



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

EDUARDO BATISTA BUBOLZ

**COLHEITA E BANEFICIAMENTO DE SOJA NA REGIÃO
SUL DO TOCANTINS**

GURUPI/TO
2019

EDUARDO BATISTA BUBOLZ

**COLHEITA E BANEFICIAMENTO DE SOJA NA REGIÃO
SUL DO TOCANTINS**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi Curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Hélio Bandeira Barros

GURUPI/TO
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

B917c Bubolz, Eduardo Batista.

COLHEITA E BANEFICIAMENTO DE SOJA NA REGIÃO SUL DO
TOCANTINS. / Eduardo Batista Bubolz. – Gurupi, TO, 2019.

30 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2019.

Orientador: Hélio Bandeira Barros

1. Colheita. 2. Beneficiamento. 3. Semente. 4. Soja. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

EDUARDO BATISTA BUBOLZ

**COLHEITA E BANEFICIAMENTO DE SOJA NA REGIÃO
SUL DO TOCANTINS**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi Curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 10 / 12 / 2019

Banca Examinadora

Prof. Dr. Hélio Bandeira Barros

Prof. Dr. Aurélio Vaz de Melo

Me. Marony Pereira De Almeida Santos

A Deus por me manter sempre focado, mesmo em momentos de fraqueza, a minha mulher que sempre me apoiou em todas as minhas decisões, ao meu filho apenas por ele ser um máximo e meus pais por sempre acreditarem em mim, amo todos vocês.

RESUMO

Relato do aprendizado e vivência no período de estágio obrigatório, exercido em uma unidade beneficiadora de sementes da empresa Uniggel Sementes, localizada na cidade de Lagoa da Confusão – TO. O estágio realizado no ano de 2019 no período de Agosto a início de Novembro, onde foram exercidas diferentes tarefas rotineiras ao beneficiamento de soja semente, sendo dividido em diferentes momentos como pré-colheita, colheita transporte e beneficiamento de sementes de soja destinadas para regiões de plantio em sequeiro. O período da realização do estágio permitiu contemplar as diferentes etapas em uma empresa que possui uma estrutura com a mais alta tecnologia em maquinários desenvolvidos buscando proporcionar maior qualidade em produção de sementes. Além da estrutura, a empresa conta com uma equipe de profissionais especializada e treinada para lidar com os diversos setores, desde o plantio, até a comercialização.

Palavras-chaves: Colheita. Beneficiamento. Soja. Várzea.

ABSTRACT

Report of learning and experience in the period of compulsory internship, exercised in a seed processing unit of the company Uniggel Sementes, located in the city of Lagoa da Confusão - TO. The internship was carried out from 2019 in the period from August to early November, where different routine tasks were performed for soybean seed processing, being divided in different times as pre-harvest, transport harvest and processing of soybean seeds destined for rainfed areas. The period of the internship allowed to contemplate the different stages in a company that has a structure with the highest technology in developed machinery seeking to provide higher quality seed production. In addition to the structure, the company has a team of professionals specialized and trained to deal with the various sectors, from planting to marketing.

Key-words: Harvest. Beneficiation. Soy. Floodplain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 LOCAL DO ESTÁGIO.....	10
3 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA NO BRASIL.....	11
4 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA NO TOCANTINS	12
5 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA UNIGELL SEMENTES – UNIDADE DA LAGOA DA CONFUSÃO – TO.....	14
6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
6.1 INSPEÇÕES DE PRÉ-COLHEITA.....	16
6.2 COLHEITA.....	17
6.3 TRANSPORTE	19
6.4 UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTE (UBS)	20
6.4.1 Recepção e amostragem	20
6.4.2 Pré-Limpeza.....	22
6.4.3 Limpeza	22
6.4.4 Secagem.....	23
6.4.5 Espirais	23
6.4.6 Classificação	23
6.4.7 Mesa densimétrica.....	24
6.4.8 Ensaque.....	24
6.4.9 Armazenamento	25
6.4.10 Testes de germinação	25
6.4.11 Carregamento.....	26
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A soja no mundo aparece com produção de 362,075 milhões de toneladas, com área plantada de 125,691 milhões de hectares (EMBRAPA/USDA, 2019). Já no Brasil, como o segundo maior produtor mundial do grão, apresenta uma produção de 115,030 milhões de toneladas, com área plantada de 35,874 milhões de hectares. Gerando uma produtividade de 3.206 kg/ha (CONAB, 2019).

A cultura da soja é a principal commodity agrícola do país, correspondendo a 54% do valor total da produção, que chega a 187 bilhões de reais (GAZZONI, 2013).

Observa-se que a soja tem sido o quarto grão mais consumido e produzido globalmente, atrás de milho, trigo e arroz, além de ser a principal oleaginosa cultivada anualmente no mundo (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2011).

Desde a década de 90 até os dias atuais, a produção de soja aumentou quase 6 vezes. A produção saltou de 21 para 121 milhões de toneladas. A área plantada quadruplicou e a produtividade triplicou, o que foi importante para consolidar a expansão da cultura (GAZZONI, 2013; CONAB 2019).

O grão avançou pelo território brasileiro, embalado pelo mercado favorável dos últimos anos, e, atualmente, ocupa desde a tradicional região sul até os Cerrados da região Centro Oeste, Região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), está bem distribuída em Rondônia, e em parcelas de estados da região norte como Pará, Roraima e Amapá (HIRUKA e FRANCHINI, 2015; CONAB 2019).

Segundo informações da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a estimativa de produção de grãos para safra 2019/2020, no Tocantins, é de 3,16 milhões de toneladas. Na safra 2018/2019, foram produzidas aproximadamente 2,93 milhões de toneladas. Já a área plantada, foi de 1,03 milhões de hectares na safra anterior, podendo chegar a cerca de 1,06 milhões de hectares na próxima safra 2019/2020.

As principais práticas de manejo que devem ser consideradas são: a semeadura na época recomendada na região de produção, pois algumas cultivares se expressam melhor em 10 meses específicos; a escolha dos cultivares mais adaptados a essa região, pois cada cultivar exige um ambiente ideal em relação ao seu período juvenil para expressar todo seu potencial produtivo; o uso de espaçamentos e densidades adequados a esses cultivares, para não ocorrer competitividade por nutrientes, água, luz e evitar acamamento; o monitoramento e controle das plantas daninhas, pragas e doenças, pois podem prejudicar o desenvolvimento da planta e no resultado final do

vigor da semente; e redução ao mínimo das possíveis perdas de colheita, utilizando maquinário adequado e devidamente regulado.

O presente trabalho consiste em relatar as atividades exercidas, assim como a vivência em todo o período do estágio curricular obrigatório, descrevendo tais atividades que foram enriquecedoras ao meu conhecimento.

Objetivou-se com o estágio foi adquirir conhecimento na área de produção de sementes em várzea, auxiliar no desenvolvimento produtivo da empresa e absorver o máximo de conhecimento prático e teórico.

2 LOCAL DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa UNIGGEL SEMENTES localizada na região sudoeste do Tocantins, na cidade de Lagoa da Confusão. O período de estágio foi de 3 meses, com início em Agosto e término em início de Novembro de 2019, sendo este tempo dividido em um período na fazenda Patizal e outro na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) da empresa.

3 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA NO BRASIL

No Brasil, a legislação que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (Lei 10711/2003 e Decreto 5153/2004) e as normas para a produção, comercialização e utilização de Sementes (Instrução Normativa 9/2005) estabelecem as seguintes categorias de sementes que podem ser produzidas: Semente genética - é aquela produzida sob a responsabilidade do melhorista e mantida dentro de suas características de pureza genética, e a produção de sementes genética é atribuição da instituição que criou ou introduziu a cultivar. Semente básica é resultante da multiplicação da semente genética ou da própria básica, sob a responsabilidade da entidade que a criou, obteve ou introduziu. Semente certificada de primeira geração – é resultante da multiplicação de semente básica, manipuladas de tal forma que mantenham sua identidade genética e pureza varietal de acordo com as especificações estabelecidas pela entidade certificadora. Semente certificadas de segunda geração – é resultante da multiplicação da básica ou da própria certificada . Semente S1 – Material de reprodução vegetal, produzido fora do processo de certificação, resultante da reprodução de sementes: C1, C2, básica, genética ou ainda, de materiais sem origem genética comprovada, previamente avaliada, para as espécies previstas em normas específicas estabelecidas pelo MAPA. Semente S2 – material de reprodução vegetal, produzido fora do processo de certificação, resultante da reprodução de sementes: S1, C1 e C2, básica, genética ou ainda, de materiais sem origem genética comprovada, previamente avaliados, para as espécies previstas em normas específicas estabelecidas pelo MAPA.

4 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA NO TOCANTINS

Na entressafra, a ausência de chuvas, aliada à baixa umidade relativa do ar e à baixa temperatura noturna, tem possibilitado a obtenção de sementes de boa qualidade. Assim, a produção de soja, nesse período, tem-se tornado altamente atrativa aos produtores, em virtude de o preço da soja, comercializada na forma de sementes, ser compensador (PELUZIO et al., 2005).

No Estado do Tocantins, a soja é a terceira cultura em termos de participação no valor bruto da produção, sendo cultivada no período de entressafra (maio-junho), em condições de várzea irrigada, sob regime de sub-irrigação (elevação do lençol freático), principalmente em Formoso do Araguaia, e no período de safra (novembro-dezembro), em condições de terras altas. (ALMEIDA e PELUZIO, 2011)

A produção de sementes de soja no estado do Tocantins ocorre no período da entre safra (maio/setembro) do calendário agrícola, nas áreas de várzea tropical plana em regime de sub-irrigação (que consiste na elevação do lençol freático) que ocorre. A baixa umidade relativa do ar e também da temperatura neste período do ano, possibilitam a produção de sementes de soja de ótima qualidade com elevado padrão fisiológico e sanitário. Assim sendo, esses fatores permitem que a soja seja irrigada, não ocorrendo o acúmulo de umidade nas folhas, portanto não facilitará a proliferação do fungo (*Phacopsora pachyrhizi*) da Ferrugem Asiática na soja.

Outra vantagem de se plantar soja destinada para semente nesta época do ano, é o curto período de armazenamento. Pois as sementes serão colhidas de agosto a outubro, e será comercializada para ser cultivada em regiões de sequeiro no mês de novembro de 2019.

Ao se armazenar a semente de soja por um período curto permite um desenvolvimento fisiológico e sanitário de qualidade. Proporcionando uma semente que mantenha excelente vigor, resultando numa planta com melhor desempenho e produtividade. (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; HENNING, 2018).

O período do vazio sanitário estabelecido à cultura no estado que vai do dia 1º de julho a 30 de setembro. Com uma área contínua de potencial produtivo de mais de 1 milhão de hectares, a região abrange os municípios de Lagoa da Confusão, Pium, Formoso do Araguaia, Cristalândia, Guaraí e Dueré. A medida está prevista na Portaria nº 164 de 2 de maio de 2016, da Agência de Defesa Agropecuária (ADAPEC). A produção de sementes de soja, nesse período, é regulamentada pelo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins (ADAPEC).

Atualmente vigora a portaria 117 de 05 de maio de 2014, que autoriza excepcionalmente a semeadura e a manutenção de plantas vivas de soja em várzea tropical, para as seguintes finalidades: I - semeadura destinada à pesquisa científica; II - semeadura de material genético sob responsabilidade e controle direto do obtentor ou indutor; III - semeadura destinada à produção de sementes genéticas; IV - semeadura de sementes de soja atreladas às informações contidas nos padrões estabelecidos para a produção de sementes do MAPA. Durante o vazio sanitário, a Agência de Defesa Agropecuária (ADAPEC) realiza a fiscalização das áreas implantadas com as finalidades descritas, e no caso da Uniggel Sementes, a fiscalização da produção de sementes.

5 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA UNIGELL SEMENTES – UNIDADE DA LAGOA DA CONFUSÃO – TO

A Uniggel Sementes é uma empresa multiplicadora de sementes certificadas de alto desempenho, que mantêm um padrão de alta qualidade em vigor e germinação. Fundada pelos irmãos, Ronan Garcia Júnior, Sérgio Garcia e Fausto Garcia, que iniciaram suas atividades em 1998 nas terras da família, plantando inicialmente 200 hectares de soja, no município de Chapadão do Céu, GO. A Uniggel Sementes é multiplicadora de sementes genéticas de empresas de renome nacional e internacional, com UBSs no Tocantins e em Goiás, nas cidades de Lagoa da Confusão (TO), Campos Lindos (TO) e Chapadão do Céu (GO).

Atualmente a empresa possui parcerias com Brasmax, Monsoy, CTPA, EMBRAPA, COODETEC, TMG, Soy Tech, Nidera, HO Genética, Donmario, e Genética Soy. Estes são os obtentores das cultivares compostas no Portfólio Tocantins 2019, onde suas cultivares se diferenciavam em vários fatores, como por exemplo, o grupo de maturação, ciclo (dias), fertilidade, tolerância a doenças, nematoides e hábito de crescimento.

Com um gerente de produção e dois consultores, sendo um de campo e outro responsável pelo Controle Interno de Qualidade (CQI), que são os responsáveis pelo processo de produção de sementes, a empresa possui o que há de mais avançado em técnicas de produção de sementes de soja tanto em regiões de sequeiro quanto de várzea. Oferecem ao produtor, sementes de excelente qualidade física, fisiológica e sanitária, que passam por rigorosas etapas de produção, além de investimentos em infraestruturas, principalmente em sua Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) e laboratório com profissionais capacitados.

A soja beneficiada oriundas de campos de cooperados ou até mesmo das propriedades próprias, contam sempre com a assistência técnica de uma equipe de agrônomos e técnicos agrícolas, que estão em constante treinamento. A responsabilidade inicia com aquisição de sementes básicas de alta pureza genética e a adoção de práticas culturais recentes e específicas do processo de produção na lavoura e severo controle no beneficiamento.

Preocupada em manter um produto final com padrão e valor, investe sempre em modificações em sua UBS que está localizada junto aos campos de produção que compartilham com os mais modernos processos de beneficiamento, minimizando

danos mecânicos, com equipamentos de transmissão de baixa rotação, secadores específicos e sistemas de classificação e padronização granulométrica de sementes. As sementes são armazenadas sob condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar, monitoradas 24 horas por dia, sempre buscando fornecer o melhor produto ao agricultor.

A empresa também possuiu um sistema de Controle Interno de Qualidade – (CQI) implantado por um consultor - Dr. Evaldo Cervieri Filho especializado na área, gerenciado por laboratório próprio e tem por objetivo rastrear e monitorar as particularidades dos produtos nas fases de implantação dos campos de produção, tratamentos culturais, pré-colheita, colheita, beneficiamento, armazenamento e pós-venda.

6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Foram realizadas diversas atividades, nos mais variados setores relacionados à produção de sementes de soja. A seguir, serão descritos os procedimentos.

6.1 Inspeções de pré-colheita

O planejamento e levantamento das áreas que estão com o estágio de maturação R7 (Início da maturidade ou ponto de maturidade fisiológica (PMF), onde ocorre uma vagem normal na haste principal que tenha atingido a cor de vagem madura, normalmente marrom ou palha, dependendo do cultivar (FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E, 1977)) para a realização da dessecação é o primeiro passo de uma pré-colheita. Com as anotações em mapas geográficos utilizando o programa Google Earth, facilitam a identificação das parcelas com os valores em hectare e as cultivares implantadas para obter as expectativas em produtividades.

No período em que antecede a colheita é necessário fazer vistorias nas parcelas, onde o responsável irá analisar diversos fatores seguindo parâmetros de qualidade exigidos para que a parcela seja liberada, destinando a soja para semente.

A uniformidade da parcela é um fator importante a ser notado, reparando se ocorreu algum tipo de estresse durante o seu ciclo que possam ter resultado na maturação forçada da planta, como déficit hídrico, variação da profundidade de plantio, ataque de pragas principalmente percevejos sugadores, doenças e fertilidade do solo. Outro fator para se obter uma semente de alta qualidade está relacionado ao momento correto de dessecação, pois caso ocorra antes do estágio ideal, aumenta a probabilidade de sementes verdes, ou também conhecidas como “grão azeitona” e esverdeadas, comprometendo o vigor e a viabilidade.

No decorrer da vistoria, que é realizada diariamente de dois a cinco dias antes da colheita, são coletadas plantas aleatórias, descartando a bordadura das parcelas e identificando-as com nome da propriedade, nome da cultivar, número da parcela e data. Ao levar as amostras ao o laboratório, as sementes são separadas manualmente da vagem e posteriormente serão avaliadas através do teste de tetrazólio.

O teste de tetrazólio tem como objetivo, avaliar o vigor e a viabilidade. Os resultados determinam o potencial de germinação, categorizando-as em diferentes classes de vigor e diagnosticando as causas que resultam nas perdas de viabilidade e vigor. Campos com vigor acima de 90% são aceitáveis. A determinação do percentual de semente esverdeada em pré-colheita é também importante, campos com mais de 9% devem ser descartados, destinando

para produção industrial (FRANÇA NETO et al., 2005). O estabelecimento do ponto de corte da semente em pré-colheita depende do padrão de qualidade de cada empresa produtora.

No teste primeiramente é separado duas amostras com 50 grãos, são colocadas para pré-condicionar, enroladas no papel germiteste úmido e colocadas na BOD a 41°C por 6 h. Após este período de umedecimento, a semente é colocada em contato com o sal 2, 3, 5 trifetil cloreto de tetrazólio, para adquirir a coloração por um período de 2 a 3 horas. Um dos motivos de realizar com uma menor quantidade de sementes, no caso de 100 unidades, é o grande número de amostras, o que requer muito tempo para análise, e pelo fato de que a diferença de analisar 200 grãos não era significativa para os resultados da empresa.

A realização do teste de tetrazólio, baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases, as quais catalisam as reações durante a glicólise e o Ciclo de Krebs. Consiste em cortar a semente ao meio com auxílio de uma navalha, de forma que o embrião seja partido ao meio dividindo os dois cotilédones. A avaliação de cada unidade é realizada olhando sua parte interna e externa, sendo avaliados danos mecânicos (DM), dano por percevejo (DP) e dano por umidade (DU). O grão esverdeado também é analisado, porém está relacionado com o dano causado por umidade. Para que este método se torne mais rápido, não são utilizadas as fichas padrões da EMBRAPA para a marcação dos resultados do teste. É utilizada uma folha dividida em três categorias, sendo a primeira composta pelas classes 1, 2 e 3 que apresentam alto vigor e germinação, a segunda categoria é composta pelas classes 4 e 5 as quais apresentam baixo vigor, mas ainda germinam e a terceira categoria é composta pelas classes 6, 7 e 8 que são consideradas inviáveis.

Se tratando de sementes inviáveis, resultará na perda de qualidade fisiológica, no caso do vigor, perda de dias em relação a validade de acordo com o tipo de armazenamento e também a qualidade visual do produto. Já se tratando de grãos para industrialização, resultará na perda de palatabilidade seja para ração animal ou alimentação humana, dificuldade para extração de óleo do grão esverdeado, podendo atingir menos que 25% de rendimento.

6.2 Colheita

A colheita pode ser considerada a fase de maior importância de todo o ciclo de produção, por se tratar do final de todo um processo devidamente planejado e manejado. Algumas normas devem ser seguidas de forma rigorosa para que não ocorram problemas irreversíveis nos grãos. A mistura varietal de outras cultivares e danos mecânicos causados por maquinários agrícolas são exemplos de complicações que não poderão ser corrigidas.

No decorrer desta etapa um técnico instruído fica responsável pelas atividades que serão realizadas durante a colheita. Por exemplo, vistoriar a limpeza geral das máquinas, para que não ocorra o surgimento de uma mistura com outro tipo de grão. Esta limpeza pode ser feita com o auxílio de um soprador ou utilizando água com alta pressão para melhor retirada do material oriundo de outra cultivar. No início de cada parcela ou divisa entre cultivares, há necessidade de descartar a bordadura, deixando normalmente duas passadas das colhedoras e fazer o descarte destinando a soja para a indústria, por se tratar de grãos advindos de plantas que estavam mais susceptíveis a estresses causados no ambiente, que poderão ter afetado o vigor.

As máquinas que melhor desempenham seu papel que causam menos danos à semente possuem o sistema de trilha axial ou longitudinal, reguladas sempre com níveis de rotação abaixo de 350 rpm, e maior abertura do côncavo possível, para permitir a trilha adequada sem causar injúrias ao produto. Para se ter uma regulagem de alto nível, que não venha causar dano e perdas de grãos na colheita, somente é possível se a umidade da semente se encontrar na faixa de 13% a 14%. Se o conteúdo de água do grão estiver acima de 14%, a possibilidade de ocorrer danos mecânicos latentes é maior, sendo caracterizados por amassamentos e abrasões. Já em semente seca, com conteúdo abaixo de 12%, tenderá a apresentar danos mecânicos imediatos caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras (CAMOLESE; BAIO; ALVES, 2015).

No decorrer da colheita devem ser realizadas amostragens em cada caixa colhida pela colheitadeira antes de descarregá-la no caminhão, pois a semente sofrerá alterações de umidade no decorrer do dia, oscilando no período da manhã, tarde e noite. Cada amostra é avaliada quanto ao dano mecânico (ruptura do tegumento), por meio do teste de hipoclorito de sódio, que consiste em determinar de forma rápida (aproximadamente 5 minutos), o percentual de dano mecânico em amostras de 100 sementes. Admite-se o valor máximo de 5% com ruptura do tegumento. Se maior que 5%, devem-se efetuar ajustes na colheitadeira. Caso o dano não seja minimizado, a carga deve ser descartada.

Outro teste que é feito com a mesma amostra coletada, é a contagem da porcentagem de grão esverdeado presente na faixa colhida. Separa-se 200 sementes, faz a contagem dos grãos esverdeados e divide por dois. O limite é de 9%, porém caso a média da carga atinja entre 7 e 9%, o técnico manda uma observação na ficha do caminhão, para que quando a carga chegue na empresa, antes de descarregar, a soja passe pelo teste do tetrazólio. Assim será confirmado se a carga possui o vigor ideal para ser destinada para semente.

A semente esverdeada consiste em um aspecto negativo no vigor, onde um dos principais objetivos de todas as sementeiras é eliminar dos lotes ao máximo ou a total porcentagem de grãos esverdeados. O teor de clorofila em sementes de soja é determinado pelo genótipo e sofre uma variação significativa entre as cultivares. Esse nível pode ser afetado, tanto pelo estágio de maturação como pelas condições de secagem, ou pelas condições climáticas que podem interferir no amadurecimento normal em campo (SINNECKER, 2002). A respeito dos efeitos fisiológicos, as sementes esverdeadas, consistem na degradação da clorofila cessando o desenvolvimento embrionário da mesma podendo até germinar, porém desqualificando o desenvolvimento.

A presença de sementes esverdeadas pode ocorrer por diversos fatores. A planta sofreu algum tipo de estresse que a separou muito cedo do grão, tais como: deficiência de nutrientes, déficit ou excesso hídrico, ataque de pragas ou patógenos e o adiantamento de uma dessecação. Este estresse resulta no impedimento do envio da clorofilase para o grão a fim de degradar a clorofila (pigmento verde). Com isso, o grão perde umidade mantendo a coloração esverdeada. (FRANÇA-NETO et al., 2012)

Esse fator produtivo pode ser também característico de algumas cultivares e se torna preocupante na produção, pelo fato de não conseguir eliminá-los no processo do beneficiamento. Já o grão verde, também chamado de “grão azeitona”, é o resultado de uma planta que ainda não completou seu ciclo de amadurecimento. O grão ainda tem ligação com a planta mãe, ainda possui o pigmento da clorofila e alto teor de umidade. Por ser de tamanho maior quando comparado com os grãos já secos, ele consegue ser separado facilmente durante o beneficiamento. A decisão do momento certo de uma dessecação é de grande relevância, o principal objetivo é padronizar todas as plantas em relação ao estágio final e também não interferir no seu processo fisiológico.

Estes testes imediatos realizados em campo são de extrema importância, para que não corra o risco de alguma carga de soja prejudique a qualidade das outras sementes durante seu beneficiamento. Vale ressaltar, que o técnico é responsável pela carga enviada para o beneficiamento, assim sendo, ele tem o direito de escolher a melhor parcela a ser colhida no momento, optar por colher somente manchas selecionadas dentro de uma mesma parcela, descartar uma parcela ou a carga do caminhão após concluir que os grãos não são ideais para sementes, e exigir a devida regulação do maquinário agrícola.

6.3 Transporte

O transporte é terceirizado e de total responsabilidade da empresa, mesmo em campos de produção pertencente a cooperados. No transporte a carga de sementes é protegida com lonas impermeáveis, para evitar perdas na estrada e molhamento em caso de chuva.

Após o carregamento do caminhão no campo, a liberação é feita somente através de uma ficha. Trata-se de um documento que consta o nome e proprietário da fazenda, a parcela colhida, cultivar, categoria da soja, nome do motorista, placa do caminhão e a assinatura do técnico responsável pela colheita. O caminhão só terá permissão para descarregar na empresa ao apresentar esta ficha, para facilitar a organização dentro da Unidade de Beneficiamento de Semente (UBS). Ao chegar à UBS, o motorista do caminhão entrega uma via da ficha de identificação no setor de classificação da soja, e a outra via é entregue na hora da pesagem da carga. Assim o balanceiro já lança no sistema interno a entrada do produto na empresa.

6.4 Unidade De Beneficiamento De Semente (UBS)

Na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), a semente é beneficiada antes de ser comercializada. Assim sendo, ela passa por toda uma estrutura composta por vários maquinários tecnológicos especiais de alto desempenho, para deixá-la adequada para a sua venda. Os procedimentos e suas funções serão descritos a seguir.

6.4.1 Recepção e Amostragem

Quando o caminhão chega com a carga de soja, que foi destinada para semente, ele deve passar pela classificação para o recebimento da carga. A classificação é feita para aprovar se a carga pode ser beneficiada e comercializada como semente.

Com o uso de um sugador a vácuo, é retirada uma amostra em diferentes pontos da carga. Essa amostra já sai homogeneizada, ou seja, o grão não é separado das impurezas. É separado aproximadamente 4 Kg de soja, o suficiente para fazer as análises exigidas na classificação.

Os critérios analisados são:

- Umidade dos grãos: separa 60 g de soja livre de impurezas e faz avaliação com o uso do aparelho Megômetro. A umidade ideal é de 12,5%, caso a carga chegue acima de 14%, conseqüentemente o cooperado sofrerá um desconto em cima da porcentagem do lucro recebido com a venda para a empresa. Durante o processo de beneficiamento da semente, se

ela estiver muito úmida, deverá passar um tempo no secador até atingir 12,5%. Este processo, caso dure muito tempo, pode afetar o vigor da semente.

- Impureza: separa 250 g de soja, passa pela peneira, separa a impureza (solo, casquinhas, grãos não derivados de soja, por exemplo, feijão, milho e arroz, entre outras matérias estranhas), pesa a quantidade obtida, multiplica por 100 e divide por 250. Essa conta resultará na porcentagem estimada de impureza presente na carga. O resultado não pode ultrapassar 10%, caso ultrapasse, a carga será descartada do uso de sementes, podendo somente ser comercializada para indústria.

- Grão Esverdeado: Separa 500g e tira a porcentagem, e o resultado não pode ultrapassar 9%. A carga do cooperado trazida pelo caminhão pode ser descartada para uso industrial por:

- Chegar com umidade muito acima do limite e por não ter secadores disponíveis no momento. Pois se tratando de sementes, o vigor pode diminuir caso passe muito tempo no caminhão em condições de temperatura inadequada;

- Ultrapassar o limite de 10% de impureza presente na amostragem;
- Ultrapassar o limite de 5% de dano mecânico causado no grão durante a colheita, que pode ser notificado pelo técnico responsável pela colheita, ou de fácil visualização na amostragem (grãos trincados, amassados ou partidos ao meio);

- Apresentar mistura de outras cultivares de soja;
- Ultrapassar o limite de 9% de presença de grão esverdeado. O grão esverdeado consiste no grão de soja que por meio de algum estresse causado na planta, ocorreu um bloqueio no envio da clorofilase para degradar a clorofila presente no grão. Assim sendo, o grão desidrata. Normalmente, porém mantém uma coloração esverdeada quando comparado a um grão de soja de cor amarelo padrão, em relação a característica de sua cultivar. Esse detalhe resulta em uma perda de vigor em relação ao tempo e forma de armazenamento da semente, prejudicando a qualidade da mercadoria que será comercializada.

- Presença de sementes tóxicas. Sob hipótese alguma é permitido a presença de sementes tóxicas, como por exemplo sementes de Fedegoso (*Senna occidentalis* (L.)), Capim Massambará (*Sorghum halepense*), Capim Carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), pois contaminam a sementeira.

Alguns destes critérios são realizados pois a empresa segue critérios estabelecidos pelo MAPA. Um destes é a questão de que o lote de sementes deve ter no mínimo 80% de germinação, no entanto a empresa visa sempre garantir pelo menos 90% seguindo critério interno.6

Após seguir todos esses critérios de avaliação, é separada e identificada uma amostra de 500 g para ser guardada como exemplo da carga de como ela chegou antes de ser beneficiada pela sementeira.

A reunião de várias amostras simples irá constituir a amostra média, e esta, homogeneizada será encaminhada ao laboratório de sementes para as análises.

Após estes procedimentos o caminhão é pesado e encaminhado para as moegas de acordo com sua cultivar e umidade, onde é realizado o processo de descarga.

6.4.2 Pré-Limpeza

A pré-limpeza é a primeira fase de beneficiamento da semente. Nesta etapa, são utilizadas máquinas específicas para diminuir o teor de impureza dos grãos são conhecidas como máquinas de pré-limpeza, composta por uma separação de ar na saída da moega e dois jogos de peneiras em uma única sapata, um jogo para separação de materiais maiores e outro jogo para materiais menores que a semente.

As impurezas eliminadas são restos de vagens, hastes e palha, torrões de terra, partículas grosseiras, outros grãos, sementes de ervas daninhas e “bandinhas”, que são grãos incompletos, resultado de danos mecânicos causados durante a colheita. Assim, consegue-se prosseguir o beneficiamento com a soja mais limpa, mantendo sua pureza varietal. Uma análise feita nessa primeira etapa, é um breve teste de umidade, caso a soja esteja com umidade abaixo de 12%, ela é destinada para o secador. Caso contrário, ela segue para a limpeza.

6.4.3 Limpeza

Com o uso do Ventilador e Peneiras (MVP) que permitem a remoção dos grãos chochos, fragmentados, quebrados, enrugados e material inerte, o processo de limpeza irá fazer uma separação mais rigorosa do que a etapa anterior. Esta máquina também auxilia na separação por largura e espessura, empregando uma série de peneiras, que podem ser construídas de chapas metálicas perfuradas ou malhas de arame entrelaçado, cada peneira é identificada por meio de um número, ou conjunto de números, que indicam a forma e o tamanho das perfurações.

6.4.4 Secagem

O processo de secagem tem o propósito de reduzir o teor de água do grão até atingir níveis ideais para a conservação, resultando na diminuição dos danos mecânicos e também evitando que ela seja ensacada com umidade elevada. As temperaturas de secagem não devem ultrapassar a 40°C e que a umidade relativa do ar não seja inferior a 35%. Após passar pelos silos secadores, a soja é colocada nos silos de aeração para diminuir a temperatura que foi recebida, não prejudicando a qualidade da semente devido o aumento da taxa respiração, pelo calor da secagem.

6.4.5 Espirais

São constituídos de duas lâminas metálicas espiraladas, concêntricas, dispostas em posição vertical que auxiliam o processo de seleção, fazendo a separação dos grãos chochos, verdes, mal formadas, alongadas e meio grão. As sementes chatas e redondas são colocadas na entrada superior do aparelho, e são escorregadas para baixo pela ação da gravidade. Já as deforma arredondadas, à medida que caminham pela espiral interna, ganham velocidade, a ponto de rolaem para a lateral junto às paredes do tubo, já que com as sementes chatas não ocorre o mesmo, estas escorregam pela espiral interna até a extremidade inferior do aparelho, onde são descartadas. Separando então as sementes padrões das desuniformes.

6.4.6 Classificação

A utilização de sementes classificadas por tamanho facilita a operação das semeadoras e a distribuição das mesmas, possibilitando a obtenção de populações adequadas no campo. Além disso, a classificação confere melhor aspecto ao lote de sementes (PESKE et al., 2003).

A operação de classificação consiste na divisão de um grande lote de sementes limpas e mecanicamente puras, em lotes menores, porém, mais uniformes em forma e tamanho. A classificação é feita em separadores por largura, empregando peneiras de perfurações redondas. O classificador é constituído basicamente de uma (carga simples) ou duas (carga dupla) caixas vibratórias, cada uma com 3 a 4 peneiras planas sobrepostas, o que permite a obtenção de 4 a 5 tamanhos (CERVIERI FILHO, 2011).

Uma alternativa para a uniformização do sistema de classificação de sementes de soja consiste, basicamente, na numeração das peneiras de 50 a 75, significando a classificação das

sementes em peneiras de perfuração redonda, com diâmetro variando de 5,0 a 7,5 mm, em intervalos regulares de 0,5 mm. Deve-se ressaltar que a denominação da semente classificada por peneira refere-se às sementes retidas na peneira indicada e que tenha, obrigatoriamente, passado pela perfuração imediatamente superior. Por exemplo, semente peneira 60 indica aquela que passa por uma peneira perfurada 6,5 mm e fica retida em uma de perfuração 6,0mm. A legislação estabelece, na maioria dos casos, a tolerância de até 3% (em peso) de sementes menores junto com a semente da peneira indicada (PESKE et al., 2003).

6.4.7 Mesa densimétrica

A mesa densimétrica é uma mesa que possui a superfície porosa permitindo a passagem de uma corrente de ar, com utilização de movimentos vibratórios e dispostos com certa inclinação, facilitando o processo de classificação das sementes com base nas diferenças de peso entre os componentes do lote. Como a mesa possui certo grau de inclinação, vibrando e com uso do fluxo de ar, as mais leves e as impurezas são separadas entrando nas aberturas mais altas da mesa, podendo fazer várias regulagens descartando mais ou menos grãos. Testes de danos mecânicos e impurezas são feitos no laboratório, e aqueles lotes que forem selecionados, serão encaminhados para o ensaue.

6.4.8 Ensaue

Após o beneficiamento, são divididas de acordo com o tamanho do grão, onde são destinadas aos silos que possuem máquinas acopladas. As máquinas são quase que totalmente automatizadas, necessitando apenas uma pessoa para colocar e retirar a sacaria do cano de saída.

As máquinas possuem uma balança para garantir o peso de 40 kg/saca de semente. São formados lotes de sementes contendo 300 sacas de 40 kg. Já o ensaue feito em Bag's é pela quantidade de sementes, em média mil quilos e separados por lotes através de etiquetas que identificam código do Bag, número do lote, nome da cultivar, peso de mil sementes (PMS), peneira, germinação e prazo de validade.

A “calagem” é um processo feito durante a formação do lote, onde se retira algumas gramas de cada sacaria, com o auxílio de um objeto pontiagudo, acondicionando a amostra em uma caixa de papel identificada com o número do lote. Após este processo, estas caixas

irão para o laboratório e passarão pelo teste de tetrazólio e germinação no canteiro, servindo como mais uma etapa para o controle de qualidade da empresa.

6.4.9 Armazenamento

Lotes empilhados com as sacas de sementes são armazenados em armazéns refrigerados com os chamados Cool Seeds, em temperaturas toleradas no máximo de 22°C e umidades inferiores a 50%, sendo adequada para que a semente não aumente a taxa de respiração e conseqüentemente o consumo energético que comprometa a qualidade fisiológica e sanitária. O chão onde serão empilhados os lotes é coberto com Cal, forrado com lona, e palets para evitar pragas de armazenamento e umidade.

Antes da comercialização são repetidos os testes de tetrazólio e germinação no canteiro como garantia de entrega de um produto de qualidade.

6.4.10 Testes de germinação

Este sendo um dos testes mais importantes, tendo em vista que o mínimo para a comercialização é de 80%, os lotes devem apresentar uma germinação superior com uma margem de segurança, pois a semente será estocada por um período. O teste é realizado nos canteiros e também no laboratório. Para o controle interno de qualidade, a empresa conta com canteiros de areia no campo, onde são semeadas duas repetições de 100 sementes para cada lote, tratadas com inseticidas e fungicidas. A irrigação por aspersões do tipo bailarina é feita no início da manhã e no final do dia, assim garantindo condições de umidade adequadas para o desenvolvimento das plântulas.

No 7º dia após a semeadura é realizada a primeira avaliação contando as plântulas que emergiram, e no 14º dia a segunda avaliação contando novamente a emergência e promovendo o seu arranquio, para verificar se houve algum tipo de injúria no sistema radicular, diferenciando plântulas normais e anormais.

Plântulas normais são aquelas que demonstram capacidade para continuar seu desenvolvimento e produzir plantas adultas. Apresenta sistema radicular bem formado, hipocótilo desenvolvido e intacto e/ou epicótilo não lesionado. Plântulas anormais são danificadas (sem cotilédones, com lesões profundas, sem raiz primária quando esta estrutura é essencial), deformadas mostrando desequilíbrio no desenvolvimento de suas partes, podem

apresentar raízes fracas, atrofiadas e sem pelos absorventes, hipocótilo curto, grosso ou hialino.

De maneira geral, a ocorrência de anormalidades em plântulas é causada por danos mecânicos (lesões nos cotilédones e plúmula), ataque de microrganismo e/ou insetos.

Em teste de laboratório, a germinação das sementes é dada por uma porção de 400 sementes, que são divididas em 4 grupos de 100, ou 8 de 50 sementes. O restante da semente que veio da calagem do lote é conservado até o final do teste para ser usado, se necessário, na repetição do mesmo. Durante o teste de germinação as sementes ficam acondicionadas em uma estufa germinadora por um período de cinco dias a uma temperatura de 25°C e umidade controlada, após esse período é realizada a avaliação, classificando em plantas normais anormais e mortas. Assim sendo, os resultados são mais precisos, podendo então utilizar os dados para a emissão do boletim.

Sobre os critérios da certificadora ANALISAR, a engenheira agrônoma Liliane Carvalho da Cruz é responsável pelas avaliações feitas em todos os lotes já beneficiados, onde a coleta das sementes é feita em todos os Bag's, homogeneizando as amostras totalizando um lote. As avaliações são feitas no lote coletado, usando como critérios a porcentagem de germinação, vigor, impurezas e mistura varietais, tendo os índices de tolerância sobre as sementes nocivas.

6.4.11 Carregamento

O carregamento é feito através dos boletins já aprovados nos termos de qualidade, tais como porcentagem de germinação, vigor, peso de mil sementes e pesos dos bag's. Conforme as vendas feitas pela equipe da área comercial, os lotes são separados e enviados ao destino da entrega, sendo de responsabilidade da equipe do RTV- Responsável Técnico de Vendas.

Caso o cliente ao efetuar o pedido, solicite que a semente seja tratada, deve então especificar qual o tipo de tratamento ele prefere. O setor do TSI- Tratamento de Sementes Industrial, conta com uma equipe de profissionais altamente qualificados para fazer o preparo da calda ideal. O setor possui equipamentos automáticos computadorizados, para atingir um tratamento uniforme da semente, com o uso dos melhores produtos do mercado, garantindo um tratamento de qualidade. Já a equipe do carregamento, é responsável todo esse o cronograma de retirada dos lotes das câmaras frias e carregamento dos caminhões da forma mais segura, evitando qualquer fator que poderá prejudicar ou influenciar na qualidade da semente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando todo o período vivenciado na empresa Uniggel, vejo que o aprendizado obtido me ajuda a entender melhor o sistema agrícola, complementado e unido o que foi aprendido durante a faculdade. A oportunidade que dão na empresa é ótima, pois transmitem o conhecimento sem restrições dando a liberdade de passar por todos os setores, podendo assim realizar as atividades em conjunto, facilitando o entendimento do todo na cadeia produtiva de soja destinada a semente.

Dessa forma considero a Uniggel Sementes uma excelente empresa para o estudante que busca um local de aprendizado, tendo eles uma ótima equipe que sempre oferece apoio ao estudante e passa o máximo de informação para o aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ricardo Dias de; PELUZIO, Joênes Mucci; AFFÉRI, Flávio Sérgio. Divergência genética entre cultivares de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p.108-115, jan-mar 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1953/195318128014.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2019.
- CAMOLESE, H. S.; BAILO, F. H. R.; ALVES, C. Z. Perdas quantitativas e qualitativas de colhedoras com trilha radial e axial em função da umidade do grão. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, v. 9, n. 1, p. 21-29, 2015. Disponível em: . Acesso em: 27 out. 2015.
- CERVIERI FILHO, E. **Curso de Atualização em Beneficiamento e Armazenamento de Sementes**. Passo Fundo. Fundação Pró-Sementes, 2011.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 7 - Safra 2019/20, n.2 - Segundo levantamento, Novembro 2019.
- EMBRAPA. **Soja em números (safra 2018/19)**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 01 dez. 2019.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames, Yowa: Yowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1977. 11 p. (Special Report, n. 80).
- FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Plantas de alto desempenho e a produtividade da soja**. Seed News, Pelotas, Pelotas, v.16, n.6, p.8-11, nov./dez. 2012a.
- FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; CARVALHO, M. L. M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P. S. R.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da; HENNING, A. A.; SANCHES, D. P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 38.).
- GAZZONI, D. L. **A sustentabilidade da soja no contexto do agronegócio brasileiro e mundial**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2013. Documentos n. 344
- HIRAKURI, M.; CASTRO, C.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S.O.; BALBINOT JR, A.A. **Metodologia para avaliação de sustentabilidade da cadeia produtiva da soja no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. Documentos/Embrapa Soja, n. 365, 62p.
- HIRAKURI, M.H.; LAZZAROTTO, J.J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. 3.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2011.
- KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; FRANÇA-NETO, José de Barros; HENNING, Ademir Assis. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina, Pr: Embrapa, 2018. 24 p. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

PELUZIO, J. M. et al. **Comportamento de cultivares de soja no sul do estado do Tocantins**. Bioscience Journal, v. 21, n. 03, p. 113-118, 2005.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: EDITORA, 2003. 415p.

SINNECKER, P. **Degradação da clorofila durante a maturação e secagem de semente de soja**. São Paulo: USP. 2002. 103P. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2002.