002). A lagarta se alimenta principalmente de vagens e grãos, mas também pode atacar as folhas (EMBRAPA, 2006)

Helicoverpa (*Helicoverpa armigera*): sua fase larval possui seis ínstaes. Sua coloração muda com seu desenvolvimento, com branco amarelada a marrom avermelhada nos estádios iniciais da fase larval, passando também por amarelo palha a verde nos estádios mais avançados. Apresenta listras de coloração marrom lateralmente ao tórax. A partir do quarto ínstar, as lagartas apresentam tubérculos abdominais escuros na região dorsal. Seu tegumento é levemente coriáceo. O dano da lagarta se dá tanto em órgãos vegetativos como reprodutivos da planta (ÁVILA, VIVAN & TOMQUELSKI, 2013).

Percevejo marrom (*Euchistus heros*): as ninfas, quando pequenas, tem cor alaranjada e a cabeça preta, passam por cinco estádios de desenvolvimento. Quanto mais próxima da vida adulta, sua coloração pode variar de cinza a marrom. Os adultos, de coloração marrom, têm prolongamentos laterais em forma de espinhos próximos à cabeça (EMBRAPA, 2006).

Percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*): as ninfas variam as cores de preto a vermelho, conforme seu desenvolvimento. Os adultos são de coloração verde-amarelada e apresentam transversalmente uma listra marrom-avermelhada próximo à cabeça (EMBRAPA, 2006).

Percevejo verde (*Nezara viridula*): as ninfas, que passam por cinco fases, são de coloração verde ou preta, apresentam manchas na cabeça e pontos distribuídos no corpo. Os adultos exalam mau cheiro quando tocados e são totalmente verdes. O principal dano causado pelos percevejos é a perda de qualidade da semente, devido alimentarem-se de grãos e vagens (EMBRAPA, 2006).

### 4.3 Doenças da soja e controle químico

Segundo GRIGOLLI (2013) já foram descritas no Brasil, em torno de 40 doenças que atingem a cultura da soja. Em virtude da expansão da área semeada pela cultura a cada ano, esse número tende a aumentar. O “triângulo do patógeno” explica a ocorrência ou não das doenças, pois mesmo com hospedeiro presente em planta suscetível, em ano onde as condições meteorológicas não favorecem sua expressão, não há ocorrência da doença. Abaixo serão comentadas algumas das principais doenças que atingem a cultura da soja:

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, pode causar danos de 10 a 90% nos locais de ocorrência. Os primeiros sintomas são pequenas lesões foliares com coloração castanha, além de urédias na face inferior da folha. A doença pode causar desfolha precoce e, por consequência, afetar a formação de grãos, levando a um baixo peso final (GRIGOLLI apud SINCLAIR & HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). Segundo GRIGOLLI (2013), as condições ideais para infecção estão entre 15 e 28°C e com elevada umidade relativa do ar. Para evitar a doença é recomendado o uso de cultivares precoces, vistorias periódicas e aplicações preventivas de fungicidas em casos de ambiente favorável por ocasião do início da fase reprodutiva.

O oídio, causado pelo fungo *Microsphaera diffusa*, é caracterizado pela presença de micélios e esporos pulverulentos que podem ser pontos brancos, mas também evoluir para a cobertura quase total do tecido foliar. Temperaturas em torno de 20°C, associadas à baixa umidade relativa do ar, são condições ideais para a manifestação da doença. A doença impede a fotossíntese e causa queda prematura das folhas. Nas hastes e ramos causa rachaduras (GRIGOLLI 2013). Para controle, segundo EMBRAPA (2003), deve-se utilizar cultivares resistentes, evitar semeaduras tardias ou safrinhas e realizar controle químico, quando necessário.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum dematium*, é uma doença transmitida através das sementes e sobrevive em restos de cultura (GRIGOLLI apud BAIRD et al., 1997). Segundo EMBRAPA (2003), é favorecida pela temperatura elevada, associado ao excesso de

umidade. Atinge as vagens, com apodrecimento e queda e também causando sua abertura e levando ao apodrecimento dos grãos. Também ataca hastes e ramos, com manchas castanho escuras. Para o controle das doenças, EMBRAPA (2003) indica rotação de culturas, aumento do espaçamento entre linhas e entre plantas dentro da linha, associado também o controle químico sempre que necessário.

Há também um complexo de doenças de final de ciclo que podem causar redução na produtividade em até 20%, associada à redução da qualidade dos grãos. A rotação de culturas é uma alternativa para minimizar a incidência das doenças, além da recomendação do tratamento químico nos estádios finais do desenvolvimento da cultura (EMBRAPA, 2003).

Segundo ANTUNIASSI, para um controle químico efetivo das doenças, é importante que o produto penetre na massa foliar e promova uma boa cobertura da planta. Para tanto, segundo SCUDELER et al. (2004), é importante que seja feita uma seleção adequada dos bicos (pontas) dos pulverizadores.

#### **4.4 Perdas na Colheita**

Segundo a EMBRAPA (2003), vários fatores podem contribuir para o aumento da perda de grãos na operação da colheita, dentre os quais se destacam inadequações no preparo do solo, população de plantas, escolha de cultivares, ocorrência de plantas daninhas, atraso na época da colheita, umidade inadequada e operação e condução da colhedora.

As perdas podem ocorrer de forma natural, devido à deiscência dos legumes. No entanto, segundo a literatura, essa é a causa de somente 3% das perdas. Também pode ocorrer na plataforma de corte (responsável por 80% do total) ou no sistema de trilha, separação e limpeza (responsável por 12% do total). Exceto as perdas por deiscência, todas as outras serão minimizadas se a colhedora estiver trabalhando dentro da velocidade adequada, com boa regulagem e com sua manutenção em dia (EMBRAPA, 2003). O limite aceitável de perda de colheita na cultura da soja é de 60 kg ha<sup>-1</sup> (SCHANOSKI, RIGHI & WERNER, 2011 apud EMBRAPA, 2002).

Segundo SILVA (2016), existem três métodos de avaliação de perdas na colheita: o visual, o de quantificação e o volumétrico. O método visual é muito utilizado, mas é o menos preciso, e o mais suscetível a erro, podendo ainda acarretar em engano quando da presença da palha na lavoura. O método de quantificação é preciso, mas necessita de uma balança ou de contagem de grãos que é um processo demorado. O método volumétrico relaciona o volume

de grãos coletado em determinada área com a perda, através do uso de um copo com escala, sendo de mais fácil execução que os demais.

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1 Monitoramento de pragas e moléstias**

Uma das principais atividades realizadas durante o estágio foi o monitoramento de pragas e doenças em pré e pós-aplicações de agrotóxicos. As aplicações visavam manter as pragas e moléstias abaixo do nível de dano e eram feitas via terrestre com um pulverizador tratorizado de arrasto próprio da fazenda, modelo Vortex ou com um pulverizador autopropeleto modelo John Deere 4730 terceirizado. Em casos emergenciais também era utilizada pulverização com uso da aviação agrícola.

As aplicações de inseticidas, fungicidas e herbicidas eram programadas via calendário, levando em consideração as características das cultivares e o histórico de pragas, doenças e invasoras da área. O calendário funcionava como uma orientação para monitoramento. Assim, a aplicação era feita racionalmente, após a identificação de sua real necessidade, via monitoramento em campo.

O monitoramento era feito cotidianamente nas áreas com pivôs que haviam passado por alguma aplicação ou que se aproximavam da data prevista. Para insetos, a amostragem era realizada por meio de pano de batida, onde era utilizado o pano de um metro de comprimento (Figura 3), posicionado entre duas fileiras (linhas) da cultura da soja e realizada a “batida” das mesmas sobre o pano, com posterior contagem dos insetos apanhados. Para as doenças, eram realizadas avaliações visuais nos extratos inferior, médio e superior das plantas. Eram coletadas dez amostras por talhão, de forma aleatória. Buscando aumentar a eficiência da coleta através de uma melhor distribuição das amostras, era utilizada uma motocicleta, com a qual se trafegava pelos rastros do pivô e do pulverizador para diminuir os danos por tráfego. Todos os dados coletados eram registrados.

**Figura 5 – Método do pano de batida**



Fonte: Autor

Os principais insetos pragas presentes eram as lagartas e percevejos, que se revelaram como principal problema da lavoura de soja. Dentre as lagartas se destacavam a falsa medeieira (*Chrysodeixis includens*), lagarta da soja (*Anticarsia gematalis*), *Helicoverpa* (*Helicoverpa armigera*), e, com menor frequência, a lagarta das vagens (*Spodoptera eridania*). Dentre os percevejos se destacaram o verde (*Nezara viridula*), verde pequeno (*Piezodorus guildinu*) e marrom (*Euschistos heros*). O monitoramento frequente permitia que fosse levado em consideração o comportamento da população. Dessa forma, não se considerava um número isolado de insetos como nível de dano econômico, mas sim, o comportamento ascendente ou não da população, em função dos diferentes estádios destes insetos. Isso permitia que as aplicações fossem feitas de forma racional, eliminando o uso desnecessário de produtos químicos.

Para realizar o controle dos insetos, foram realizadas de cinco a seis aplicações, onde três visavam o controle da lagarta e eram feitas mais cedo, desde o início do desenvolvimento vegetativo. As outras três aplicações eram feitas para o controle do percevejo e se concentravam no período reprodutivo da cultura.

A importância das doenças varia com o ano agrícola, pois a infecção é muito dependente das condições climáticas, além, é claro, da presença de esporos. Dentre as doenças que atingiam a cultura da soja, destacaram-se a ferrugem asiática e a antracnose. Nesse caso o monitoramento também era importante, mas menos decisivo na aplicação. Alguns fatores tornavam arriscado esperar a manifestação das doenças para intervenção, sendo mais garantido agir profilaticamente. Dentre eles se destacam a velocidade de ação dos patógenos (que é rápida quando comparada aos insetos), possíveis problemas de logística com

pulverizadores ou o próprio sub dimensionamento destas máquinas em relação a área a ser tratada, necessidade de condições climáticas adequadas e curto espaço de tempo para a aplicação dos agrotóxicos. Por isso, seguia-se o calendário, com ou sem a ocorrência da manifestação da doença.

Para controle das doenças foram realizadas três aplicações de fungicidas na soja de ciclo médio e tardio, enquanto nas de ciclo de precoce (que ficam menos tempo expostas ao risco de infecção por patógenos), foram realizadas apenas duas aplicações, buscando manter a cultura sempre protegida com o efeito residual do produto.

## **5.2 Perdas na colheita**

O planejamento de semeadura escalonada entre os pivôs proporcionou uma colheita bem distribuída durante os meses de janeiro, fevereiro e março. Assim, desde o início do estágio, foram realizadas conjuntamente às operações de colheita e a atividade de monitoramento das perdas. A colheita foi realizada com três máquinas, sendo uma própria da fazenda (modelo Case 2388) e duas terceirizadas (modelo Case 2388 e John Deere 1550), todas com plataforma de corte de 25 pés.

Para realizar a estimativa das perdas na colheita, o monitoramento era realizado em todas as máquinas. Foram coletadas duas amostras por máquina em cada talhão, em locais onde a máquina já havia colhido a soja. As amostras de perdas incluíam todo grão e partes de planta ou vagens que fossem encontradas no solo em uma área de dois metros quadrados, tendo ou não passado pelo sistema de trilha. Para representar de forma fidedigna e poder analisar melhor o local e motivo das perdas, a área amostrada era representada por um retângulo com comprimento de 7,62 metros (largura da plataforma) e largura de 26,2 cm, conforme representado na Figura 4. Assim, a amostra representava toda a largura levada pela plataforma e tornava possível identificar possíveis causas das perdas. O local de coleta das amostras era semelhante para cada máquina. Para não incorrer no erro de sub ou superestimação da perda, eram excluídos dos locais amostrais os terraços e bordaduras da lavoura. Após a coleta, as amostras eram pesadas para poder estimar e extrapolar a perda de grãos para quilos por hectare.

**Figura 6 - Área da coleta da amostra de perda de grãos**



Fonte: Autor

Houve grandes variações nos resultados das perdas avaliadas, desde 0,5 até 4 sacas por hectare (30 a 240 kg ha<sup>-1</sup>). A colhedora modelo John Deere 1550, em todos os locais avaliados, apresentou as menores perdas, com uma média de 0,9 saca por ha. A Case 2388, de propriedade da fazenda, apresentou uma média de 1 saca por ha. A maior média foi de 1,2 sacas por ha, da colhedora Case 2388 terceirizada. Apesar do sistema de trilha axial ser teoricamente mais eficiente e trazer como benefícios menores perdas de grãos e menor dano ao produto, os resultados mostraram que não era o que acontecia na fazenda. Assim, pode-se afirmar que os danos não ocorreram devido ao sistema de trilha utilizado pelas máquinas.

O principal fator que levava a elevadas perdas de grãos na colheita era a presença de plantas daninhas. Lavouras com elevadas infestações apresentaram as maiores perdas e necessitavam de dessecação em pré-colheita para minimizar o problema. Isso porque as invasoras dificultavam o corte pelas navalhas da plataforma, fazendo com que algumas plantas passassem por baixo da mesma. Também ocorriam problemas no sistema de trilha, causando um “selamento” nas peneiras devido ao excesso de material verde depositado, impedindo a passagem dos grãos e causando perda.

Outro fator relevante é inclinação do talude dos terraços. Em terraços base estreita, onde a inclinação do talude é maior, a plataforma não consegue copiar o terreno. Assim acaba cortando muito alto as plantas, deixando legumes na lavoura. Além disso, era possível visualizar locais onde as máquinas operavam acima da velocidade recomendada (5 km/hora), principalmente nas lavouras com bom desenvolvimento da soja. Nesses casos, a barra de corte

da plataforma não conseguia cortar a planta a tempo e acabava deixando um rastro de perdas na lavoura.

### 5.3 Calibração dos pulverizadores

Paralelo às atividades de monitoramento de pragas e perdas na operação de colheita, ocorriam as aplicações de herbicidas, fungicidas e inseticidas nas áreas com pivôs em que a soja ainda estava em desenvolvimento. Assim, para garantir uma boa qualidade na aplicação, uma das principais atividades realizadas era a calibração dos pulverizadores.

As aplicações de agrotóxicos eram feitas em uma condição que buscava a melhor aproximação possível das condições ótimas ou ideais. Sendo assim, restringiam-se as aplicações em condições de umidade relativa do ar acima de 60%, velocidade do vento menor do que 10 km/h e temperatura do abaixo de 30°C. Mas como as condições do meio variam, é importante que a cada aplicação em uma condição discrepante seja feita uma nova regulagem dos pulverizadores. Além disso, diferentes produtos e modos de ação também exigem diferentes condições de cobertura sobre a planta para serem efetivos, sendo necessário alterar pressão e tipo de bicos para que não ocorra deriva de produto e para que se consiga obter uma boa cobertura nas plantas.

Inicialmente o bico (ponta) utilizado era o duplo leque 110015, aplicando assim um volume de calda de 120 a 150 Lha<sup>-1</sup>, a uma velocidade de 10 km.h<sup>-1</sup>. O volume de calda variava conforme o produto aplicado e desenvolvimento das plantas. Para verificar a eficiência da aplicação se realizava a análise com papel hidro sensível, colocado nos extratos inferior, médio e superior da planta. Assim, era possível verificar a quantidade de gotas/cm<sup>2</sup> e concluir se a regulagem da máquina estava adequada. O desrespeito à velocidade, associado à presença de terraços de base média e estreita fazia com que as barras do pulverizador não copiassem o terreno na passagem pelo talude, gerando falhas na aplicação.

Ao final de uma série de aplicações, era feito uma análise do conjunto de bicos que estavam em cada pulverizador, verificando assim, o coeficiente de variação entre os bicos. Em caso de desgaste excessivo, que poderia causar aumento de vazão das pontas, era montado um novo conjunto no barramento. Isso evitava a aplicação excessiva de produto que pode acarretar gasto desnecessário e também evita uma série de problemas agrônômicos, como a indução à resistência de agrotóxicos, causado pela aplicação de superdoses.

Um fator relevante, que tornava a aplicação mais eficiente, era a utilização de pulverizador (JD 4730) equipado com GPS associado a sistema de controle (corte) de seção

(Figura 5). Assim, havia uma grande economia no uso de agrotóxicos, principalmente nas áreas com pivô, onde as bordas nunca são retas. Assim, quando o pulverizador se aproxima das bordas, desliga as seções que iniciam a sobreposição. Em um pulverizador sem essa ferramenta, ocorre uma grande área com dupla aplicação, porque para evitar falhas, o operador desliga a bomba somente quando toda a barra entra em área de sobreposição.

**Figura 7 - Monitor com informações acerca da operação**



Fonte: Autor

## 5.4 Outras atividades

Além das principais atividades desenvolvidas durante o período de estágio, que já foram descritas anteriormente, foram também acompanhadas, com menos intensidade, outras tarefas realizadas na fazenda.

Uma das análises que eram realizadas em cada talhão da cultura da soja era a estimativa da produtividade de grãos. A estimativa consistia de duas amostragens por talhão. A área das amostras era de 0,45 m<sup>2</sup> ou um metro de fileira de soja (Figura 6). Os locais de amostragem excluía as bordaduras ou quaisquer locais que destoavam do resto da lavoura e que pudessem incorrer em uma sub ou superestimativa. Nas amostras coletadas, ainda na lavoura, era realizada a contagem de legumes e de grãos por legume, que junto com a informação do peso de mil grãos, que é característica própria de cada cultivar, tornava possível a estimativa da produtividade. De forma geral, eram obtidas boas correlações entre a estimativa e o resultado pós-colheita.

**Figura 8 - Amostra da estimativa de produtividade**



Fonte: Autor

No final do mês de fevereiro, nos talhões onde já havia sido feita a colheita da soja, era realizada a semeadura do milho safrinha. Para evitar problemas com fungos de solo e com insetos nas fases de germinação e emergência, era realizado o tratamento das sementes de milho em pré-semeadura. Como alguns lotes já vinham com alguma aplicação de produto, o tratamento realizado na fazenda era apenas complementar. Assim, lotes que já tinham tratamento com inseticida, recebiam apenas aplicação de fungicida e vice-versa. Os lotes com tratamento completo (fungicida e inseticida) eram dispensados do processo. Durante a aplicação do produto, a dosagem era rigorosa para evitar desperdício. Para facilitar a aplicação, era utilizada uma betoneira, com uma quantidade de semente que permitia uma boa homogeneização. Após a aplicação dos produtos, ainda na betoneira, era aplicada uma dose de pó de grafite para evitar danos causados pelo atrito do grão no processo de semeadura. Após o tratamento, as sementes eram transferidas para os sacos (bags) que iam direto para as lavouras que estavam em semeadura. A operação de tratamento acompanhava a necessidade na lavoura.

A semeadura do milho era realizada com uma grande frota agrícola. Como a política da empresa visa respeitar as 8 horas de trabalho diário, o tempo real de operação na lavoura, se torna curto. Assim, eram utilizados seis conjuntos trator-semeadora. As semeadoras, todas equipadas com sulcador tipo facão, variavam de 8 a 16 linhas, e os tratores para acompanhar a necessidade de cada máquina, possuíam potência de 125 a 210 cavalos, todos com TDA

(Tração Dianteira Auxiliar). A semeadura era realizada em nível na maioria dos talhões, exceto naqueles em que a declividade era menor. No caso da semeadura em nível, eram direcionadas para os terraços as semeadoras com tamanho adequado, que permitiam copiar melhor o terreno. A velocidade de operação era de 6 km/hora, buscando uma melhor plantabilidade. No entanto, as condições de umidade do solo muitas vezes não eram adequadas para a semeadura, acarretando excessiva mobilização e expulsão de solo da linha de semeadura (Figura 7).

**Figura 9 - Linhas de semeadura de milho com excessiva mobilização do solo no sulco**



Fonte: Autor

## 6. DISCUSSÃO

O monitoramento de pragas através do método do pano de batida, bem como o registro das informações que permitiam avaliar se a população crescia ou não, permite que se intervenha com produtos químicos somente em caso de real necessidade. Ademais, dispor de informações consecutivas sobre uma mesma área permite avaliar se os inimigos naturais farão o controle das populações. Da mesma forma, o uso de calendário como uma orientação de monitoramento para insetos, mostra-se muito efetivo em comparação à situações onde o monitoramento não é realizado, diminuindo o uso desnecessário de químicos. Para as doenças, como a ferrugem asiática, a aplicação preventiva em grandes áreas mostra-se efetiva e necessária, devido às condições oferecidas, que inviabilizam intervenções instantâneas. O

número de aplicações de agrotóxicos também se mostra adequado, dado o sistema de monitoramento e as condições climáticas que eram levadas em consideração na tomada de decisão.

O monitoramento de perdas de colheita, através do método quantitativo, permitiu evitar os erros causados pelas cultivares com diferentes pesos de grãos, que aconteceriam caso fosse utilizado o método volumétrico. A atividade mostrou que o uso de terraços base estreita pode gerar uma perda desnecessária de grãos, já que as plataformas não copiam o terreno, deixando plantas inteiras sobre o solo sem colher. Da mesma forma, mostrou a importância do controle efetivo de plantas daninhas, já que as áreas com pivôs com elevadas infestações apresentaram perdas de colheita superiores. Permitiu também concluir que dentre as máquinas utilizadas, não era o sistema de trilha das mesmas o problema das perdas excessivas, mas sim a velocidade de colheita que muitas vezes era acima do preconizado.

A recalibração do pulverizador em função da mudança das condições climáticas ou do produto empregado mostra-se adequada já que, conforme encontrado na literatura, é importante que o produto penetre no extrato vegetal para atingir os alvos. Além disso, nota-se que o uso do GPS, associado ao controle de seção do pulverizador, gera uma economia de produtos, tendo impacto financeiro e ambiental positivo. O grande problema com a pulverização era a velocidade de aplicação. O pulverizador com 30 metros de barra não é adaptado para aplicação em locais com terraços com cristas elevadas, como encontrado na fazenda. Esse problema piorava na medida em que a velocidade máxima (10 km/h) era desrespeitada. Assim, frequentemente eram encontradas falhas na lavoura próximas às cristas dos terraços. Isso ocorria porque, em elevada velocidade, o sensor não consegue copiar de forma eficiente o terreno, eleva muito as barras para evitar o impacto com o chão, gerando áreas (manchas) sem aplicação do produto.

Quanto às demais atividades realizadas, nota-se um grande problema em relação à conservação do solo. A fazenda Bonança produz em áreas de solo com teores de argila variando de 15 a 35%, o que dificulta o acúmulo de matéria orgânica, que, por consequência, dificulta uma boa estruturação do solo. Isso é potencializado pelo fato do sistema de produção com soja e milho. Como a cultura do milho geralmente é destinada para produção de silagem, não há o aporte da quantidade necessária de resíduos. Também se observou que em algumas áreas com pivôs (geralmente com menor declividade), a semeadura não era realizada em nível, aumentando as chances de ocorrer erosão. Ademais, a semeadura era realizada em condições de umidade elevada, gerando assim, um excesso de expulsão de solo (Figura 7), podendo acarretar em compactação das áreas e em problemas com emergência de plântulas.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estágio teve um importante papel na consolidação do conhecimento adquirido no decorrer do Curso de Agronomia, onde muito conteúdo e conhecimento teórico foram vistos e obtidos em sala de aula. O estágio foi a oportunidade prática de verificar e aplicar tudo que foi aprendido no período da faculdade.

Para uma atividade com tamanha importância, é interessante que o local de escolha seja aberto a críticas e sugestões para que o estudante possa, de fato, colocar em prática o que aprendeu e identificar gargalos na produção.

A opção de realizar o estágio em um ambiente diferente do habitual, encontrando outra cultura e outras práticas de trabalho, agrega muito, não somente às experiências profissionais, mas também pessoais. Para quem futuramente estará no mercado de trabalho, aprender a trabalhar com diferentes pessoas e agir como líder é tão relevante quanto ter o conhecimento técnico a se aplicar. Muitas vezes ter uma boa relação com as pessoas que nos circundam no ambiente de trabalho é tão ou mais importante quanto saber quais as técnicas utilizar e qual o melhor momento de aplicá-las.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEPOMUCENO, FARIAS, NEUMAIER. **Características da Soja**. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01\\_24\\_271020069131.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html). Acesso em: 15 de Agosto de 2016.

Embrapa Soja. **Tecnologia de Produção de Soja. A importância da Soja**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/importancia.htm>. Acesso em: 15 de Agosto de 2016.

HIRAKURI E LAZZAROTO. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319\\_3ED.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf). Acesso em 15 de Agosto de 2016.

MUNDSTOCK & THOMAS. **Soja, fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre. 31 p.

FARIAS, NEPOMUCENO & NEUMAIER. **Ecofisiologia da Soja**. 2007. 9 p. Circular Técnica.

GRIGOLLI. **Manejo de doenças na cultura da soja**. 2013. 28 p.

Embrapa Soja. **Tecnologia de Produção de Soja. Doenças e medidas de controle**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/doenca.htm>. Acesso em: 16 de Agosto de 2016.

ANTUNIASSI. **Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos**. Botucatu, SP. 6 p.

SCUDELER, F. et al. **Ângulo da barra e ponta de pulverização na deposição da pulverização em soja**. In: Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos. 2004, Botucatu, SP.

Embrapa Soja. **Tecnologia de Produção de Soja no Brasil Central. Manejo de Insetos Pragas**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/manejoi.htm>. Acesso em: 17 de Agosto de 2016.

Embrapa Soja. **Manual de Identificação de Insetos e Invertebrados na Cultura da Soja**. Londrina, Abril de 2006, 70 p.

ÁVILA, VIVAN, TOMQUELSKI. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. 2013. 12 p.

Embrapa Soja. **Tecnologia de Produção de Soja. Colheita.** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/tecnologia.htm>. Acesso em: 19 de Agosto de 2016.

SCHANOSKI, RIGHI & WERNER, 2011. **Perdas na colheita mecanizada de soja (Glycine max) no município de Maripá – PR.** Novembro de 2011.

SILVA (2016). **Cuidados para obtenção de baixo percentual de perda de grãos na colheita.** Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01\\_92\\_1311200215105.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_92_1311200215105.html).