



FACULDADE DE
AGRONOMIA



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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Henrique Ceccagno

172653

“Produção de semente de soja INTACTARR2PRO na MONSANTO DO BRASIL”

MONSANTO



PORTO ALEGRE, setembro de 2013.

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

AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

Henrique Ceccagno

172653

“Produção de semente de soja INTACTARR2PRO na MONSANTO DO BRASIL”

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Alexandre Merlin e Eng. Agr. Flávio Gonçalves

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Christian Bredemeier

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Mari Lourdes Bernardi - Depto. de Zootecnia (Coordenadora)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi – Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Elemar Antonino Cassol - Depto. de Solos

Prof. Fábio de Lima Beck – Núcleo de Apoio Pedagógico

Prof. José Fernandes Barbosa Neto – Depto. de Plantas de Lavoura

Prof. Josué Sant’Ana – Depto. de Fitossanidade

Profa. Lucia Brandão Franke – Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, setembro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a empresa Monsanto do Brasil, pela oportunidade disponibilizada através do programa de Estágio de Verão Agro, no qual tive a oportunidade de conhecer o processo de produção de sementes de soja. Fico grato pela atenção dos supervisores Flávio Gonçalves e Alexandre Merlin, os quais me instruíram durante este processo de aprendizado, juntamente com os agrônomos de campo e técnicos das diversas regiões do Brasil em que pude atuar.

Agradeço ao Prof. Christian Bredemeier, pela orientação no período de estágio, bem como na elaboração da defesa do trabalho de conclusão.

A família, pelo apoio, incentivo e colaboração durante toda a minha graduação e nos momentos de dificuldade, fico imensamente grato.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na empresa Monsanto do Brasil, predominantemente no estado de Goiás, nas cidades de Morrinho e Rio Verde, sendo possível acompanhar todo o processo de produção de sementes de soja, com ênfase na tecnologia INTACTARR2PRO.

Além desta atividade, foi possível a participação em reuniões com gerentes, agrônomos, técnicos e demais funcionários, participação de treinamentos, visitação às diversas unidades de produção e beneficiamento em diversos estados, inspeções de lavouras e acompanhamento de *stewardship*.

Estas atividades proporcionaram maior conhecimento sobre a produção de sementes de soja e a magnitude desta para a produção brasileira, sendo realizadas no período de 07 de janeiro a 08 de março de 2013.

LISTA DE TABELAS

	Página
<i>Tabela 1 – Solos do estado de Goiás, 2006 (IMB, 2013)</i> _____	15
<i>Tabela 2 - Relação da dimensão da área de inspeção e pontos de amostragem para contagem do estande de plantas (Monsanto, 2013)</i> _____	27

LISTA DE FIGURAS

	Página
<i>Figura 1 - Localização do estado de Goiás no território brasileiro (IBGE, 2010).</i>	10
<i>Figura 2 - Ilustração do escoamento de produção do estado de Goiás para todo o Brasil (IMB, 2013).</i>	11
<i>Figura 3 - Localização dos municípios de Rio Verde (1) e Morrinhos (2) no estado de Goiás. (GOOGLE EARTH, 2013)</i>	11
<i>Figura 4 - Composição do Produto Interno Bruto Goiano – PIB 2010. (IMB, 2013)</i>	12
<i>Figura 5 - Gráfico das principais culturas, segundo produção 2012/2013</i>	13
<i>Figura 6. Balanço hídrico do município de Posse - GO (SENTELHAS & ANGELOCCI, 2012).</i>	14
<i>Figura 7 - Comparação da soja RR com aplicação de inseticida (esquerda) e soja INTACTARR2PRO sem aplicação de inseticida (direita) (Monsanto, 2013).</i>	19
<i>Figura 8 - Instrução normativa MAPA 25/2005, de 16 de dezembro de 2005 anexo IX (SISLEGIS, 2011).</i>	22
<i>Figura 9 - Processo de alteração física, devido à oscilação do teor de água na semente de soja (HENNING, 2005).</i>	23
<i>Figura 10. A) Utilização de EPI de forma adequada</i>	<i>B) Ilustração da placa de</i>
<i>instrução de EPI</i>	24
<i>Figura 11. Diferença de coloração de flor (A) e diferença de hábito e ciclo (B) (Ceccagno, H)</i>	27
<i>Figura 12. Locais visitados no decorrer do estágio na empresa Monsanto do Brasil.</i>	30

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO	10
2.1 Localização Geográfica	10
2.2 Aspectos sócio-econômico	12
2.3 Clima	13
2.4 Hidrografia e Hidrologia	14
2.5 Solo e Relevo	14
3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	16
4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL	18
4.1 Panorama da cultura da soja	18
4.2 Melhoramento Genético e Tecnologia	18
4.3 Recomendação de manejo	20
4.4 Produção de semente	21
4.5 Qualidade da semente	22
5. ATIVIDADES REALIZADAS	24
5.1 Treinamento	24
5.2 Cadeia produtiva da produção de semente	26
5.2.1 Atividade no Pré-foundation	26
5.2.2 Atividade no Foundation	28
5.3 Outras atividades realizadas	29
6. DISCUSSÃO	31
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), uma das principais oleaginosas produzidas no mundo, foi domesticada e melhorada no século XI na antiga China. Esta cultura, juntamente com trigo, arroz, centeio e milheto, foi fundamental para a alimentação da população na época. Seu cultivo iniciou há mais de cinco mil anos no Oriente, tendo maior expansão no século 20, com o início da exploração comercial da soja, primeiramente como cultura forrageira e, após, como cultura produtora de grãos (EMBRAPA, 2004).

Atualmente, a soja se tornou uma das principais commodities agrícolas, tendo produção mundial de 238,11 milhões de toneladas, na safra 2011/12. O Brasil é responsável por 28% da produção mundial de soja, ficando atrás dos EUA com 35,35%, e seguido da Argentina, com 17%. As projeções para a safra 2012/13 tornam o Brasil o principal produtor de soja, com 81 milhões de toneladas de grão, devido um aumento de produtividade e área cultivada (USDA, 2012).

Esta elevada produção se deve ao aumento da demanda do consumo interno, sendo utilizada para alimentação animal como grão, farelo de soja, óleo vegetal e outros subprodutos. Além de suprir parte da demanda interna, a exportação é expressiva, representando 54% (safra 2011/2012) da produção brasileira, exigindo quantidade e qualidade de sementes significativas para almejar esta produção.

A produção de sementes de soja permanece em constante evolução, sendo que novas cultivares e tecnologias foram desenvolvidos no decorrer do tempo. Atualmente, a transgenia está amplamente difundida em todo o mundo. Após a aprovação da recente tecnologia desenvolvida pela Monsanto do Brasil INTACTARR2PRO, estima-se que 92,4% da produção desta oleaginosa no Brasil seja oriunda do uso da tecnologia transgênica (Revista Globo Rural, 2013).

Dentre as principais regiões produtoras de cereais, leguminosas e oleaginosas no Brasil, destacam-se as regiões centro-oeste (41,4% da produção) e sul (39,2% da produção), representando 80,6% pra produção Brasileira (CONAB, 2013).

Ciente da magnitude deste cultivo em todo o mundo, a possibilidade da realização do estágio em uma multinacional responsável por grandes avanços nas tecnologias proporciona um maior entendimento sobre a cultura e o processo de produção da semente.

O estágio realizado na Monsanto do Brasil no período de 07 de janeiro a 08 de março de 2013 compreendeu diversas abordagens em diferentes segmentos da empresa voltados à produção de sementes de soja.

Pôde-se acompanhar o processo de produção de sementes de soja em Morrinhos (GO), onde se obteve o entendimento dos processos de obtenção de sementes genética. Foi possível acompanhar o programa *stewardship*, manejos de lavoura para sementes genéticas, beneficiamento, armazenagem, descarte de grãos e treinamento de safristas, entre outras atividades do cotidiano.

Nos produtores multiplicadores de sementes em Rio Verde (GO), pôde-se ter maior contato com os agricultores, bem como acompanhar a produção de sementes C1, C2 e S1, observando-se também a tomada de decisão para controle de pragas, doenças e determinação de época de colheita.

Além das atividades de campo, foram realizados treinamentos de segurança no trabalho e acompanhamento de auditoria interna (*stewardship*), bem como participação em reuniões com diretores, agrônomos e técnicos de campo, referentes a assuntos pertinentes à empresa.

O estágio proporcionou a compreensão do ciclo de produção de sementes de soja desenvolvido pela empresa Monsanto do Brasil, preparando o aluno para o mercado de trabalho.

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

Dentre as inúmeras atividades realizadas, a maioria foi desenvolvida no estado de Goiás, nos municípios de Morrinhos, onde está instalado o “site”, local para desenvolvimento de cultivares e avaliações de campo, e em Rio Verde, onde foi realizado o acompanhamento de lavoura dos multiplicadores, os quais têm a função de aumentar o volume de sementes de soja produzidas.

2.1 Localização Geográfica

O estado de Goiás situa-se no Planalto Central brasileiro, a leste da região Centro-Oeste (Figura 1).

Delimitado pelos estados do Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal, o estado de Goiás abrange área de 340.086 km², sendo sua capital Goiânia (IBGE, 2010).

Figura 1 - Localização do estado de Goiás no território brasileiro (IBGE, 2010).



Wikipédia

Sua posição geográfica centralizada facilita o escoamento de sua produção agrícola para todo o Brasil, seja através das rodovias ou acesso aos portos (Figura 2).

Figura 2 - Ilustração do escoamento de produção do estado de Goiás para todo o Brasil (IMB, 2013).



(IBGE/Instituto Mauro Borges – Segplan-GO)

Os municípios de Rio Verde e Morrinhos ficam localizados a 216 e 131 km da capital Goiânia (Figura 3), estando situados a uma altitude de 715 e 771 m, respectivamente. Houve uma pequena predominância das atividades do estágio nos municípios de Rio Verde e Morrinhos, no entanto, devido às atividades estarem distribuídas em diversos municípios do estado de Goiás, o estado será caracterizado.

Figura 3 - Localização dos municípios de Rio Verde (1) e Morrinhos (2) no estado de Goiás. (GOOGLE EARTH, 2013)



Wikipédia

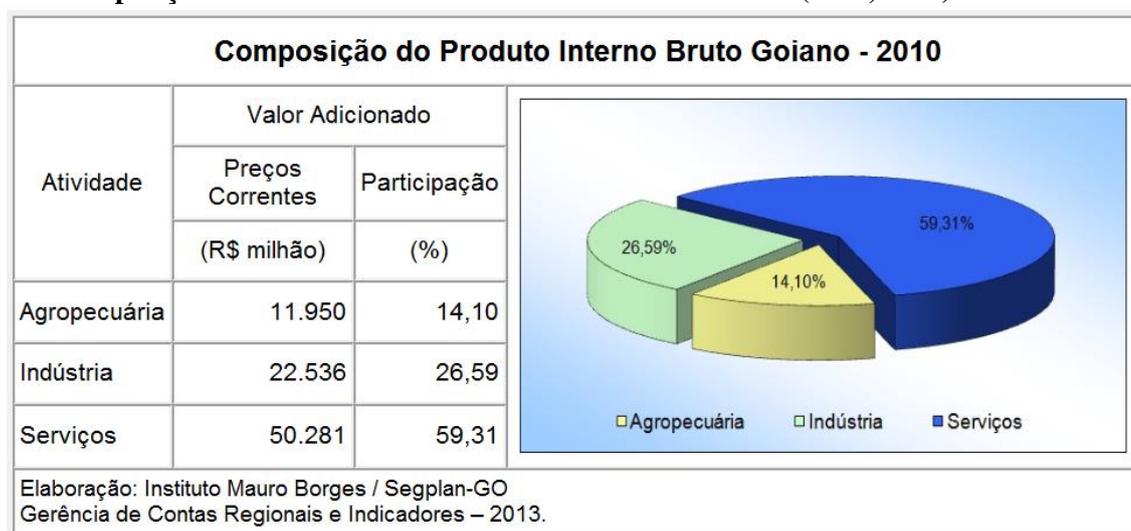
2.2 Aspectos sócio-econômico

Segundo levantamento do IBGE (2012), o estado de Goiás possui 6.003.788 habitantes e densidade demográfica de 17,65 habitantes/km², tendo média de crescimento de 1,84%, devido à grande quantidade de migrantes de vários estados, como MG, SP, BA e TO (SEPLAN, 2011.)

Goiás se tornou a nona economia brasileira, com PIB (Produto Interno Bruto) de 97,6 bilhões de reais que representa 2,6% do PIB nacional. Na última década, houve um salto de 59,1%, devido à evolução do agronegócio, comércio e crescimento do setor industrial, com maior diversificação (IBGE, 2010).

O setor de serviços é predominante em Goiás, representando 59% da produção de riquezas, tanto no setor varejista como atacadista. A indústria representa 27% do PIB e o agropecuário 14% (IBGE, 2012). Embora o setor agropecuário seja inferior aos demais, ele é de grande importância, pois impulsiona a indústria e o serviço através das suas matérias primas (Figura 4 - Composição do Produto Interno Bruto Goiano – PIB 2010.).

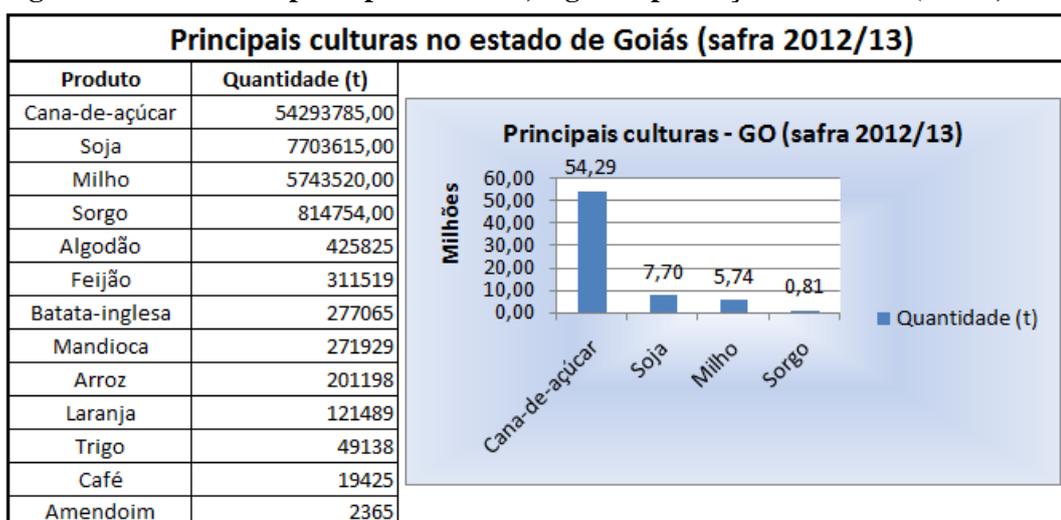
Figura 4 - Composição do Produto Interno Bruto Goiano – PIB 2010. (IMB, 2013)



A agropecuária está em constante evolução. Privilegiado por extensão de terras aptas para agricultura, água abundante, clima favorável e tecnologia avançada para a produção agrícola, o estado se tornou grande exportador de grãos, possuindo também um dos maiores rebanhos do país.

Dentre as atividades agrícolas, destaca-se a produção de arroz, café, algodão, feijão, milho, soja, sorgo, trigo, cana-de-açúcar, alho e tomate (Figura 5).

Figura 5 - Gráfico das principais culturas, segundo produção 2012/2013 (IBGE, 2012)



IBGE/CEPAGRO

2.3 Clima

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima predominante é tropical com estação seca (Aw). As estações do ano são bem definidas, sendo que verões úmidos nos meses de dezembro a março concentram o período de chuvas. Nesta época, há mudanças bruscas nas condições do clima, chuvas fortes e de curta duração, acompanhadas de trovoadas e rajadas de vento. Ainda neste período, há registros de veranicos, que podem durar de 7 a 15 dias.

O inverno é predominantemente seco no período de junho a agosto, sendo característico do clima do Cerrado. Nesta época, o ar encontra-se com baixos teores de umidade e a entrada de massas de ar frio pode provocar queda acentuada de temperatura, especialmente à noite.

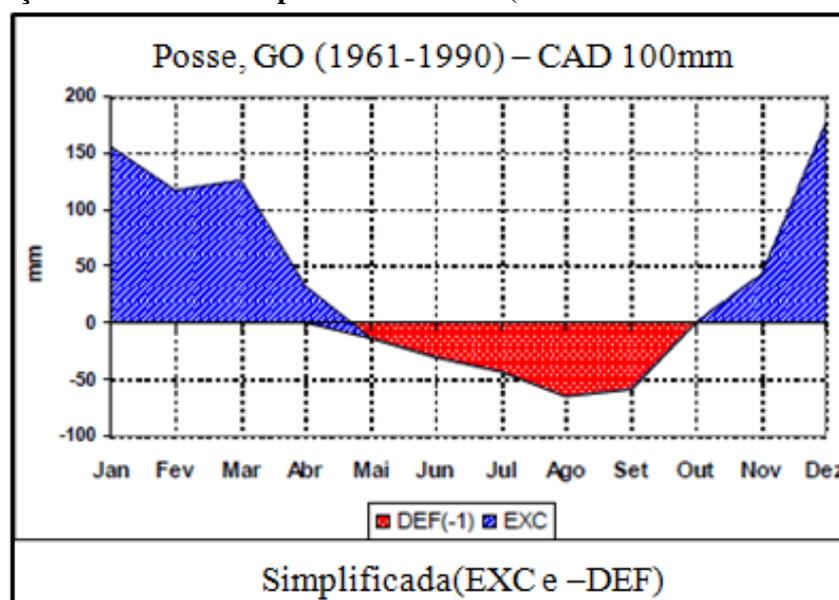
As estações de transição, outono e primavera, representam mudanças bruscas nas condições climáticas, com redução do período chuvoso na primavera. A umidade nos períodos de transição é alta, chegando a 98% de umidade relativa.

De acordo com o Sistema de Meteorologia e Hidrologia da Secretaria de Ciências e Tecnologias (Simehgo/Sectec), a temperatura média mínima é de 18°C e a máxima de 26°C, apresentando amplitude térmica significativa.

2.4 Hidrografia e Hidrologia

A precipitação anual do estado de Goiás varia de 1.200 a 2500 mm, apresentando período de déficit hídrico bem definido (Figura 6) no inverno, conforme ilustrado através do balanço hídrico de Posse – GO, onde se localiza a Fazenda São Miguel, a qual utiliza sistema de irrigação por Pivô central nos períodos de déficit hídrico e preparo de solo no período de verão (SIMEHGO, 2013)

Figura 6. Balanço hídrico do município de Posse - GO (SENTELHAS & ANGELOCCI, 2012).



(SENTELHAS & ANGELOCCI, 2012)

Mesmo apresentando déficit hídrico no inverno, a região é privilegiada por três grandes regiões hidrográficas – região hidrográfica Tocantis/Araguaia, região hidrográfica do São Francisco e região hidrográfica do Paraná, as quais são utilizadas para a irrigação (GOIÁS, 2013).

2.5 Solo e Relevo

Os solos de Goiás são diversificados, podendo ser encontrados latossolos, cambissolos, argissolos, nitossolos, neossolos quartzarênicos, neossolos litólicos, plintossolos e gleissolos (Tabela 2). O latossolo é o grupo predominante. Este tipo de solo possui fertilidade natural variável de baixa a alta, dependendo do tipo de relevo predominante e da rocha geradora deste solo (SEPLAN, 2011).

Os latossolos vermelhos predominam no sudoeste, ocupando 30% da área do Estado, e, apesar da baixa fertilidade, o relevo, as baixas declividades e a grande profundidade desse solo favorecem a agricultura mecanizada. Outros 15% são ocupados por Latossolos Vermelho Amarelos, em áreas onde predominam pastagens cultivadas (SEPLAN, 2011).

O estado apresenta relevo de baixa declividade em sua maior parte, denominando-se, assim, os chapadões (SEPLAN, 2011).

Tabela 1 – Solos do estado de Goiás, 2006 (IMB, 2013)

Solos	Área (km²)	%
Associação de Argissolo-Nitossolo	46.232,42	13,53
Cambissolo	65.522,28	19,09
Gleissolo	10.291,83	2,90
Latossolo Vermelho	102.443,4	29,74
	7	
Latossolo Vermelho Amarelo	50.723,43	14,75
Neossolo Litólico	39.444,85	11,34
Neossolo Quartzarenico	12.268,54	3,58
Plintossolo	13.153,97	3,79

Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração/SIC
Elaboração: SEPLAN-GO / SEPIN / Gerência de Estatística Socioeconômica – 2010.

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A empresa Monsanto é uma multinacional fundada em 1901 por John F. Queeny, em homenagem a sua esposa Olga Monsanto Queeny. J.F. Queeny iniciou suas atividades buscando ser o primeiro a manufaturar o adoçante artificial sacarina fora da Europa, custando 6 vezes menos e 500 vezes mais eficiente que o açúcar. Sua esposa já desenvolvia atividade fundamental na empresa, visto que traduzia as conversas entre os primeiros empregados suíços com John Queeny.

O fornecimento de produtos na área agrícola ocorreu através de seu filho Edgar Queeny. Entendendo as frustrações dos agricultores no controle de pragas, desenvolveram o primeiro inseticida para o controle da broca do milho, chamado Santobane.

A partir deste evento, a empresa buscou cada vez atender as demandas dos produtores rurais. Em 1955, inicia-se a produção de fertilizantes, como o nitrato de amônio, com a aquisição da empresa Lion Oil Company.

No ano de 1951, os produtos produzidos pela Monsanto já começavam a ser comercializados no Brasil. Em 1963, a Monsanto chega oficialmente ao Brasil no mesmo estado onde foi instalada a primeira fábrica, na cidade de São José dos Campos (SP).

Na década de 1970, a Monsanto sintetizou a molécula glifosato, princípio ativo do herbicida Roundup. Este período foi marcado por grandes modificações no sistema de cultivo, visto que o controle de plantas daninhas não necessitaria ser realizado com o revolvimento de solo. Este princípio ativo age de forma sistêmica em plantas perenes e anuais, causando o controle efetivo em mais de 125 espécies de plantas.

Em 1976, é inaugurada a primeira fábrica no Brasil para a produção do Roundup, em São José dos Campos (SP). A partir de 1984, a concentração de toda a produção do herbicida é realizada no Brasil.

Com o passar dos anos, a empresa busca um novo segmento da agricultura, a biotecnologia. A partir de 1981, a Monsanto inicia pesquisas neste segmento, desenvolvendo em 1983, pela primeira vez, uma célula geneticamente modificada. A permissão para iniciar os testes em campo foi concedida em 1987, quando foram semeadas as primeiras plantas de tomate resistentes à molécula Glyphosate.

A partir desta, foram inúmeros os investimentos. Entre estes, destacam-se a aquisição de inúmeras empresas do segmento, como Monsoy, Agrocerec e Dekalb, além de investimentos em diversas regiões e culturas, visando o desenvolvimento de novas tecnologias.

A empresa entrou no ramo de sementes como forma de propagar e vender os resultados obtidos na área de biotecnologia. Dentre os produtos mais recentes, a soja INTACTARR2PRO é uma tecnologia que torna a cultura resistente as principais lagartas, mantém a tolerância ao Roundup Ready (a mesma tecnologia da soja RR) e gera maior produtividade.

Atualmente, a empresa mantém instalações em dezenas de países ao redor do mundo, possuindo 20.600 funcionários e obtendo um lucro final de U\$ 1,66 bilhão, em 2012 (Monsanto, 2013).

4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL

4.1 Panorama da cultura da soja

A produção de soja está em constante crescimento, seja no aumento de área cultivada e/ou no aumento de produtividade. Este crescimento significativo é evidenciado com a produção: safra 1987/1988 - produção de 103 milhões de toneladas; safra 1997/1998 – produção de 154,7 milhões de toneladas e safra 2010/2011, produção de 263,7 milhões de toneladas, representando aumento de 65% da década de 90 até a safra 2010/2011 (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA, 2012).

Esta crescente demanda exige maiores produtividades, podendo ser obtidas através de alta qualidade de sementes de soja, de origem conhecida, associada a boas práticas de semeadura, estabelecimento de densidade de população adequada ao ambiente e distribuídas de forma uniforme na lavoura, sendo assim possível para a cultivar expressar seu potencial de rendimento (Krzyzanowski *et al.*, 2008). Outro aspecto é o aumento da utilização dos transgênicos, os quais facilitam o manejo na lavoura garantindo menores perdas por doenças e pragas, através dos mecanismos de resistência. (DUARTE J. *et al.*, 2009)

No entanto, a utilização e consumo destes produtos geneticamente modificados (OMGs) é polêmica devido aos poucos trabalhos realizados a longo prazo analisando os malefícios do consumo, dos danos ao meio ambiente (SAWAHEL, 1994) e a divergência de informações dos OMGs. Além do consumo e uso da tecnologia, já estuda-se os aspectos sociais atrelados ao sistema, os quais envolvem preferência de consumo e redução de biodiversidade. Segundo Handel *et al.*, 1996, os benefícios gerados pela transgenia são superiores aos riscos gerados pela mesma.

4.2 Melhoramento Genético e Tecnologia

O processo de melhoramento genético consiste da seleção de genótipos favoráveis, que através de critérios e técnicas de melhoramento são realizados para otimizar a produção de vegetais (MARLIN, A. *et al.* 2005). Contudo, selecionar plantas superiores exige conhecimento minucioso, visto que os caracteres de importância, normalmente quantitativos, são influenciados pelo ambiente, sendo que muitas vezes a cultivar não é selecionada no próprio local de cultivo (BARROS, H. *et al.* 2010).

A nova tecnologia desenvolvida pela Monsanto do Brasil chama-se **INTACTARR2PRO**. Este avanço na cultura da soja se deve ao cruzamento da soja MON 87701 x MON 89788.

A soja MON 87701 fora modificada geneticamente para ser resistente a insetos. Este parental produz uma proteína inseticida CryAc, derivada do *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, utilizando-se técnica de transformação intermediada por *Agrobacterium tumefaciens*. Esta tecnologia tornou a soja resistente ao ataque de lepdópteros, como a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis* (Hueb, 1818)), lagarta-da-maça (*Heliothis virescens*), falsa-medideira (*Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia nu*) e broca-das-axilas (*Crociosema aporema*).

A soja MON 87701 é a mesma já conhecida em todo o mundo presente na soja Roundup Ready (soja RR), que produz a proteína CP4 EPSPS a partir do gene cp4 epsps, derivado de *Agrobacterium* sp. Também fora mediado por *Agrobacterium tumefaciens*, conferindo-lhe resistência aos herbicidas inibidores de EPSPs (Glyphosate).

Portanto, a cultivar INTACTARR2PRO represente três benefícios em um único produto:

INTACTA: Resistência às três principais lagartas que atacam a cultura da soja, permitindo ainda o controle da lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), sendo esta primária na cultura do algodoeiro.

RR2: Resistência ao Roundup Ready, a mesma tecnologia da soja RR1, na qual bloqueia a enzima EPSPs.

PRO: Maior produtividade, através de tecnologias avançadas de mapeamento, seleção e inserção de genes em regiões do DNA que promovem alta produtividade.

Figura 7 - Comparação da soja RR com aplicação de inseticida (esquerda) e soja INTACTARR2PRO sem aplicação de inseticida (direita) (Monsanto, 2013).



(Monsanto, 2013)

Segundo pesquisa realizada pelo grupo, o número médio de aplicações de inseticidas na cultura da soja no Brasil aumentou de 3,6 aplicações na safra de 2010/11 para 4,6 aplicações por hectare na safra de 2012/13, aumentando os gastos por hectare de inseticida em 107%.

Esta tecnologia vem auxiliar o combate às pragas, contribuindo de forma significativa para o manejo integrado e a redução de uso de insumos, operações de máquinas e diminuição da emissão de CO₂, (Monsanto, 2013).

No mercado, existem inúmeras cultivares, as quais foram selecionadas conforme as características ambientais e resistência a doenças, para maximizar a produção. Exemplos disto foi o lançamento de três cultivares para o estado de Goiás na Tecnoshow Comigo. A variedade M7739IPRO apresenta ampla adaptabilidade, resistência ao nematoide de cisto (raças 1 e 2) e ótima estabilidade. Outra cultivar lançada foi a M7110IPRO, sendo uma cultivar precoce, o que possibilita segunda safra, com excelente arquitetura de planta e resistente ao acamamento. A cultivar M6952IPRO possui ótima resistência a doenças foliares, bom desenvolvimento radicular e precocidade (Monsanto, 2013).

A liberação para o cultivo desta tecnologia no Brasil ocorreu em agosto de 2010. No entanto, é recente a liberação em outros países, principalmente como China (junho de 2013). Até então, a empresa detentora da patente – Monsanto do Brasil – desenvolvia neste intervalo de tempo novas cultivares e aumentava os volumes de estoques de sementes de intacta, porém não sendo esta comercializada. O objetivo era evitar problemas de exportação, visto que a China é um dos principais importadores desta “commodity”. Portanto, a Monsanto desenvolveu um programa denominado “*stewardship*”, ou seja, gestão responsável, a qual visa o controle total da produção, evitando qualquer possível mistura de produtos distintos, garantindo, assim, aumento dos estoques de forma segura (Monsanto, 2013).

4.3 Recomendação de manejo

Para preservação da tecnologia INTACTACRR2PRO, conferindo supressão às lagartas do gênero *Helicoverpa*, é recomendada a adoção das práticas de “Manejo de Resistência de Insetos”, denominado MRI. Dentre as principais técnicas a serem utilizadas, destacam-se:

- Áreas de refúgio devem abranger pelo menos 20% da área plantada com soja;
- O refúgio não deve ser semeado com a mesma tecnologia e deve apresentar o mesmo ciclo da cultivar “principal”;
- A distância máxima entre área de refúgio e a área INTACTARR2PRO não deve ultrapassar 800 m, sendo necessário que as áreas estejam localizadas na mesma propriedade;

- Ambas cultivares devem ser implantadas em áreas isentas de plantas invasoras e nas quais foram previamente eliminados possíveis focos de pragas nos restos culturais (Monsanto, 2013).

4.4 Produção de semente

A produção de sementes no Brasil é regida pela Lei 10.711/03, que instituiu o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), regulamentada no Decreto 5.153/04. Nesta, são determinadas regras para análise de sementes, manual de análise sanitária de sementes e guia de inspeção de campos para produção de sementes, entre outros anexos que visam assegurar maior qualidade da semente de soja.

As sementes no Brasil, de acordo com o sistema oficial de produção de sementes – SNSM, estabelece no Art. 35 as possíveis categorias para a classificação de sementes de soja:

I- Semente genética;

II- Semente básica;

III- Semente certificada de primeira geração – C1;

IV- Semente certificada de segunda geração – C2;

V- Semente S1;

VI- Semente S2.

Estas classificações são regidas por padrões mínimos de germinação, purezas físicas e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo (EMBRAPA/RO, 2009), conforme anexo IX (Figura 8).

Figura 8 - Instrução normativa MAPA 25/2005, de 16 de dezembro de 2005 anexo IX (SISLEGIS, 2011).

1. Espécie:		SOJA			
Nome científico:		<i>Glycine max</i> L.			
2. Peso máximo do lote (kg):		25.000			
3. Peso mínimo das amostras (g):					
- Amostra submetida ou média		1.000			
- Amostra de trabalho para análise de pureza		500			
- Amostra de trabalho para determinação de outras sementes por número		1.000			
4. PADRÃO					
PARÂMETROS			PADRÕES		
4.1. Campo:					
Categorias		Básica	C1 ¹	C2 ²	S1 ³ e S2 ⁴
Rotação (Ciclo agrícola) ⁵		-	-	-	-
Isolamento ou Bordadura ⁶ (mínimo em metros)		3	3	3	3
Fora de tipo (plantas atípicas) ⁷ (nº máximo)		1/2.000	1/1.000	1/700	1/350
Feijão miúdo (<i>Vigna unguiculata</i>) (nº de plantas)		zero	zero	zero	zero
Número mínimo de vistorias ⁸		2	2	2	2
Área máxima da gleba para vistoria (ha)		50	50	50	100
4.2. Semente:					
P U R E Z A	Semente pura (% mínima)	99,0	99,0	99,0	99,0
	Material inerte ⁹ (%)	-	-	-	-
	Outras sementes (% máxima)	zero	0,05	0,08	0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo):					
- Semente de outra espécie cultivada ¹⁰		zero	zero	1	2
- Semente silvestre ¹⁰		zero	1	1	1
- Semente nociva tolerada ¹¹		zero	1	1	2
- Semente nociva proibida ¹¹		zero	zero	zero	zero
Verificação de outras cultivares por número ¹² (nº máximo):		2	3	5	10
Germinação (% mínima)		75 ¹³	80	80	80
Praças ¹⁴		-	-	-	-
5. Validade do teste de germinação ¹⁵ (máxima em meses)		6	6	6	6
6. Validade da reanálise do teste de germinação ¹⁵ (máxima em meses)		3	3	3	3
7. Prazo máximo para solicitação de inscrição de campos (dias após o plantio)		30	30	30	30

Nesta hierarquização das categorias, as genéticas são as mais qualificadas, seguida pelas categorias básica, certificada de 1ª e 2ª geração (C1 e C2) e semente não certificada de 1ª e 2ª geração (S1 e S2) (BRASIL, 2011).

4.5 Qualidade da semente

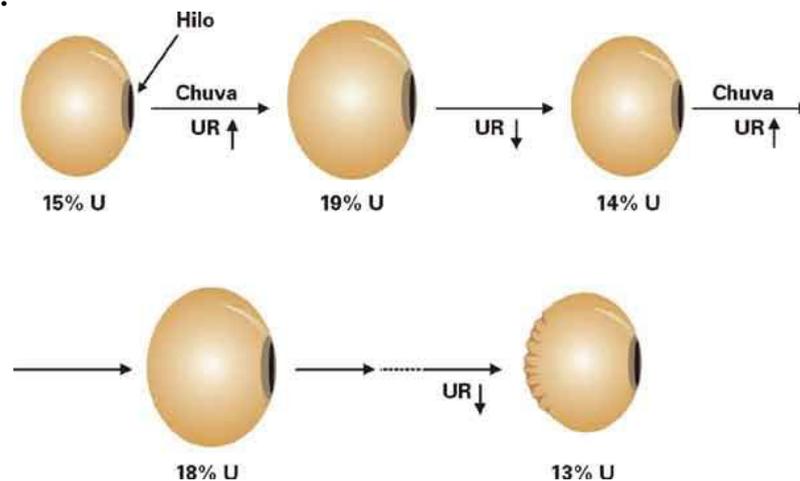
Além dos padrões já mencionados, a produção de semente se diferencia dos padrões de produção de grãos, principalmente em relação aos aspectos relacionados à qualidade do grão para torná-lo apto a ser utilizado como semente no campo.

Os fatores climáticos e nutricionais, associado a danos de pragas e patógenos, são considerados as principais causas de perda de qualidade de semente (Embrapa, 2007).

Dentre os processos de produção de semente, a permanência de sementes após atingir a maturação fisiológica no campo sob temperaturas elevadas (clima tropical), chuvas e flutuações diárias de temperatura e umidade, causam oscilação no teor de umidade do grão, podendo causar deterioração da semente ou até mesmo a germinação dentro do legume (França Neto & Henning, 1984).

Essas condições promovem o aparecimento de rugas da semente, no lado oposto ao hilo (Figura 9) e, associadas ao ataque de fungos, reduzem a viabilidade da semente (Henning, 2005).

Figura 9 - Processo de alteração física, devido à oscilação do teor de água na semente de soja (HENNING, 2005).



(J.B. França Neto; arte: Danilo Estevão. Adaptado de França & Neto Henning, 1984).

Para minimizar os danos, a colheita deverá ser realizada no momento correto, com teores de umidade em torno de 15% ou abaixo (COSTA, N. *et al.*, 1983). Possíveis antecipações de colheita, com teores de umidade superiores aos recomendados, poderão ser adotados, desde que a colhedora seja regulada adequadamente, visando reduzir o dano mecânico à semente, e se disponha de estrutura adequada de secadores, para que se possa reduzir a umidade a níveis adequados, sem perda de vigor e germinação.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

O estágio na Monsanto do Brasil proporcionou o acompanhamento de diversas atividades, dentre as quais pode-se destacar a produção de sementes de soja. Juntamente com esta atividade, foi realizado o acompanhamento de outras atividades, como treinamentos, programa “*stewardship*” e entendimento da cadeia de produção de sementes.

5.1 Treinamento

A Monsanto do Brasil tem o lema de garantir a segurança e saúde de seus colaboradores, preservação do meio ambiente e qualidade de seus produtos e serviços. Sendo assim, a empresa desenvolve inúmeras atividades as quais visam treinar seus funcionários a trabalharem de forma segura, seguindo os padrões pré-estabelecidos pela empresa.

Para a realização de determinada atividade, o funcionário deverá estar capacitado para tal. Além disto, é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) Figura 10A). Para auxiliar na execução de uma atividade, existem procedimentos de operação, os quais podem ser encontrados com os supervisores ou no ambiente de trabalho, constando de forma detalhada os procedimentos e EPI que serão exigidos para a execução desta atividade.

A empresa conta com sistema de brigada, na qual pessoas identificadas ficam em prontidão para combate ao fogo e primeiros socorros, como forma de minimizar as conseqüências de possíveis acidentes.

Portanto, todos os funcionários são previamente treinados para respeitarem as normas de segurança (Figura 10.B), sinalizações e instruídos de suas atividades, tanto no campo como em áreas de beneficiamento de grãos e armazéns.

Figura 10. A) Utilização de EPI de forma adequada na lavoura (Morrinhos-GO)

B) Ilustração da identificação da placa para utilização de EPIs



Ceccagno,

Além do treinamento padrão, os funcionários que trabalham com a tecnologia Intacta são treinados para executarem o programa “*stewardship*”. Este programa altera toda a cadeia produtiva, visto que é necessário rastreabilidade total do processo.

- Plantio: a soja é levada até o campo ensacada em embalagem apropriada e identificada, o caminhão deve estar identificado, a carroceria forrada com lona e lacrada, sendo esta somente aberta no campo na área de plantio. As máquinas que irão realizar a semeadura e demais manejos da cultura deverão ser inspecionadas e identificadas antes de entrarem na área Intacta e, após a sua utilização, limpas.

Além destes cuidados, é obrigatória a semeadura de cinco fileiras de milho em torno da área de soja, mantendo distância de 5 m da cultura da soja. Este plantio tem como objetivo formar uma barreira física, facilitando a identificação da área e evitando dispersão de grãos na colheita.

- Manejo da lavoura: todas as práticas de manejo deverão ser acompanhadas por técnico responsável, o qual instruirá os operadores de máquinas e diaristas em relação às atividades dentro da área, sendo todas as operações anotadas no caderno de campo.

- Colheita: a colhedora e caminhões que serão utilizados na área com a tecnologia Intacta deverão ser inspecionados e identificados, havendo a necessidade de limpeza com água. O objetivo de limpar o equipamento com água é que possíveis sementes restantes no sistema entrarão em processo de germinação pela absorção de água e não terão ambiente propício para o seu desenvolvimento, inviabilizando sua germinação. A transposição do grão da colhedora para o caminhão também deverá ser realizada com ambos dentro da área, evitando, assim, possíveis perdas de grãos para fora da área. Após a colheita, as máquinas deverão ser limpas na área de bordadura de intacta, bem como deve ser realizada a inspeção de pneus.

- Beneficiamento: antes do beneficiamento de sementes Intacta, todo o sistema de peneiras, esteiras, silos e demais componentes do beneficiamento deverão estar previamente limpos, tendo-se total controle da semente que estará sendo beneficiada. O caminhão, ao chegar à unidade de beneficiamento de sementes (UBS), deverá estar identificado, acompanhado por laudo de colheita preenchido pelo agrônomo, no qual consta cultivar, umidade do grão e porcentagem de dano. Antes da descarga, é determinada novamente a umidade do grão e a ocorrência de danos mecânicos nas sementes, estando então as sementes aptas para serem descarregadas.

Os pontos críticos dentro do programa *stewardship* são os que envolvem a semente madura e viável (colheita, transporte e beneficiamento) tornando fácil sua dispersão em relação ao estádio vegetativo em que a planta não representa risco de disseminação.

A rastreabilidade do sistema é realizada também após a colheita, ou seja, não é permitido o cultivo de soja no ano subsequente na mesma área em que fora cultivada a cultivar Intacta. Esta precaução evita que a semente guaxa (semente remanescente de soja no solo) germine no ano seguinte e seja colhida com outra cultivar de soja, ocorrendo mistura.

5.2 Cadeia produtiva da produção de semente

O sistema de produção de sementes desenvolvido pela empresa é compartimentalizado, ou seja, compreende diferentes etapas, as quais são listadas abaixo:

- Breeding (pesquisa): departamento onde se desenvolve a tecnologia;
- Pré-foundation (pré-básica): departamento onde ocorre a seleção e desenvolvimento das cultivares promissoras;
- Foundation (básica): departamento responsável pelo aumento do volume de sementes. Neste departamento se realizam as últimas avaliações das cultivares, processos de plantio junto aos multiplicadores, colheita, beneficiamento e armazenamento.

Na mesma proporção em que se avança na cadeia produtiva, aumenta-se o volume de sementes obtido, para posterior comercialização.

5.2.1 Atividade no Pré-foundation

Após o recebimento da semente genética desenvolvida pelos melhoristas, são realizados os plantios em blocos com as densidades recomendadas. A área deve ser completamente livre de plantas invasoras, a fim de garantir maior pureza da semente, evitando qualquer possível contaminação e maior facilidade de manejo da cultura.

Nesta fase, as cultivares possuem numerações codificadas. Os campos são cercados por cordões de isolamentos com a cultura do milho, criando barreira física com o intuito de reter e evitar qualquer dispersão de sementes. Dentre as atividades realizadas a campo no pré-foundation, destacam-se:

Determinação do estande de plantas

Neste caso, foram realizadas amostragens aleatórias com área de 10m², conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Relação da dimensão da área de inspeção e pontos de amostragem para contagem do estande de plantas (Monsanto, 2013)

Área (ha)	Pontos amostrados
0,1 - 5,0	25
5,1 - 10,0	30
10,1 - 15,0	35
15,1 - 20,0	40
20,1 - 25,0	45
25,1 - 50,0	50

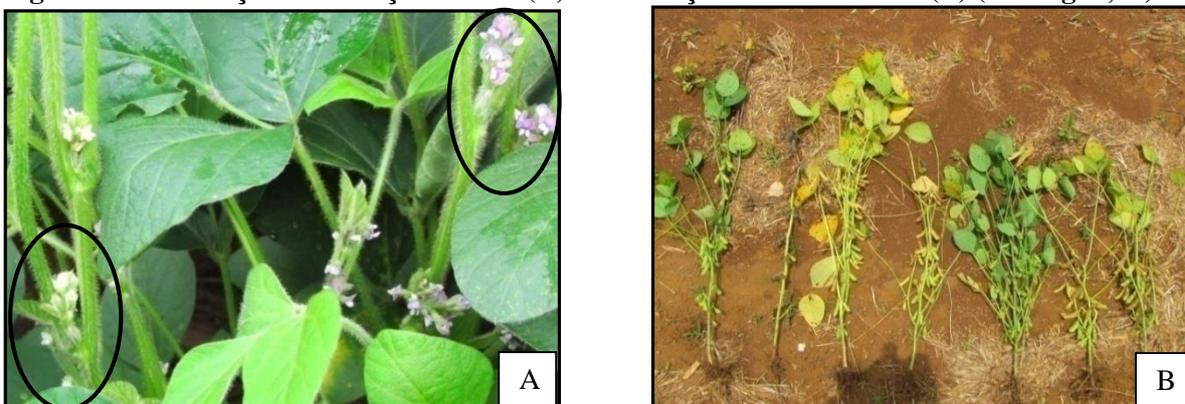
Ceccagno, H.

Esta contagem possibilita estimar a quantidade de plantas estabelecidas e a produtividade, visando a quantidade de semente para o próximo plantio, além de permitir a determinação da necessidade de amostragem para verificação de pureza da cultivar (se há necessidade de “roguing”). No pré-foundation, recomenda-se um estande de plantas menor, facilitando, assim, a identificação de plantas anômalas.

Realização de “roguing”

Esta prática visa eliminar plantas atípicas seja por diferença de cor de flor, pubescência, morfologia e estágio fenológico, através do “roguing de flor” (Figura 11A) e “roguing de pré-colheita” (Figura 11B). O “roguing de florescimento” é realizado quando 50% das plantas, no mínimo, se encontram no estágio fenológico R2 (pleno florescimento), enquanto o “roguing de pré-colheita” é realizado em estágio R7, visando a identificação de plantas de ciclos distintos, ou R8 (ponto de maturação fisiológica), observando-se coloração de hilo e demais características morfológicas.

Figura 11. Diferença de coloração de flor (A) e diferença de hábito e ciclo (B) (Ceccagno, H)



Ceccagno, H

A área da amostragem segue os padrões listados na Tabela 2. Baseado no estande de plantas, deverão ser avaliadas 1000 plantas, com acréscimo de segurança 20%, totalizando 1200

plantas. Nesta avaliação, devem ser identificadas e eliminadas plantas com diferente coloração, ciclo, pubescência, hábito da planta ou altura da planta. Vale ressaltar que, no “roguing” de florescimento, as plantas poderão ser descartadas dentro da própria lavoura, visto que não apresentam estruturas reprodutivas viáveis. No entanto, o “roguing” de pré-colheita exige a remoção da planta da área, sendo que as sementes podem estar maduras e viáveis, devendo ser, portanto, descartadas em local apropriado. Os índices tolerados pela empresa são inferiores aos estabelecidos pela Instrução Normativa n.25, de 16 de dezembro de 2005, em seu anexo IX (Padrões para produção e comercialização de sementes de soja).

Este procedimento é realizado após a capacitação das equipes. Após preparadas para a atividade, são utilizados dois bastões de alumínio para abertura do dossel, buscando-se a identificação de plantas atípicas na área. A pureza do lote irá classificá-lo em uma determinada categoria (genética, básica, C1, C2, S1 e S2).

5.2.2 Atividade no Foundation

No “foundation”, a empresa busca parceria com fazendas, denominadas de multiplicadores, as quais terceirizam o processo de produção de sementes. Na sua maioria, são empresas que possuem suas sedes estruturadas, com áreas propícias para cultivo, máquinas adequadas e unidade de beneficiamento completa.

A produção é acompanhada e instruída pelo engenheiro agrônomo da empresa. Este irá acompanhar a semeadura, a realização de práticas de manejo e a colheita, regidos pelo programa “stewardship”.

Dentre os processos realizados, a inspeção de “roguing” de florescimento e pré-colheita foram novamente realizados.

Este processo, além de seu elevado custo, em função da grande demanda de mão de obra, necessita ser realizado em um curto período de tempo, pois o efeito da produção de sementes de uma planta atípica na área proporciona efeito de crescimento exponencial nas safras subsequentes.

Além deste procedimento, foi possível acompanhar a tomada de decisão de colheita, através do monitoramento diário do estágio fenológico da planta e do teor de umidade no grão para a realização de colheita mecanizada.

Devido à colheita coincidir com o período chuvoso (fevereiro e março), a colheita é constantemente interrompida pela ocorrência de pancadas de chuva. Este fator meteorológico afeta diretamente a qualidade do grão. Para mitigação dos danos, a antecipação de colheita,

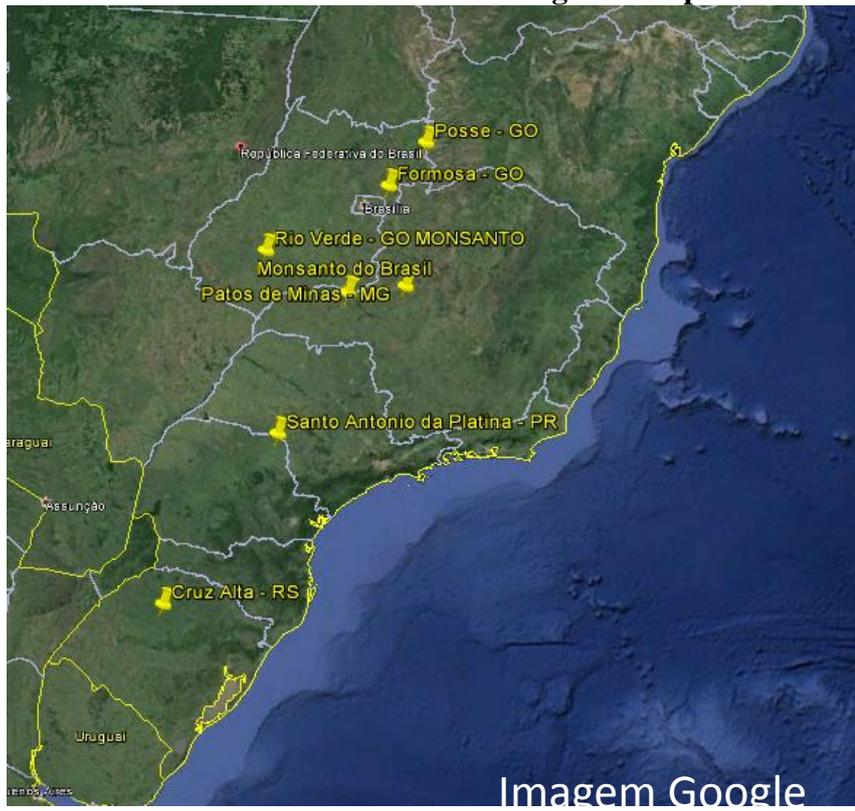
baseado em previsão meteorológica e realização de colheita com teores de umidade no grão acima dos recomendados, são medidas que podem reduzir danos na semente.

5.3 Outras atividades realizadas

Nos multiplicadores, foi possível acompanhar o armazenamento e o processo de beneficiamento da semente de soja, sendo realizado acompanhamento do descarte das sementes de soja produzidas. Estas não poderiam ser comercializadas, para evitar problemas com os países importadores, como a China, por exemplo, pela não aceitação de produto INTACTA. Atualmente, este problema foi eliminado, em função de liberação de importação de grãos de cultivares INTACTA por este país.

Através de processo de auditoria interna, foi possível conhecer inúmeros parceiros da empresa (multiplicadores) em diferentes locais do Brasil, como Posse, Formosa e Rio Verde, no estado de Goiás, Uberlândia e Patos de Minas, em Minas Gerais, Santo Antonio da Platina, no estado do Paraná, e Cruz Alta, no Rio Grande do Sul (Figura 12). Estas visitas proporcionaram o acompanhamento do cotidiano e da realidade das diferentes fazendas, tanto nas práticas de campo como suas estruturas físicas. Juntamente com esta atividade, foi realizado processo de auditoria interna, o qual verificava os procedimentos realizados no decorrer do processo produtivo, a fim de padronizar o preenchimento dos cadernos de campo.

Figura 12. Locais visitados no decorrer do estágio na empresa Monsanto do Brasil.



Ceccagno, H

6. DISCUSSÃO

A oportunidade de realizar o estágio na região do Planalto Central do Brasil, proporcionou um maior conhecimento da região vivenciando as diferenças no sistema de produção de semente de soja.

O clima da região proporciona dificuldade na semeadura da soja pela escassez de água neste período, visto na maioria das áreas de produção de sementes a utilização do sistema de irrigação com pivô central. Ainda no mesmo ciclo, com a normalização dos regimes pluviométricos a colheita se torna um ponto fundamental para manter a qualidade da semente, no entanto, prejudicada pela periodicidade das chuvas, havendo perdas significativas na qualidade das sementes.

O sistema de produção de semente de soja é dinâmico, visto a interação de diversos departamentos, tornando este sistema inter-relacionado em território nacional. Apesar de todo o conhecimento desenvolvido pela academia e pela tecnologia desenvolvida pela própria empresa, nota-se pequenos manejos equivocados relacionados a conservação do solo, como a não adoção do sistema de rotação de cultura atrelado ao plantio direto, o não monitoramento de pragas associado ao nível de dano econômico e a adequação ao sistema de manejo de resistência de insetos ligados a adoção de áreas de refúgio. Devido a não liberação da tecnologia pela China e o programa “stewardship” que visa promover uma rastreabilidade e não promover mistura, parte destes equívocos de manejo são justificados, porém poderiam ser minimizados.

A transgenia amplamente debatida em âmbito mundial e nacional é assunto de muitos. Os benefícios desta tecnologia no sistema produtivo são evidentes quando utilizada de forma correta. A redução da aplicação de inseticidas e fungicidas através da transgenia e/ou seleção de cultivares resistentes a moléstias, facilitam o manejo, reduzem o custo e a exposição do agricultor a produtos químicos.

Todavia, os transgênicos possuem inconvenientes de cunho social, político e humano os quais são debatidos suas possíveis consequências. Há necessidade de mais pesquisas e esclarecimentos sobre a tecnologia a longo prazo, cientes da possível nocividade da transgenia. Como DALE et al. (1953) já dizia “o segredo traz suspeita”. Portanto o tema deveria gerar mais pesquisas, até mesmo por parte das empresas as quais não divulgam pesquisas a longo prazo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Monsanto do Brasil se destaca no desenvolvimento e produção de tecnologias (sementes) no mercado, abrangendo mais de 70% do mercado brasileiro da produção de sementes de soja. Seu novo lançamento INTACTARR2PRO tem como objetivo facilitar o cultivo da soja, visto que gera três benefícios em um único produto. No entanto, para que esta tecnologia se mantenha eficiente, a utilização de refúgio e o MRI são fundamentais.

Sua produção atinge todas as regiões do Brasil, sendo as cultivares melhoradas de acordo com as características climáticas de cada região, garantindo que cada cultivar possa expressar seu potencial produtivo em cada ambiente.

Dentre os processos de produção, a empresa encontra-se setorizada, porém mantém contato direto entre cada departamento, fazendo com que haja sincronia entre planejamento, produção e comercialização de sementes. O contato entre todos os segmentos na cadeia produtiva de sementes de soja são visualizados dentro da empresa, ou seja, melhoristas, agrônomos, técnicos, agricultores e demais funcionários trabalham em conjunto.

A cadeia produtiva é altamente tecnificada, a determinação de época de semeadura, sistema de irrigação, inspeção de lavoura, realização de práticas culturais e colheita são rigorosamente mantidos conforme as normas da empresa, atendendo a legislação vigente. Além destes, possui sistemas de controle na forma de cadernos de campo, os quais permitem rastreabilidade da produção.

Cientes da magnitude dos volumes de produção de sementes de soja e do total controle desta, a empresa não possui problemas técnicos graves de produção, quanto aos sistemas e manejos adotados. Porém por utilizar inúmeros procedimentos (normas) as quais asseguram maior segurança no trabalho e padronizam o sistema, acarretam em maiores custos de produção e demandam mais tempo.

A oportunidade através do programa Pro-Agro de verão, proporcionou uma ampla visão sobre o processo de produção de sementes de soja, abrangendo a parte técnica da produção e o contato social de extrema importância entre os diversos segmentos da cadeia produtiva, aprimorado minha formação acadêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, H. *et al.* **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja avaliados no estado do Mato Grosso.** Revista Ceres, Viçosa, v. 57, n.3 p. 359-366, mai/jun, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes.** 3. ed. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 41 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 25 , de 16 de dezembro de 2005.** Disponível em: <http://www.dda.agricultura.rs.gov.br/upload/1348856990_IN%20de%2020%20de%20dezembro%20de%202005.pdf>. Acessado em: 05/06/2013.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Safra 2012/13 – Quinto levantamento.** Fevereiro de 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_02_08_17_24_51_boletim_fevereiro_2013.pdf>. Acessado em 04/07/13.

COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PEREIRA, L. A. G.; BARRETO, J. N. **Efeito do retardamento de colheita de cultivares de soja sobre a qualidade da semente produzida.** In: RESULTADOS de pesquisa de soja 1982/83. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. p. 61-64.

DALE, P.J., IRWIN, J.A., SCHFFLER, J.A. The experimental and commercial release of transgenic crop plants. **Plant Breeding**, Berlin, v. 111, p. 1-22, 1993.

DUARTE J. et al. **Aspectos econômicos da produção de milho transgênico.** Sete Lagoas, MG.2009: EMBRAPA MILHO E SORGO (Circular Técnico 127).

EMBRAPA RORAIMA. **Cultivo de soja no cerrado.** Set 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/semente.htm>>. Acessado em: 08/08/13.

EMBRAPA SOJA. **Soja em números.** Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=2&op_page=294>. Acessado em: 04/07/13.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil 2004.** (Sistema de Produção, 1) Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 09 de agosto de 2013.

FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9)

GOIÁS. **Conheça Goiás.** Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/goias.asp?id_cad=6000>. Acessado em: 09 agosto de 2013.

HANDEL C., et al. **Riscos e benefícios do uso de plantas transgênicas na agricultura.** Ciência Rural vol.26 no.3 Santa Maria Dec. 1996.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 264)

IMB, Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Estado de Goiás.** Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/goias.asp?id_cad=6000>. Acessado em 03/07/13.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso demográfico 2010.** Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>>. Acessado em 03/05/13.

KRZYZANOWSKI, F.C.; NETO, J.; HENNING, A.A.; COSTA, N.P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, março 2007 (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 40).

REVISTA GLOBO RURAL. **Grãos/Grãos - Soja transgenia ocupa mais de 92% das lavouras.** Publicado 05/08/13. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI340837-18077,00-OJA+TRANSGENICA+OCUPA+DAS+LAVOURAS+DIZ+CELERES.html>>. Acessado em: 04/07/13.

SAWAHEL, W.A. Transgenic plants: performance, release and containment. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, New York, v. 10, p. 139-144, 1994.

SEGPLAN, Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. **Goiás em Dados 2011**. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/godados2011.pdf>>. Acessado em 04/07/13.

SENTELHAS & ANGELOCCI, Meteorologia Agrícola, ESALQ/USP – 2012. **Balanco hídrico climatológico normal e sequencial, de cultura e para manejo da irrigação**. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce306/Aula9_2012.pdf>. Acessado em: 02/07/13.

SEAB/DERAL. Soja – **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Outubro de 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/soja_2012_13.pdf>. Acessado em 06/07/13.

SEMEHGO. **Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás**. Disponível em: <<http://www.simehgo.sectec.go.gov.br/previsao/index.php>>. Acessado em 09 de agosto de 2013.

MARLIN, A. *et al.* **Seleção Assistida por Marcadores Moleculares Visando ao Desenvolvimento de Plantas Resistentes a Doenças, com ênfase em Feijoeiro e Soja**. Fitopatologia Brasileira 30:333-342. 2005.

MONSANTO. **Monsanto do Brasil**. Disponível em: <www.monsanto.com.br>. Acessado em: 03/07/2013.

PAULA, S. & Faveret, P. **Panorama do complexo soja**. Disponível em:<<http://www.inagro.org.br/publicacoes/Soja.pdf>>. Acessado em: 06/07/13.

SISLEGIS

USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) – **USDA reduz exportações de soja do Brasil e da Argentina**. 10/04/2013. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI335512-18077,00->

USDA+REDUZ+EXPORTACOES+DE+SOJA+DO+BRASIL+E+DA+ARGENTINA.html>

. Acessado em: 04/07/13.