



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
FACULDADE UnB PLANALTINA (FUP)
GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

AMANDA DA SILVA BASTOS

**MELHORAMENTO GENÉTICO EM SOJA: UM ESTUDO REALIZADO NA
EMBRAPA CERRADOS - SETOR DE PESQUISA EM SOJA**

BRASÍLIA-DF

2019

AMANDA DA SILVA BASTOS

**MELHORAMENTO GENÉTICO EM SOJA: UM ESTUDO REALIZADO NA
EMBRAPA CERRADOS - SETOR DE PESQUISA EM SOJA**

Relatório de estágio supervisionado apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão do Agronegócio, pela Faculdade UnB de Planaltina (FUP), da Universidade de Brasília (UnB).

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rafaela Carareto Polycarpo.

BRASÍLIA-DF

2019

RESUMO

Aborda o melhoramento genético em soja na ambiência da EMBRAPA Cerrados – Setor de pesquisa em Soja, CPAC. Analisa as etapas referentes ao processo, tendo como base a produtividade e a qualidade das sementes da soja. Para tanto, relata a experiência na pesquisa desenvolvida no âmbito do estágio supervisionado, apontando a relevância da temática para o desenvolvimento econômico e técnico-científico do país, bem como para os futuros gestores da área de Agronegócio. Destaca, também, a utilização dos recursos tecnológicos disponíveis no auxílio das atividades desenvolvidas pelos colaboradores envolvidos com a pesquisa relacionada à soja transgênica, tendo como sustentáculo a inovação científica e tecnológica. Conclui que a experiência no estágio supervisionado é de suma importância na formação do gestor do agronegócio, além de viabilizar o desenvolvimento de novas pesquisas na área.

Palavras-chave: Soja. Melhoramento Genético. Qualidades da semente da soja.

ABSTRACT

Addresses soybean genetic improvement in the ambience of EMBRAPA Cerrados – Setor de Pesquisa em Soja, CPAC. It analyzes the process steps, based on soybean seed yield and quality. Therefore, reports the experience in research conducted under supervised training, indicating the relevance of the theme to the economic and scientific-technical development of the country as well as for the future managers of the Agribusiness area. It also highlights the use of available technological resources to support the activities developed by employees involved in research related to transgenic soybeans, supported by scientific and technological innovation. It concludes that the experience in the supervised internship is of utmost importance in the formation of the agribusiness manager, besides enabling the development of new research in the area.

Keywords: Soy. Genetical enhancement. Soybean seed qualities.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	6
3 REVISÃO DA LITERATURA	8
3.1 Melhoramento genético em soja	8
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	10
4.1 O plantio.....	10
4.2 Verificação da arquitetura foliar da soja e análise.....	11
4.3 Avaliações de floração e verificação de misturas genéticas do material.....	12
4.4 Avaliações de coloração de pubescência em campo.....	13
4.5 Identificação de doenças na planta	14
4.6 Identificação dos ensaios de acordo com as avaliações em campo	15
4.7 Previsão de data de floração da soja	16
4.8 Elaboração das etiquetas e planilhas de campo no Excel	16
4.9 Manutenção de irrigação.....	17
4.10 Avaliação a campo de altura de plantas e altura de inserção de primeira vagem da soja.....	18
4.11 Avaliação de maturação da soja	19
4.12 Acompanhamento de colheita	20
4.13 Beneficiamento dos grãos.....	20
5 CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO PARA FORMAÇÃO ACADÊMICA	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

O estágio obrigatório, requisito para a obtenção do título de bacharel em Gestão do Agronegócio, realizou-se na unidade Embrapa Cerrados (CPAC), localizada na Rodovia BR 020 Km 18, na cidade de Planaltina-DF. A pesquisa foi conduzida sob a orientação da Prof.^a Dra. Rafaela Carareto Polycarpo, da Universidade de Brasília (UnB). Além disso, teve, como supervisor-chefe, o Dr. André Ferreira Pereira, pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária (EMBRAPA), com carga horária de 360 horas, entre o período de abril a julho de 2019.

As principais atividades consistiram: auxílio supervisionado às atividades relacionadas ao setor de Pesquisa em Soja do CPAC; auxílio supervisionado às atividades de preparação de sementes para experimentos de campo e laboratório; auxílio supervisionado às atividades relacionadas às avaliações e análises de experimentos de laboratório; e auxílio supervisionado às atividades relacionadas às avaliações e análises de experimentos de campo.

Tendo como objetivo proporcionar a aprendizagem das atividades vivenciadas na teoria, onde o contato com as técnicas de pesquisa, em campo e laboratórios, relacionamento em grupo, colocados em prática, viabiliza a formação de um profissional com habilidades e competências exigidas pelo mercado de trabalho.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

A pesquisa realizou-se na unidade de pesquisa Embrapa Cerrados CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados), empresa concedente pública, localizada na cidade de Planaltina-DF, sob a supervisão técnica do pesquisador André Ferreira Pereira, responsável pela pesquisa de melhoramento vegetal da soja.

Nesse prisma, a presente investigação visou contribuir para o melhoramento de novas cultivares, com elevado potencial produtivo e resistência a diversas pragas e doenças, por meio do melhoramento genético da Embrapa.

As atividades desenvolveram-se no laboratório de pesquisa em soja e no campo experimental, onde cada funcionário é responsável por desempenhar rotinas administrativas relacionadas com o preparo da semente, desde a seleção massal em campo, até as análises da semente e seleção da melhor cultivar, tendo como base critérios consolidados, que seguem parâmetros e metodologias pré-estabelecidas, para conduzir experimentos com protocolos específicos, aprovados pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), vinculado a EMBRAPA.

O laboratório é subdividido em departamentos de análise e seleção de sementes, preparação de ensaios e experimentos, estoques de sementes, estacionamento para maquinários e departamento administrativo dentro do laboratório.

Atualmente, a área experimental da Embrapa Cerrados ocupa, aproximadamente, cerca de 2.129 hectares, onde diversas culturas e experimentos de outras culturas são desenvolvidos, além de manter as Áreas de Preservação Permanente (APP).

As Figuras 1 e 2 retrataram o local de desenvolvimento e análise de sementes em laboratório, bem como a área experimental da unidade de Pesquisa em Soja.

Figura 1 – Local de desenvolvimento e análise de seleção de sementes da unidade de Pesquisa em Soja CPAC, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 2 – Local de área experimental em campo da Unidade de Pesquisa em Soja, CPAC, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Melhoramento genético em soja

A soja *Glycine max (L.) Merrill*, pertence à família *Fabaceae*, é uma das leguminosas mais importante a nível mundial e, nos dias atuais, para produção de grãos, tem sido cultivada em diversos biomas, além de ser consumida há décadas. Ao fazer um recorte para o Brasil, a primeira referência de cultivo da soja no Brasil foi por volta de 1882, quando alguns genótipos foram experimentalmente introduzidos no estado da Bahia. Porém, o cultivo comercial da soja só começou a ter expressão econômica no início de 1940, no Rio Grande do Sul (EMBRAPA SOJA, 2003; MANDARINO et al., 2005; JUHÁSZ et al., 2014).

Ao fazer uma abordagem sobre o melhoramento genético da soja, ressalta-se que a biotecnologia tem um papel fundamental. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) vem utilizando diversas técnicas biotecnológicas. A título de exemplificação, podem-se mencionar: a criação genética de sementes; a melhor fixação biológica do nitrogênio; e nos estudos de fitopatologia, entomologia, dentre outros. Um grande destaque deve ser dado à produção de soja transgênica. Trata-se de variedades de soja com um ou mais genes de outras espécies, inseridas por engenharia genética (JUHÁSZ et al., 2014).

Para Almeida e Kiihl (1998), o melhoramento genético da soja é considerado um processo contínuo para que se desenvolva novas cultivares. Para tanto, os programas de melhoramento visam solucionar limitações ou potencialidades das cultivares de soja que possam interferir na produção. O melhoramento genético de soja é subdividido em várias fases, seguindo etapas e processos de desenvolvimento de populações, seleção e análises de linhagens.

A avaliação do progresso entre as cultivares modernas e antigas é de suma importância, porque viabiliza a identificação da evolução ocorrida ao longo dos anos. O ganho genético da soja no Brasil tem sido pouco estudado. Todavia, entre 1985 e 1990, as cultivares de soja lançadas estavam separadas em três grupos, que são: precoce, semiprecoce e médio. Portanto, mesmo com relatos de ganhos genéticos significativos, mais estudos são necessários para o entendimento do progresso genético ocorrido para a cultura da soja no Brasil (TODESCHINI, 2018).

Na cultura da soja, há vários genes envolvidos no seu controle genético. Porém, no que se refere ao melhoramento genético, é necessário o acúmulo de dados

qualitativos e quantitativos para assegurar essas informações. Ao tratar da precocidade, a literatura traz em sua abordagem, até o momento, a descrição de genes que controlam o florescimento e a maturidade da soja. De forma que, com o conhecimento dos mecanismos de controle genético é possível adotar a estratégia mais viável para seleção (ZHAO et al., 2016).

Vale ressaltar, ainda, que outro ponto fundamental, para a produtividade de grãos na cultura da soja, é o ciclo de desenvolvimento. O rendimento de grãos da soja é composto pela interação dos diferentes caracteres agronômicos. No entanto, até o momento, não há relatos de estudos avaliando o ganho genético para estes caracteres em cultivares brasileiras (TODESCHINI, 2018).

Diversos autores afirmam que o melhoramento genético da soja é essencial para atender a demanda pela evolução da produtividade. Além disso, viabiliza a ampliação do banco genético e a seleção dos melhores genótipos de uma população, capazes de superar os patamares de produtividade e adaptabilidade (SILVA; DUARTE, 2006; ALMEIDA et al., 2011). Nesse sentido, torna-se oportuno mencionar que o Brasil possui cultivares de soja adaptadas ao bioma cerrado.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades realizaram-se na Embrapa Cerrados, localizada na Rodovia BR-020, Km 18 Planaltina-DF, no setor de Pesquisas em Soja. O estágio supervisionado iniciou-se no dia 08 de abril de 2019, sendo concluído no dia 31 de julho de 2019, com uma carga horária de 360 horas. As atividades desenvolveram-se durante cinco dias por semana, no período vespertino, das 13h00 às 17h00, totalizando 20 horas semanais.

As características do trabalho do setor de Pesquisas em Soja, com foco no melhoramento genético de soja, consistiram em rotinas administrativas e de campo pré-estabelecidas. Dessa forma, os padrões das atividades e análises foram cruciais para a tomada de decisão e a resolução de problemas.

4.1 O plantio

Diante do desafio de se plantar em larga escala, em busca de índices elevados de produtividade, muitos agricultores têm realizado parcerias com empresas que possibilitem uma semente de qualidade. Na área de pesquisa, é aplicado materiais genéticos de forma simultânea, o oposto que ocorre no plantio convencional. No plantio, além de utilizarem diversos materiais para serem observados os ensaios de época e população, contou-se com o auxílio de uma plantadeira específica para experimentos, ajustada por colaboradores da Embrapa, conforme a Figura 3 a seguir.

Em seguida, foram feitas as aplicação de: *Co-Mo* 120 ml/ha, para o tratamento de sementes, visando adequado desenvolvimento dos nódulos; utilizou-se *Standak Top*, na proporção de 500 ml de calda para 100 kg de sementes; e inoculante líquido Total Nitro sendo 50 ml para 50 kg de sementes. As quantidades de fertilizantes para a adubação de base foram calculadas, antecipadamente, durante a fase de planejamento. Três colaboradores distribuíram as sementes manualmente, que foram separadas anteriormente em caixas, conforme croqui do experimento (Figuras, 4 e 5).

Figura 3 – Plantio de experimentos de soja com semeadora de parcelas experimentais, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 4 – Tratamento de sementes de soja pré-plantio com: Co-Mo 120 5 L, Standak Top 5 L, inoculante para sementes, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 5 – Croqui da área experimental, Embrapa Cerrados, 2019.

Croqui Pivô Soja
Safrá: 2018/2019
Faixa: S6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
25001	25038	25039	BORD	30001	30018	30019	30076	30077	30114	30115				
25002	25037	25040	BORD	30002	30017	30040	30075	30078	30113	30116				
25003	25036	25041	BORD	30003	30016	30041	30074	30079	30112	30117				
25004	25035	25042	BORD	30004	30035	30042	30071	30080	30111	30118				
25005	25034	25043	BORD	30005	30034	30043	30072	30081	30110	30119				
25006	25033	25044	BORD	30006	30033	30044	30071	30082	30109	30120				
25007	25032	25045	BORD	30007	30032	30045	30070	30083	30108	BORD				
25008	25031	25046	BORD	30008	30031	30046	30069	30084	30107	BORD				
25009	25030	25047	BORD	30009	30030	30047	30068	30083	30106	BORD				
25010	25029	25048	BORD	30010	30029	30048	30067	30086	30105	BORD				
25011	25028	25049	BORD	30011	30028	30049	30066	30087	30104	BORD				
25012	25027	25050	BORD	30012	30027	30050	30065	30088	30103	BORD				
25013	25026	25051	25064	30013	30026	30051	30064	30089	30102	BORD				
25014	25025	25052	25063	30014	30025	30052	30063	30090	30101	BORD				
25015	25024	25053	25062	30015	30024	30053	30062	30091	30100	BORD				
25016	25023	25054	25061	30016	30023	30054	30061	30092	30099	BORD				
25017	25022	25055	25060	30017	30022	30055	30060	30093	30098	BORD				
25018	25021	25056	25059	30018	30021	30056	30059	30084	30097	BORD				
25019	25020	25057	25058	30019	30020	30057	30058	30095	30096	BORD				

U RR PRECOCE P3 RR PRECOCE U RR PRECOCE

Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.2 Avaliações de tipos de folhas e monitoramento de pragas e doenças

No campo experimental, efetuaram-se as avaliações a respeito da arquitetura de plantas e a verificação do formato das folhas da soja, que são: lanceoladas estreitas; triangulares; ou ovais. Concomitantemente, procedeu-se a avaliações de pragas e a avaliações de possíveis doenças que viriam a atingir a lavoura.

Além disso, foi monitorado as pragas e as doenças, sendo um procedimento importante na observação da lavoura, pois permitiu reduzir possíveis danos econômicos, que seriam causados. O manejo de adubação também deve ser bem planejado, pois as possíveis deficiências nutricionais podem ocorrer, seja por excesso ou falta de nutrientes. Cada parcela, no campo experimental, possuía quatro linhas de semeadura, espaçadas entre si a 0,5m, com 5 metros de comprimento. As plantas foram avaliadas no início do seu estágio de florescimento (R1). Constatou-se a presença de uma flor aberta na haste principal. Nesse momento, realizou-se a colheita

de aproximadamente 40 folhas trifolioladas, sempre na haste principal, que foram colhidas e armazenadas dentro de sacos plásticos transparentes, identificados de acordo com a planta. A identificação ocorreu por meio de etiquetas de campo na parcela. Logo após, transcreveram-se as informações na planilha de campo (Figura 6 e 7).

Figura 6 – Coleta de folhas trifolioladas na haste principal no estágio R1 da soja para caracterização do tipo de folha das linhagens avaliadas, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 7 – Amostra com aproximadamente 40 folhas trifolioladas colhidas no estágio R1, início do florescimento, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.3 Avaliações de floração e verificação de misturas genéticas do material

No início do estágio R2 da soja, observou-se a floração plena da planta. Com o desenvolvimento das flores, os técnicos realizaram avaliações de floração, marcando a data de início de floração de cada parcela plantada e retirando eventuais misturas (plantas diferentes, atípicas) de diferentes linhagens. Essa etapa é denominada de *roguing* (identificação de misturas e remoção de características indesejadas e plantas atípicas no campo agrícola).

Para realizar as padronizações das parcelas plantadas, os descritores de avaliação determinados foram: a formação das folhas; a cor das flores (brancas ou rochas); pubescência; e altura da planta. O principal propósito, nessa etapa, concentrou em buscar as características desejadas de padronização da planta, para

manter os blocos em cada parcela homogênea. As avaliações ocorreram, principalmente, durante a floração, pois, nessa etapa, conseguiram visualizar bem as misturas, conforme as Figuras 8 e 9.

Figura 8 – *Roguing* na área experimental de soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 9 – Planilha de avaliação de floração a campo, no ensaio de competição rede VCU (Valor de Cultivo e Uso) convencional precoce 2018/2019, Embrapa Cerrados, 2019.

Atividade	Data		Cor		Altura	
	Floração	Maneio	Folha	Plano	Plano	Topo
	30/12		B			
	30/12		R			
	30/12		R			
03	05/01		R			
04	01/01		B			
04	01/01		R			
05	01/01		B			
06	30/12		B			
07	05/01		B			
08	01/01		R			
09	03/01		B/R			
09	02/01		B			
09	05/01		B			
09	03/01		R			
09	05/01		R			
09	30/12		R			

Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.4 Avaliações de coloração de pubescência em campo

A pubescência na soja consistiu na identificação de pelos finos e pequenos, de cor marrom ou cinza, que se localizavam nas hastes da planta, vagens e por baixo das folhas. Nas avaliações em campo, tornou-se possível determinar a linhagem, que continha mistura por meio da cor da pubescência. Esse tipo de avaliação concretizou-se ao longo das fases fenológicas iniciais, até se chegar à fase final R8 da soja, conforme a Figura 10 e 11.

Figura 10 – Área experimental, soja no seu ciclo final de maturação com pubescência na cor cinza, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 11 – Vagens de soja com pubescência na cor marrom, em área experimental, Embrapa Cerrados, 2019.



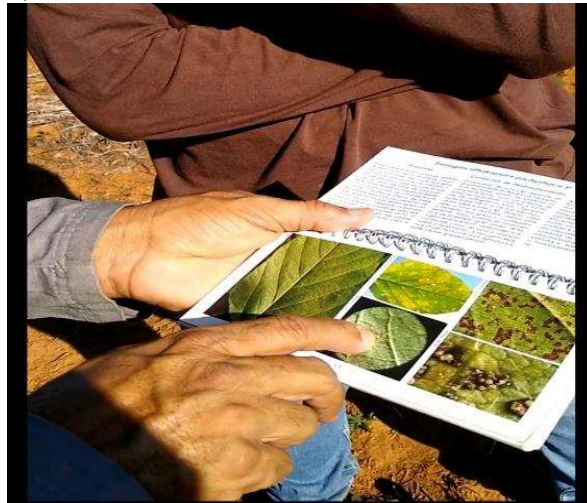
Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.5 Identificação de doenças na planta

Nas observações realizadas em campo experimental, constatou-se a presença de algumas doenças comuns na soja, tais como: a ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*); o míldio (*Peronospora manshurica*); e o oídio (*Microsphaera diffusa*). Os técnicos fizeram recomendações de manejo e controle, de acordo com as doenças identificadas no campo experimental, ressaltando a importância de conhecê-las, visando a prevenção e o controle das pragas.

No que diz respeito à identificação dos diversos tipos de doenças e pragas, utilizou-se o auxílio de manuais de identificação de doenças e pragas da soja, de acordo com a Figura 12.

Figura 12 – Manual de doenças e pragas da soja utilizado para auxiliar na identificação de doenças da cultura no campo, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.6 Identificação dos ensaios de acordo com as avaliações em campo

A avaliação e a identificação dos ensaios ocorreram, seguindo os blocos e repetições e as parcelas instaladas. Efetuou-se a avaliação em todas as repetições de cada material, com exceção de anormalidades verificadas na primeira parcela. Para tanto, exigiu-se que se direcionasse a segunda repetição, para verificar se a incidência de anormalidades havia se propagado na outra repetição. Ao verificar o tratamento e o número da parcela, tornou-se possível afirmar que, quando se tinha o mesmo tratamento, ocorria o mesmo genótipo, simplificando a identificação e as avaliações em campo. Cada material possuía uma etiqueta de identificação no início de cada parcela (Figura 13), que demonstrava a etiqueta com as seguintes informações: VCU-CO (Valor de Cultivo e Uso); experimento convencional (CO); CPAC 2 (identificação do segundo local ao qual foi plantado); 5265 (número da parcela); número da repetição 41; e o genótipo BRS 7900.

Figura 13 – Etiqueta de identificação da parcela em área experimental, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos

4.7 Previsão de data de floração da soja

Realizou-se a previsão de floração antecipada ou passada nas parcelas plantadas, onde foi considerada a quantidade de dias até o início da floração, por meio de hipóteses e observação da cor predominante em cada parcela, que deveria conter no mínimo 30% de flores, para inserir a data do dia. Se houvessem mais de 30% de flores, a floração já teria ocorrido, permitindo que a data fosse prevista para os dias anteriores. Se a floração ainda não tivesse ocorrido, com uma porcentagem menor, os técnicos do setor deveriam ter muita cautela, pois ocorria o risco de misturar os materiais genéticos ao se datar.

A importância de se datar o plantio, até a floração de cada material no seu ciclo, consistiu em acompanhar a floração, mesmo que não se soubesse a data de plantio e a cultivar, por meio dos ciclos nas parcelas, foi possível estimar a quanto tempo o material estava plantado (Figura 14).

Figura 14 – Previsão de data de floração área experimental, Embrapa, 2019.



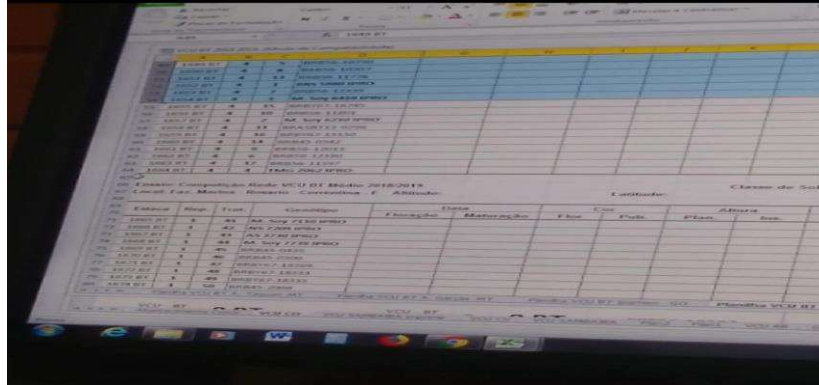
Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.8 Elaboração das etiquetas e planilhas de campo no Excel

No departamento administrativo do laboratório, houve a elaboração de etiquetas de campo, para o experimento de VCU-BT (Valor de Cultivo e Uso, com genes modificados, utilizando-se os genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* - BT), realizado em Correntina-BA, empregou, como descritores: o número da estaca; as repetições; os tratamentos; e o genótipo. Em seguida, realizou-se todo o processo de descrição nas planilhas: as etiquetas foram impressas e encaminhadas ao campo para identificação. Nessa etapa, foi importante que não ocorressem erros, pois além de facilitar o tratamento e as observações do experimento em campo, as mesmas

etiquetas seriam reutilizadas, para identificação dos sacos de rafia na colheita da soja (Figuras 15 e 16).

Figura 15 – Elaboração de etiquetas de identificação para o campo, Departamento Administrativo CPAC soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 16 – Impressão de Etiquetas de Campo, Departamento Administrativo CPAC soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.9 Manutenção de irrigação

Assim como em propriedades rurais são realizados reparos na irrigação, no campo experimental da Embrapa cerrados, houve a necessidade de fazer consertos na canalização que leva a água do reservatório, por meio da bomba para o pivô de irrigação central da soja. Esse processo contou com a ajuda de colaboradores que, devido à falta de canos apropriados, os adaptaram para que a junção ocorresse de forma correta. Por fim, efetuaram os reparos necessários nos canos que estavam estourados, sendo substituídos por outros. Conseqüentemente, o pivô central voltou a funcionar (Figuras 17 e 18).

Figura 17 – Manutenção nos canos de irrigação estourados, campo experimental soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 18 – Adaptação do cano para que houvesse a junção, realizada por colaboradores, depósito da área experimental, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.10 Avaliação a campo de altura de plantas e altura de inserção de primeira vagem da soja

A altura da planta foi medida com o auxílio de uma régua de medição de madeira utilizada no campo. Ao visualizar em cada parcela, escolheu-se uma planta uniforme, onde foi inserida uma régua rente ao solo, medindo a altura total da planta.

A inserção, por sua vez, foi medida com a mesma régua. Contudo, considera-se, como padrão, a altura da planta do chão até a primeira vagem. Essa etapa contou com a ajuda do técnico em campo. Esses descritores tornam-se importantes, pois, no momento da colheita, foi possível realizar a regulagem da colheitadeira rente ao solo, para que todo o material pudesse ser colhido, evitando grandes perdas.

Em experimentos de época e população, foi possível saber, por meio da altura, se o produtor poderia adensar o material, sem haver acamamento. Dependendo do tipo de material, tornou-se possível fazer comparações entre outros materiais, buscando evitar acamamento da soja (Figura 19 e 20).

Figura 21 – Técnico do setor CPAC Soja, realizando avaliações de altura da planta e inserção em campo experimental, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 22 - Estagiária do setor CPAC Soja, realizando a avaliação de altura de plantas e altura de inserção de primeira vagem em campo experimental, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.11 Avaliação de maturação da soja

A avaliação da maturação ocorreu, inicialmente, por meio da observação da cor de pubescência, da altura e da isenção da planta. Em seguida, inseriu-se a data prevista que a soja estaria pronta para ser colhida. Nesse momento, acompanhou-se o não acamamento do material. Nesse sentido, a sua não ocorrência facilitou a regulação do maquinário na colheita da semente (Figura 23).

Figura 23 – Técnico do Setor, realizando a previsão de data de colheita, por meio da maturação, campo experimental, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.12 Acompanhamento de colheita

A colheita foi realizada em cada linha da parcela de forma individual. A colhedora ceifou duas linhas centrais, colheu e separou a semente da palha. Apenas a semente cai no coletor, que, em seguida, direcionou essas sementes para os sacos de colheita. Esta etapa demandou quatro pessoas, onde um dos colaboradores conduziu a máquina; outro, demonstrou e indicou a linha que deveria ser colhida; e dois colaboradores, ensacaram e amarraram os sacos com as etiquetas de campo em seu interior (Figura 24 e 25).

Figura 24 – Colaborador em colheitadeira, colhendo a soja, em campo experimental CPAC Soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 25 – Armazenamento da soja com suas etiquetas de campo em sacos de rafia, em área experimental CPAC Soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

4.13 Beneficiamento dos grãos

Após a fase de colheita, ocorreu a seleção e o beneficiamento dos materiais definitivos, seguindo posteriormente para o armazenamento.

Para a análise do material, foram estabelecidos parâmetros de qualidade da semente como: cor do hilo e integridade da semente, onde são descartadas sementes que apresentem rachaduras ou manchas púrpuras (Figura 26 e 27).

Figura 26 – Seleção de sementes colhidas em experimentos de soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 27- A esquerda amostra de sementes beneficiadas e direita sementes para descarte, CPAC soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Durante o beneficiamento, efetuaram-se a pré-limpeza e a retirada das impurezas com o auxílio de um separador de ar de fluxo contínuo, maquinário específico para beneficiamento de grãos. Depois de pré-limpo, esses materiais foram ensacados novamente. Logo após, passou pelo procedimento de verificação de umidade, na qual, como requisito de aferição, foi utilizado o medidor de umidade e a balança, que geram a contagem exata de umidade da semente e o peso da parcela. A umidade ideal é, em torno, de 14% a 20%. Em seguida, esses dados foram anotados na planilha. Entretanto, as parcelas com a umidade baixa, as parcelas foram expostas ao sol para secar dentro de seus sacos de ráfia (Figuras 28 e 29).

Figura 28 – Separador de fluxo de ar contínuo em CPAC Soja, Embrapa Cerrados, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Figura 29 – Medidor de umidade, aferindo a umidade de soja com 20,6% de umidade em CPAC Soja, Embrapa, 2019.



Fonte: Amanda Bastos, 2019.

Após a retirada de sementes partidas pela máquina e sujidades, de forma manual, foram retiradas as sementes do lote com inconformidades visuais.

Realizou-se a separação de acordo com as linhagens, as sementes que não foram utilizadas no experimento foram descartadas. Posteriormente, ao processo de seleção, juntaram-se as repetições de novas variedades, passando nas peneiras manuais com tamanhos diferentes. Uma boa semente fica entre 12 e 13 em classificação de tamanho, quando o material é grande, o tamanho chega até 14. As máquinas realizaram esse processo, contudo, é mais compensatório fazer essa atividade, quando as parcelas são maiores, visto que cada parcela processada é retirada a peneira para limpar, diminuindo a eficiência do tempo de serviço.

Assim que peneirada e selecionada na mesa, a semente passou pelo tabuleiro de contagem de sementes manual ou por processo mecanizado. No processo mecanizado, a contagem ocorreu, ao inserir a semente no equipamento, já programado para contar determinado número de sementes. Por fim, as sementes foram armazenadas em sacos envelopes tipo Kraft, identificadas com etiquetas, contendo informações de: variedade, tratamento, fase, progênie, ciclo e número de estaca (número da planta). Cada envelope de sementes formou uma futura parcela no campo. Assim, foram montadas as caixas de plantio, de acordo com as fases P1, P2, P3, CO e VCU de primeiro ano. Os experimentos foram reunidos em blocos de ciclo precoce, médio e tardio. Tratava-se de três eventos, quatro ciclos de maturação e oito fases de avaliação, para começar a desenvolver a progênie. Em seguida, ocorreu a segunda etapa referente à semente genética, escolhendo as variedades mais adaptadas e com possibilidade de lançamento pelo pesquisador, de acordo com a demanda do mercado, obedecendo às exigências do MAPA, com relação às avaliações de campo e pesquisa.

Atualmente, a Embrapa Cerrados trabalha com diversas sementes de locais de ensaios diferentes, para o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), são considerados cerca de 38 locais, entre eles, estão incluídos os estados de Mato Grosso, Goiás, Piauí, Tocantins, Maranhão, Oeste da Bahia, Minas-Gerais, Roraima. Cada local mencionado corresponde a um bloco experimental, trabalhando com três eventos: matérias convencionais, que prevalecem as características da natureza; a transgenia RR, de domínio público; e a transgenia RR2 BT, de domínio da Companhia Monsanto¹.

Os materiais para experimento foram armazenados em envelopes tipo saco Kraft alocados em caixas enumeradas, de acordo com as fases do experimento, que foram: preliminares de primeiro ano; preliminar de segundo; preliminar de terceiro ano; e os ensaios do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, denominados VCU (Valor de Cultivo e Uso).

Para verificar a adaptação do material no bioma cerrado, bem como em vários ambientes, em cada região edafoclimática, a Embrapa monta um ponto de experimento, para poder avaliar o comportamento e o desenvolvimento das linhagens / cultivares de soja².

Em seguida, três salas do CPAC soja foram usadas para o armazenamento de materiais, de acordo com cada fase do experimento RR, RR2, BT e convencionais. Separou-se, desta forma, para evitar a contaminação do material. Após essa etapa, os materiais seguiram para embalagem, conforme a sua finalidade, podendo ser destinados ao campo, para algum parceiro, ou algum órgão público solicitante.

¹ Informação verbal, prestada por um colaborador da EMBRAPA, do Setor de Pesquisa em Soja, CPAC.

² Informação verbal, prestada por um colaborador da EMBRAPA, do Setor de Pesquisa em Soja, CPAC.

5 CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO PARA FORMAÇÃO ACADÊMICA

A estagiária obteve os conhecimentos referentes à pesquisa em soja, os quais não havia nenhuma experiência prática.

Com a oportunidade recebida, as experiências contribuíram para perceber o quão trabalhoso é desenvolver uma nova cultivar de soja, bem como a expansão da visão com relação à produção, o que antes era limitada a ser somente uma *commoditie*. Para tanto, constatou-se que é um processo dinâmico, que abrange pessoas, comprometidas com o desenvolvimento da pesquisa brasileira.

As vivências evidenciaram a necessidade de se planejar, de maneira estratégica, cada experimento realizado, além da dedicação que se deve ter com as atividades de rotina para obter um resultado satisfatório.

Academicamente, as técnicas de manejo aprendidas no ambiente da universidade, por meio de discussões em sala de aula, contribuíram para auxiliar no desenvolvimento das atividades práticas na Embrapa Cerrados. Nesse sentido, destacaram-se os questionamentos quanto aos processos e as frequentes dúvidas levantadas, para obter êxito diante das técnicas de pesquisa empregadas. Ressalta-se, também, que o contato interpessoal que foi de suma importância na transferência das informações necessárias para o desenvolvimento do presente relatório científico.

Atribuindo, desse modo, valores profissionais, para a formação e a atuação no mercado de trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas de melhoramento genético em soja são fundamentais para o desenvolvimento econômico e técnico-científico do país, uma vez que o melhoramento genético, alinhado com outros recursos tecnológicos disponíveis, propicia uma maior produtividade, sem negligenciar a qualidade do produto.

Por meio do desenvolvimento do estágio supervisionado, foi possível conviver com a realidade de pesquisa em melhoramento genético da soja. Esse convívio é de extrema importância para formação do Gestor do agronegócio, não se restringindo ao ganho de experiência, mas na agregação de valores morais e éticos para a formação de um profissional competente.

Recomenda-se que os graduandos de Gestão do Agronegócio possam ter um maior contato em relação à análise de germinação e vigor da soja, a fim de desenvolver novas pesquisas na área, tendo como base a inovação científica e tecnológica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.D.; PELUZIO, J.M.; AFFÉRI, F.S. Divergência genética entre cultivares de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, p.108-115, 2011. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1143>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S. Melhoramento da soja no Brasil - desafios e perspectivas. In: GIL; M. S. Câmara (ed.). **Soja: Tecnologia da Produção**. Piracicaba, SP, USP-ESALQ, 1998. p.40-54
- BEZERRA, André Ricardo Gomes. **Capacidade combinatória entre progenitores, controle genético e seleção, via modelos mistos, de populações segregantes de soja**. Universidade Federal de Viçosa, julho de 2017.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Tecnologias de produção de soja - Paraná - 2003/04. Londrina: Embrapa Soja, 218p. 2003.
- JUHÁSZ, A. C. P.; CIABOTTI, S.; PÁDUA, G. P.; FAVORETO, L.; JESUS, A. M. S.; FRONZA, V. Melhoramento de soja para alimentação humana. **Informes Agropecuários**, v. 35, p. 39-45, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076902/melhoramento-de-soja-para-alimentacao-humana-na-embrapa-trigo---safra-agricola-20162017>. Acesso em: 10 out. 2019.
- MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C.; BENASSI, V. T. **Óleos: alimentos funcionais**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 91 p.
- SILVA, W. C. J.; DUARTE, J. B. Métodos estatísticos para estudo de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.23-30, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v41n1/28136.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.
- SILVA, J. S.; PARIZZI, F. C.; SOBRINHO, J. C. **Beneficiamento de Grãos**. Cap. 13, p.1-17, 1995.
- TODESCHINI, Matheus Henrique. **Progresso genético da soja no Brasil quanto à caracteres fisiológicos e agronômicos**. 2018. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.
- ZHAO, C.; TAKESHIMA, R.; ZHU, J.; XU, M.; SATO, M.; WATANABE, S.; KANAZAWA, A.; LIU, B.; KONG, F.; YAMADA, T.; ABE, J. A recessive allele for delayed flowering at the soybean maturity locus E9 is a leaky allele of FT2a, a FLOWERING LOCUS T ortholog. **BMC Plant Biology**, v. 16, p. 1-15, 2016.