



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS

CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO
OESTE BAIANO: EMPRESA CIASEEDS**

MARÍLIA KARINE SILVA SANTOS

Garanhuns – PE

2019

MARÍLIA KARINE SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO
OESTE BAIANO: EMPRESA CIASEEDS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Unidade Acadêmica de Garanhuns, como parte das
exigências do Curso de Graduação em Agronomia
para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Professor Orientador: Dr. Jeandson Silva Viana

Garanhuns – PE

2019

MARÍLIA KARINE SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO
OESTE BAIANO: EMPRESA CIASEEDS**

Aprovado em: 12 de julho de 2019

Prof. Dr. Jeandson Silva Viana

(Orientador)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

Prof^a. Dr^a. Edilma Pereira Gonçalves

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

Eng. Ag. Mestrando em Produção Agrícola Júlio César de Almeida Silva

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno: Marília Karine Silva Santos

Naturalidade: Taquaritinga do Norte- PE

Data de nascimento: 17/05/1997

Endereço: Pov. Olho D'água dos Pombos, Calçado-PE

CEP: 55385-000

Curso: Engenharia Agrônômica, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), 10º Semestre em andamento.

Matrícula: 112.491.754-37

Tipo de estágio: Estágio Supervisionado Obrigatório

Área do conhecimento: Fitotecnia/ Produção de sementes.

Local do estágio: Empresa multiplicadora de sementes de soja e algodão Ciaseeds

Setor: Fazenda Serrana, Grupo Ciaseeds

Supervisor: Engenheiro Agrônomo Laerte Baechtold

Função: Analista de Sementes

Professor orientador: Dr. Jeandson Silva Viana

Período de realização: 22 de abril a 10 de junho de 2019

Carga horária: 210 h

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, Maria José e Arlindo João.

Aos meus queridos e amados avós maternos Maria das Dores e João Lucas

Aos meus amados, eternamente lembrados, avós paternos

Izabel Maria e Manoel João (In memoriam).

Viver é plantar. É atitude de constante
semeadura, de deixar cair na terra de
nossa existência as mais diversas
formas de sementes.

(Pe. Fábio de Melo)

AGRADECIMENTOS

A meu amado, que não me deixou e não me deixa só nos tantos momentos de aflição, meu poderoso Deus que me deu o dom da vida e continua me dando forças a cada dia pra vencer as batalhas da vida.

Aos meus amados pais Arlindo João e Maria José, eles que não mediram esforços nesses últimos anos para que mais uma etapa da minha vida fosse concluída, mesmo sem diplomas foram meu incentivo e apoio em todas as madrugadas, esta vitória é nossa!

As minhas irmãs Aline Silva Santos e Luana Silva Santos que sempre acreditaram no meu potencial, pelos conselhos, apoio e abraços.

A tia Joseilda, pelas tardes de conversas e descontração, retirando suas dúvidas sobre o que é agronomia me ensinou o que é amor e proteção na sua simplicidade.

A tia Maria Izabel que sempre se orgulhou muito de mim e esteve sempre disposta a me ajudar no que foi preciso.

A minha avó Maria das Dores, que na sua simplicidade soube ser apoio e amor.

Aos demais membros da família que me deram apoio e me incentivaram a ser melhor pessoalmente e profissionalmente.

A Daniele Izídio que entre conversas, filmes, comidas, bebidas e aconchego do seu lar, retirou o cansaço de cada fim de semana de provas.

A Vandson Felipe, um amigo que esteve presente desde o primeiro dia de aula. Sua presença foi marcada pelo incentivo dado, cada apoio, cada momento de disposição a me ajudar, por cada abraço.

A Palloma Rayza, amiga companheira, presente desde as atividades acadêmicas, nos almoços de todos os dias, até as viagens e aventuras, que soube ser ouvidos e soube ser abrigo. A sua família, que sempre tão bem me acolheu em sua casa, principalmente sua Mãe que se tornou uma mãe para mim também.

A Analice Nunes, que tantas vezes soube ser ouvidos nos meus momentos de aflição, agradeço eternamente pelo ombro amigo e incentivos dados após o fim de cada dia desanimador.

Aos colegas de classe que nos diversos momentos de descontração tornaram os dias menos cansativos, Vanilson, Carlos, Lucas, Rômulo, Guilherme, John, Vanessa, Patrícia, Thiago, Fabrício e Rafaela.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns pelo ensino e estrutura proporcionados.

Ao Professor Jeandson Silva Viana, pelo seu empenho como professor, orientador e amigo. Com sua fé no Deus todo poderoso, trazendo motivação e esperança para a vida pessoal e profissional. Por suas orações e conselhos.

A Professora Edilma Pereira Gonçalves, uma mulher que tem o dom de ser mãe, que passa segurança e proteção na sua fala. Pela confiança passada em partilhar sua vida e escutar sobre a minha nas nossas longas conversas. Por seus conselhos, incentivos e orações.

Ao Professor Alexandre Tavares da Rocha por sempre dar o melhor de si para seus alunos. Pelas “aulas espetáculo” que lecionou. Pelas longas conversas sempre bem humoradas, mas também pelos conselhos, ensinamentos e cobranças, cada ida a sua sala me motivou a ser melhor.

Ao Professor Antônio Ricardo, por quem tenho tanto afeto, um excelente profissional e uma excelente pessoa. Guardo nas lembranças as tardes bem humoradas na sua sala, sempre recheada de guloseimas, conselhos e disposição a ajudar no que preciso.

Ao Professor Rodrigo Pereira Gomes, pelo grande profissional que é, por quem tenho tanta afinidade, por compartilhar suas experiências e dicas ajudando na vida pessoal e profissional.

A Horasa Maria Lima da Silva Andrade pelo ser humanitário que é, o tempo que trabalhei como estagiária no núcleo de agroecologia, foi um dos melhores da minha vida, conhecendo experiências dos agricultores familiares pude me tornar uma pessoa melhor.

A Klenna Lívia, pela excelente líder de grupo de pesquisa e excelente amiga.

A Josie Cloviane, uma das pessoas mais prestativa e afetuosa que já conheci, e a Daniela Dias, por me acolherem tão bem nas suas residências, trazendo um pouco do sentimento de família, mesmo eu estando distante da minha no período de estágio.

A Ciaseeds® que bem me recepcionou nesses dois meses de estágio, pensando em toda comodidade que eu pudesse ter no serviço à empresa. Também por todo conhecimento

proporcionado através dos seus funcionários que nunca mediram esforços. Francisco Leandro, Weliton, Geovane, Paulo, Virgulino, Daniela e Fabiana que de alguma forma durante este período me ensinaram como ser uma profissional melhor. Quero frisar o empenho de duas pessoas muito importantes, Geovane Pereira Silva e Weliton Ferreira dos Santos que bem me treinaram com toda paciência na avaliação do teste de Tetrázólio. A todos sou muito grata.

A Francisco Leandro da Silva, co-autor do meu crescimento pessoal e profissional durante os dois meses de permanência no estágio, me aconselhando e orientando, pessoal e profissionalmente. Sou imensamente grata pelo apoio, pelos momentos de trocas de conhecimento e momentos de descontração.

A meu Supervisor de estágio o Engenheiro Agrônomo Laerte Baechtold, por possibilitar o ingresso na empresa como estagiária. Fazer parte da equipe Ciaseeds® foi um privilégio, foi possível ver de perto e vivenciar o que é “cultivar o que é importante”, em todos os sentidos, uma oportunidade que mudou a minha vida pessoal e profissional.

RESUMO

O estágio foi realizado na empresa Ciaseeds®, localizada no distrito de Rosário, Correntina/BA. A empresa é uma multiplicadora de sementes de soja e algodão de genética Monsoy e TMG. O estágio foi realizado na referida empresa com o objetivo de acompanhar os processos em campo e análises laboratoriais quanto à qualidade fisiológica de sementes de soja. A região é privilegiada pela altitude, cerca de 972,781 m acima do nível do mar e temperaturas amenas durante todo o ano, o que garante boas condições edafoclimáticas na produção de sementes com altos índices de vigor e elevados percentuais de germinação. Durante o estágio foram realizadas diversas atividades relacionadas ao controle de qualidade, tais como: colheita, armazenamento, extração, transporte, análises laboratoriais para avaliação da qualidade das sementes, beneficiamento e registro dos resultados das amostras no sistema utilizado pela empresa. Toda a experiência do estágio proporcionou um inestimável conhecimento e contato prático com cultura da soja, preparando para um futuro ingresso no mercado de trabalho. O estágio supervisionado obrigatório possibilitou a aquisição de experiências profissionais principalmente na área de controle de qualidade de sementes associando o conhecimento acadêmico com o papel de um Engenheiro Agrônomo em uma empresa ou fazenda.

Palavras Chave: *Glycine max*; qualidade fisiológica; dano mecânico, tetrazólio.

Lista de Figuras e Tabela

Figura 1- Imagem de satélite com coordenadas geográficas da Fazenda Serrana, Distrito de Rosário-BA.....	18
Figura 2- Cultivares de soja da tecnologia Monsoy.....	18
Figura 3- Campo de soja da variedade M 8644 IPRO da Fazenda Chaparral, Correntina-BA.....	22
Figura 4- Processos de descarga de sementes de soja da colheitadora (A) e enchimento do silo bolsa em campo(B).....	23
Figura 5- Silo Bolsa armazenando sementes de soja em campo, Fazenda Chaparral.....	23
Figura 6- Processo de extração das sementes do silo bolsa (A), eixo sem fim do outgrain (B) e descarga no caminhão (C).....	24
Figura 7- Calador duplo manual (A) e processo de coleta de amostras de cargas (B e C).....	25
Figura 8- Forma de identificação das amostras (A) e amostras identificadas (B).....	25
Figura 9- Determinador de umidade GEHAKA AGRI G939 utilizado para realizar o teor de água das amostras do laboratório da CiassedS.....	26
Figura 10- Silos metálicos utilizados para armazenamento de grãos.....	27
Figura 11- esquema de organização e direcionamento dos materiais que chegam a UBS.....	27
Figura 12- Empilhamento das Big Bags no armazém da UBS (A), silo tipo bolsa (B) e carga no momento da chegada á UBS.....	28
Figura 13- Laboratório de Controle de Qualidade da Ciaseeds®.....	29

Figura 14- Equipamentos utilizados para auxiliar as análises laboratoriais. Deionizador (A), destilador (B), germinador (C), BOD 40°C e BOD 25°C (D), estufa (E), espiral (F) e quarteador de amostras (G).....	30
Figura 15- Teste de hipoclorito, sementes imersas em solução de hipoclorito (A), contador desenvolvido pela equipe da Ciaseeds (B) e sementes com dano mecânico (C).....	32
Figura 16- Formulário utilizado para identificação das amostras e respectivos resultados do teste hipoclorito de sódio.....	33
Figura 17- Códigos utilizados para identificação das amostras de lotes e silos bolsa.....	33
Figura 18- Sementes de soja sendo semeadas com auxílio de um plantador desenvolvido pela equipe Ciaseeds (A), sementes de soja semeadas em papel toalha germitest (B), amostras embaladas na forma de “pastelzinho” para condicionamento (C) e amostras acondicionadas na bandeja fechada com papel germitest (D).....	35
Figura 19- Amostras de soja devidamente acondicionadas em bandejas lacradas com sacos plásticos em BOD 25°C.....	36
Figura 20- Sementes identificadas e acondicionadas em caixas gerbox (A), amostras acondicionadas em BOD 25°C para o processo de pré-condicionamento (B), placas de identificação com o horário de retirada das respectivas amostras (C) e processo alternativo, utilizando um germinador a 25°C por 24 horas para pré-condicionar as sementes (D).....	37
Figura 21- Forma comercial do sal de tetrazólio (A), solução de estoque de tetrazólio (B), sementes submetidas a solução de tetrazólio acondicionadas em BOD 40°C (C) e amostras de sementes de soja já coloridas (D).....	38
Figura 22- Corte longitudinal de uma semente de soja, mostrando suas estruturas embrionárias.....	40

Figura 23- Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por percevejo e umidade, classe 7.....	41
Figura 24- Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por umidade, classe 3R.....	42
Figura 25- Corte longitudinal em sementes de soja coloridas com sal de tetrazólio, contendo dano por umidade, classe 7 em ambas (A) (B).....	42
Figura 26- Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por percevejo, classe 3.....	43
Figura 27- Sementes de soja colorida com sal de tetrazólio classificadas na classe 8, por portarem anomalias.....	43
Figura 28- Ficha de avaliação do teste de tetrazólio preenchida, cuja amostra de bag da cultivar TMG 2381 IPRO apresentou 90% de vigor e 96% de viabilidade.....	44
Figura 29- Sementes afetadas por percevejos (A), sementes com dano por umidade (B), sementes esverdeadas (C), sementes contaminadas com <i>Cercospora kikuchii</i> (D), Derramamento de hilo (E) e sementes contaminadas por diversos fungos (F).....	45
Figura 30- Formulário utilizado para identificação das amostras e respectivos resultados da análise visual.....	46
Figura 31- Sementes semeadas em papel germitest (A) e amostras identificadas e acondicionadas em germinador (B).....	47
Figura 32- Teste de germinação acondicionado em germinador (A) e sementes germinadas passados os 5 dias e prontas para serem avaliadas (B).....	48

Figura 33- Sementes identificadas e acondicionadas em caixas gerbox (A) e amostras acondicionadas em BOD 40°C (B).....	49
Figura 34: Rolos de papel acondicionadas em germinador (A) e plântulas normais, anormais e sementes mortas (B).....	49
Figura 35: Formulário utilizado para identificação das amostras e respectivos resultados do teste de envelhecimento acelerado.....	50
Figura 36: Fluxograma utilizado pela UBS da Ciaseeds®.....	51
Figura 37: Pré limpeza de sementes(A) e vagens sendo retidas nas peneiras (B).....	52
Figura 38: Máquinas que compõem a UBS: Espirais (A), padronizador (B), mesa dessimétrica (C) e eixo sem fim distribuidor de sementes para as mesas dessimétricas (D).....	53
Figura 39: Caixa de resfriamento de sementes (Cool Seeds) (A), caixa de ensaque P1 e P2 (B) e painel de controle das máquinas (C).....	54
Figura 40: Etapas do beneficiamento de sementes de Soja: Recepção (A), pré limpeza (B), pós limpeza (C), peneiras 5,5 (D), peneiras 6,5 (E), produto final 5,5 (F), produto final (G).....	55
Tabela 1: Volume de solução de hipoclorito de sódio necessário para o preparo de 1 litro da solução de estoque a 5,25%, de acordo com a concentração do produto comercial....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. PRODUÇÃO DE SOJA NO BRASIL.....	14
1.2. PRODUÇÃO DE SOJA NO OESTE BAIANO.....	15
1.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA.....	15
1.4. A EMPRESA CIASEEDS®	17
1.5. CULTIVARES.....	18
1.6. Tecnologia Roundup Ready®.....	21
1.7. Tecnologia Intacta RR2 PRO®.....	21
2. DESENVOLVIMENTO.....	22
2.1. ATIVIDADES REALIZADAS EM CAMPO.....	22
2.1.1. Amostragem de material em pré-colheita.....	22
2.1.2. Colheita da soja, enchimento e extração do silo bolsa.....	23
2.2. RECEBIMENTO DE CARGAS.....	25
2.3. LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA CIASEEDS.....	28
2.4. ANÁLISES E TESTES REALIZADOS PELO LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA CIASEEDS:.....	30
2.4.1. Teste de hipoclorito de sódio.....	30
2.4.2. Preparo de Soluções.....	31
2.4.3. Teste de Tetrazólio.....	33
2.4.4. Condicionamento de amostras.....	34
2.4.5. Pré-condicionamento de amostras.....	35
2.4.6. Coloração.....	37
2.4.7. Avaliação e classificação das sementes.....	39
2.4.8. Análise Visual.....	44
2.4.9. Germinação em papel.....	46
2.4.10. Envelhecimento acelerado.....	48
2.5. UNIDADE BENEFICIADORA DE SEMENTES – UBS.....	50
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS.....	57

1. INTRODUÇÃO

1.1. PRODUÇÃO DE SOJA NO BRASIL

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma planta originária da Ásia com o centro de origem entre as latitudes 30 a 45° N da China, domesticada a cerca de 4500 a 4800 anos. Pertencente à família das leguminosas é reconhecida pelo seu alto valor proteico e elevado fornecimento de energia, cultivada inicialmente na intenção de inserção a alimentação humana (MUNDSTOCK e THOMAS, 2005), mas atualmente é a principal fonte de proteína da alimentação animal na produção de carne e leite.

As primeiras pesquisas desenvolvidas no Brasil com a cultura da soja iniciou-se no ano de 1882, com registros no Recôncavo Baiano pelo professor Gustavo D'Ultra, mas sem sucesso, devido às condições agroclimáticas do estado da Bahia não corresponderem às necessidades da cultura, como a latitude (12° S). O êxito da produção de soja no país só foi possível quando sua implantação se deu no estado do Rio Grande do Sul, cuja latitude (entre 27° S e 34° S) é mais aproximada a requerida pela cultura (DALL'AGNOL, 2016).

O rendimento do grão inicialmente era consideravelmente baixo, mas sua produtividade foi incrementada por meio de técnicas e tecnologias como, por exemplo, pesquisas voltadas ao modo de cultivo, aumento no uso de insumos externos, eficiência no uso de maquinários agrícolas e pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novas cultivares adaptadas as diversas regiões (MUNDSTOCK e THOMAS, 2005).

A década de 40 merece destaque quando se fala na produção de soja no país, pois foi neste período que o Brasil passou a ser considerado como potencial produtor de soja. Em 1949 pela primeira vez o Brasil foi incluído as estatísticas internacionais com uma produção de 25.881 t neste ano (DALL'AGNOL, 2016).

A soja é uma das culturas de maior importância no mundo e o Brasil é considerado atualmente o 2º maior produtor mundial do grão. Segundo levantamento feito em maio de 2018 pela CONAB, a safra 2017/18 obteve uma produção de 116.996 milhões de toneladas em uma área plantada de 35.100 milhões de hectares, com uma produtividade de 3.333 kg . ha⁻¹, correspondendo a cerca de 56 saca por hectare (CONAB, 2018).

1.2. PRODUÇÃO DE SOJA NO OESTE BAIANO

A Bahia é um importante produtor de soja, com uma área total de 1,6 mil hectares, em 2018, em cultivos de sequeiro e irrigado, ocupando a 6ª posição no ranking nacional de produtor de soja. A cultura ainda é a segunda mais produzida no Estado desde 2001, onde na região Oeste, o produto ocupa mais de 65% da área total cultivada (AIBA, 2018).

A produção está concentrada nos municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desiderio, Formosa do Rio Preto, Correntina, Riachão das Neves, Jaborandi, Cocos, Baianópolis e Serra do Ramalho (AIBA, 2018).

A Soja, o carro chefe da produção agrícola do Oeste Baiano, registrou na safra 2017/18, recorde de área plantada e de produtividade, 66 sacas por hectare, registrando uma produção de 6,3 milhões de toneladas da oleaginosa e representando um incremento de 15% em relação ao ano anterior. A melhor safra já registrada na região tinha sido entre os anos de 2010 e 2011, quando foram colhidas 56 sacas por hectare (AIBA, 2018).

1.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

A qualidade da semente de soja é classificada em quatro aspectos. O primeiro deles é a qualidade genética, enquadrando as sementes geneticamente puras, representando as cultivares sem misturas varietais. A qualidade sanitária, representando as sementes livres de outras sementes de plantas daninhas e de patógenos. Qualidade física, composta por sementes livres de material inerte, fragmentos de plantas, insetos, torrões e outras impurezas. E por fim a qualidade fisiológica, enquadrando sementes com altos vigor e germinação, resultando em adequada e uniforme emergência de plântulas em campo (FRANÇA NETO et al., 2016).

A qualidade das sementes de soja pode ser afetada desde o campo até todo o processo de colheita e armazenagem. Os fatores de deterioração das sementes de soja estão presentes em todos os processos da produção, diminuindo o vigor e a viabilidade da semente e conseqüentemente a germinação. Estes são os problemas que mais comumente afetam a qualidade fisiológica da semente de soja: dano por umidade, dano por percevejo e dano mecânico (KRZYZANOWSKI; FRANÇA NETO e HENNING, 2018).

O dano por umidade é causado por oscilações na umidade do meio. Sendo a semente higroscópica, esta procura equilibrar a umidade interna com a externa. Chuvas, neblina e orvalho, principalmente quando associadas com temperaturas elevadas, provocam enrugamento característico no tegumento, na região oposta ao hilo, resultado de sucessivos

ciclos de hidratação e desidratação do tegumento e dos cotilédones (FRANÇA NETO et al., 2016).

O dano por percevejo é causado por sua picada que resulta em necroses dos tecidos nas regiões afetadas. Ao picá-la o inseto injeta nos tecidos, enzimas salivares inoculando a levedura *Nematospora coryli*, como também sua picada pode estar associada a fungos saprófitas, como *Alternaria* spp. e *Fusarium* spp. Por isso o percevejo é o inseto mais importante a afetar a qualidade fisiológica da semente de soja (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; HENNING, 2018).

Os processos de colheita, trilha, transporte e beneficiamento são responsáveis pelo maior percentual do dano mecânico em que sementes de soja são submetidas, principalmente no momento da colheita, que caracteriza a fase mais crítica em que as máquinas devem ser ajustadas a fim que esse dano seja o mínimo possível (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; COSTA, 2004).

Em um programa organizado de produção a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja é um aspecto importante a ser considerado, pois possibilita a estimativa do vigor, do desempenho em campo e capacita o laboratório no descarte de lotes deficientes, diminuindo riscos e prejuízos em misturas de lotes de baixa qualidade com lotes de alta qualidade (DIAS e MARCOS-FILHO, 1995).

Dentre os testes capazes de identificar a diferença entre o vigor de lotes de sementes destacam-se o teste de envelhecimento acelerado, tetrazólio, condutividade elétrica, crescimento de plântula e classificação do vigor de plântulas (VIEIRA; BITTENCOURT; PANOBIANCO, 2003).

Os testes de germinação apesar de serem confiáveis, demandam um tempo para a obtenção dos resultados, limitando o processo de tomada de decisão das empresas produtoras e multiplicadoras de sementes. O teste de germinação na sua forma de avaliação tradicional, não fornece informações quanto ao vigor, e não permite que seja identificado ao certo qual dano esta afetando a semente e diminuindo ou retirando seu vigor (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI e COSTA, 1998).

Frequentemente os resultados do teste de germinação são mal interpretados pela ocorrência de danos por embebição (FRANÇA NETO et al., 1997) e pela presença de fungos como *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* (FRANÇA NETO et al., 1988). O

processamento, armazenamento e comercialização de lotes de sementes são dependentes desses resultados, sendo assim tais limitações podem acarretar em grandes prejuízos às empresas produtoras e multiplicadores de sementes.

A rapidez, confiabilidade, precisão e grande número de informações fornecidas pelo teste de tetrazólio, o qualificam como melhor e vem a sendo adotado pelos laboratórios de controle de qualidade de semente do país. O teste de TZ, além de avaliar a viabilidade e o vigor dos lotes, apontar os problemas de redução na qualidade das sementes, quando aplicado nas diversas etapas do sistema de produção, pode mapear os pontos de origem desses problemas, permitindo que ações corretivas sejam adotadas (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI e COSTA, 1998).

1.4. A EMPRESA CIASEEDS®

A Ciaseeds® é uma empresa multiplicadora de sementes de soja e algodão de genética Monsoy e TMG. As áreas de multiplicação estão concentradas em Fazendas do Grupo Ciaseeds, com um total de áreas própria de 9.000 hectares e mais 6.000 hectares de cooperados, o que permite ter o máximo de controle e cuidado dos campos de produção de sementes.

As Fazendas em sua maioria estão localizadas na região de Rosário/BA, privilegiada pela altitude, cerca de 972,781 m acima do nível do mar (IBGE, 2003) e temperaturas amenas durante todo o ano, com temperatura média anual de 25°C (CLIMATEMPO, 2019), o que garante boas condições edafoclimáticas na produção de sementes com altos índices de vigor e elevados percentuais de germinação.

As fazendas que participam do Grupo Ciaseeds são: Fazenda Serrana, a qual se localiza uma das sedes da empresa e a unidade de beneficiamento de sementes de soja e onde atualmente está sendo implantada outra unidade de beneficiamento, mas agora de sementes de algodão; Fazenda Água Doce; Fazenda Tucumã; Fazenda Chaparral; Fazenda Ipê; Fazenda Seriema; Fazenda Pato Branco-Volnei; Fazenda Planalto da Emas; Fazenda Warpol; Fazenda Jatoba; Fazenda Floryl; Fazenda Cabeceira Grande; Fazenda Rosário-Volnei; Fazenda Serra; Fazenda Pato Branco-Martinazzo; Fazenda Rosário-Martinazzo e Fazenda Natália.

A Usina de Beneficiamento de soja foi projetada para garantir a máxima qualidade no processo de beneficiamento e levar confiança aos clientes, que conduzirão lavouras de alto potencial produtivo. A sede da empresa localizada no distrito de Rosário do município de

Correntina-BA, também conta com um laboratório totalmente equipado, trazendo praticidade e funcionalidade no momento das análises, contando com uma equipe treinada e capacitada conferindo precisão e segurança na hora da tomada de decisões.

Figura 1- Imagem de satélite com coordenadas geográficas da Fazenda Serrana, Distrito de Rosário-BA.



Fonte: Google Earth (2019).

1.5. CULTIVARES

As cultivares multiplicadas pela Ciaseeds da tecnologia Monsoy são as seguintes: M 9056 RR, M 9144 RR, M 8372 IPRO, M 8349 IPRO, M 8644 IPRO, M 8808 IPRO, M 8766 RR, M 7198 IPRO. Porém o carro chefe da empresa atualmente é a M 8644 IPRO, com maior volume produzido e comercializado. Observando as cultivares é possível identificar as suas diferenças quanto a tamanho da semente, cor do tegumento, brilho, cor e tamanho do hilo:

Figura 2: Cultivares de soja da tecnologia Monsoy.



Fonte: SANTOS (2019).

M 8644 IPRO: é uma cultivar de hábito de crescimento determinado, moderadamente resistente ao acamamento, pertencente ao grupo de maturação 8,6, a cor da flor é encontrada na cor roxa e a cor do hilo na semente é preto. A planta atinge uma altura média de 77 cm, tem um ciclo considerado tardio e elevado potencial produtivo, tem uma ótima adaptação para regiões abaixo de 600 m de altitude. Quanto às doenças é uma cultivar resistente a pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) e mancha-olho-de-rã (*Cercospora sojina*), moderadamente susceptível a mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) e crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*) e susceptível a podridão de phytophthora (*Phytophthora sojae*), nematoide dos cistos (*Heterodera glycines*), e nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incagnita*) (CIASEEDS, 2018).

M 8349 IPRO: é uma cultivar cujo grupo de maturação é 8,3, resistente ao acamamento, seu hábito de crescimento é determinado e tem uma altura média de planta de 72 cm. A flor se apresenta na cor roxa e a cor do hilo da semente é preta. É uma planta de ampla adaptação geográfica, alta estabilidade, boa arquitetura de planta e elevado potencial produtivo. Quanto às doenças é uma cultivar resistente a mancha-olho-de-rã, moderadamente resistente a crestamento bacteriano e pústula bacteriana e susceptível a nematoide das galhas e nematoide dos cistos (CIASEEDS, 2018).

M 8372 IPRO: Cultivar cujo grupo de maturação é 8,3, tem hábito de crescimento determinado, excelente arquitetura de planta, alcançando um altura média de 76 cm e é moderadamente resistente ao acamamento. A flor se apresenta na cor branca e cor do hilo na semente é marrom-médio. A planta tem um ampla adaptação geográfica, alta estabilidade e elevado potencial produtivo. Quanto às doenças é uma cultivar resistente a pústula bacteriana, moderadamente resiste a mancha-olho-de-rã, mancha alvo, crestamento bacteriano e nematoide dos cistos e susceptível a podridão de phytophthora e nematoide das galhas (CIASEEDS, 2018).

M 8808 IPRO: Uma cultivar de elevado potencial produtivo, com hábito de crescimento determinado, resistente ao acamamento, excelente arquitetura de planta, excelente sanidade foliar, com uma altura média de planta de 87 cm, seu ciclo é tardio e tem uma ampla adaptação geográfica. A flor se apresenta na cor roxa e a cor do hilo se apresenta na cor preta. Quanto às doenças, é resistente a mancha-olho-de-rã, moderadamente resiste a mancha alvo, crestamento bacteriano e pústula bacteriana e susceptível podridão de phytophthora, nematoide das galhas e nematoide dos cistos (CIASEEDS, 2018).

M 8766 RR: Uma cultivar desenvolvida pela tecnologia monsoy com hábito de crescimento determinado, moderadamente resistente ao acamamento, cujo grupo de maturidade relativa é de 8,7. Sua flor é encontrada na cor roxa e a cor do hilo na semente é preta. Em relação às doenças, é uma cultivar resistente a cancro-da-haste (*Diaporthe aspalathi*), mancha-olho-de-rã e pústula bacteriana, é moderadamente resistente a mancha-alvo, moderadamente susceptível ao míldio (*Peronospora manshurica*) e susceptível ao nematoide dos cistos raças 1 e 3 e nematoide das galhas (CIASEEDS, 2018).

As cultivares multiplicadas pela Ciaseeds da tecnologia TMG são as seguintes:

TMG 1188 RR: é uma cultivar cujo grupo de maturação 8,8 MT/ 8,0 BA, o hábito de crescimento é semi-determinado, resistente ao acamamento, com estabilidade produtiva, elevado potencial produtivo e de média a alta exigência em fertilidade do solo, cujo peso de mil grãos (PMG) é de 128 g. A flor se apresenta na cor branca e a cor do hilo na semente se apresenta na cor marrom claro. Quanto à doença é resistente a mancha-olho-de-rã, cancro-da-haste e pústula bacteriana, moderadamente resistente ao nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e susceptível a mancha alvo, nematoide das galhas e ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (CIASEEDS, 2018).

TMG 1288 RR: cultivar pertencente ao grupo de maturação 8,8, seu hábito de crescimento é determinado e é moderadamente resistente ao acamamento, tem exigência média a alta em fertilidade do solo e seu PMG é entre 115 a 135g. A flor da cultivar tem a cor branca e o hilo marrom média, seu enraizamento é agressivo. Quanto às doenças é resistente à mancha-olho-de-rã, cancro-da-haste e pústula bacteriana, moderadamente resistente ao nematoide das lesões radiculares e susceptível a mancha alvo, nematoide das galhas nematoide dos cistos e ferrugem asiática (CIASEEDS, 2018).

TMG 2381 IPRO: cultivar pertencente ao grupo de maturação 8,1, com hábito de crescimento indeterminado e susceptível ao acamamento. A flor se apresenta na cor branca e o hilo na semente na cor marrom claro, seu PMG é entre 150 a 170 g. Esta cultivares tem um excelente potencial de engalhamento e quanto às doenças é resistente a pústula bacteriana, cancro da haste e nematoide dos cistos raças 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14, mas susceptível as doenças mancha-olho-de-rã, podridão de phytophthora, nematoide das galhas e ferrugem asiática (CIASEEDS, 2018).

TMG 2383 IPRO: Tecnologia do grupo de maturação 8,3, resistente ao acamamento e de hábito de crescimento semideterminado, seu PMG é entre 160 a 190 g. A flor se apresenta na cor branca e a cor do hilo marrom claro. A cultivar tem um excelente potencial de engalhamento, ampla adaptação geográfica e elevado potencial produtivo. Quanto às doenças, é resistente a pústula bacteriana, cancro da haste e nematoide dos cistos raças 1 e 3 e susceptível a mancha-olho-de-rã, a podridão de phytophthora, nematoide das galhas e ferrugem asiática.

Tecnologia Roundup Ready® - RR: A tecnologia Roundup Ready®, na soja, confere às cultivares a característica de tolerância aos herbicidas à base de glifosato, controlando de forma mais eficaz as ervas daninhas que competem com a cultura, sem afetar o seu desenvolvimento e facilitando seu manejo (MONSANTO, 2019)

Tecnologia Intacta RR2 PRO®: IPRO é uma marca registrada utilizada sob licença de uso da Monsanto Company. Que confere às cultivares proteção contra insetos como: lagarta da soja, lagarta da maçã, falsa medideira e broca das axilas ou broca das ponteiras. Supressão contra: lagarta elasmó, lagarta *Helicoverpa zea* e lagarta *Helicoverpa armigera*. Confere tolerância ao herbicida glifosato. E por fim um potencial aumento da produtividade (INTACTA, 2019)

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. ATIVIDADES REALIZADAS EM CAMPO

2.1.1. *Amostragem de material em pré-colheita*

No campo as sementes estão expostas a diversos fatores que contribuem para a sua deterioração, como insetos, microrganismos, estresses climáticos e nutricionais (FRANÇA NETO et al., 2016). Por isso além do monitoramento de inspeção é importante que haja um monitoramento quanto à qualidade das sementes antes mesmo da colheita para verificar o vigor e viabilidade e com isso os danos causados pelos fatores de deterioração, e se realmente o material pode ser considerado e colhido como semente.

Sabendo disso o Laboratório de Controle de qualidade da Ciaseeds realiza uma amostragem de campo de todos os materiais com uma antecedência de 15 dias antes da colheita, quando a semente já tem atingido a maturidade fisiológica, para assim ter um parecer quanto à produção de sementes.

A coleta do material se dá de forma manual excluindo-se as bordas. O modelo do percurso deve permitir a coleta de subamostras em todas as partes do caminhar das laterais ao centro de maneira casual, independente da forma do talhão, partindo de no mínimo 4 pontos.

Figura 3- Campo de soja da variedade M 8644 IPRO da Fazenda Chaparral, Correntina-BA



Fonte: SANTOS (2019)

2.1.2. Colheita da soja, enchimento e extração do silo bolsa.

A colheita dos campos de soja é realizada de forma mecanizada quando as condições climáticas estão propícias como a ausência de chuvas, as sementes já tem atingido a maturidade fisiológica e a umidade se encontra por volta de 12%, para evitar danos mecânicos latentes e imediatos durante o processo de trilha. Parte da produção pode ser destinada a Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) para beneficiamento e parte é armazenada em silos bolsa no campo (Figura 5). O processo de enchimento dos silos bolsa é dependente de maquinários alimentados pela tomada de força do trator.

Figura 4- Processos de descarga de sementes de soja da colheitadora (A) e enchimento do silo bolsa em campo (B).



Fonte: SANTOS (2019)

Figura 5- Silo Bolsa armazenando sementes de soja em campo, Fazenda Chaparral.



Fonte: SANTOS (2019)

As sementes permanecem armazenadas nos silos por no máximo 15 dias, este período é determinado pela demanda de amostras recebidas no laboratório e pelo funcionamento da UBS.

A extração das sementes do silo bolsa é um processo que demanda cuidado e atenção visto que a lona do silo pode se romper a qualquer momento e assim haver descarte de material. Para isso foi utilizado uma máquina extratora denominada outgrain 200, esta é alimentada pela tomada de força do trator em uma rotação de 1500 rpm. A máquina se acopla ao silo de forma que o mesmo seja enrolado à medida que as sementes são extraídas e o silo esvaziado. O eixo sem fim que fica dentro do silo é responsável por jogar as sementes das laterais para o centro, no centro elas são elevadas e assim despejadas no caminhão.

Figura 6- Processo de extração das sementes do silo bolsa (A), eixo sem fim do outgrain (B) e descarga no caminhão (C).



Fonte: SANTOS (2019)

2.2. RECEBIMENTO DE CARGAS

As cargas que chegam à empresa são providas das fazendas do grupo Ciaseeds e o material que vem nelas podem ser oriundos da colheita ou da extração de silos bolsa. A carga chega à empresa e é pesada na balança da UBS, a mesma passa pelo processo de calagem, com um instrumento chamado calador duplo manual (figura 7 A). É coletada uma amostra homogênea a partir de 5 a 6 pontos no caminhão a fim de esta ser representativa o suficiente.

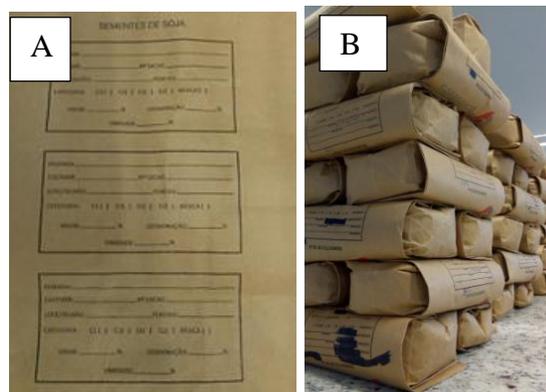
Figura 7- Calador duplo manual (A) e processo de coleta de amostras de cargas (B e C).



Fonte: SANTOS (2019)

A amostra é acondicionada em sacos identificados com a cultivar, fazenda, talhão ou identificação do silo bolsa e placa do caminhão (figura 8 A).

Figura 8- Etiqueta de identificação das amostras (A) e amostras identificadas (B).



Fonte: SANTOS (2019)

As amostras depois de identificadas são levadas até o Laboratório de Controle de Qualidade da Ciaseeds e avaliada sob os seguintes parâmetros: Umidade, dano mecânico, estria no eixo, rasgo no tegumento, dano por percevejo e semente esverdeada. A Umidade da amostra é determinada em determinador de umidade GEHAKA AGRI G939 (figura 9).

Figura 9- Determinador de umidade (GEHAKA AGRI G939) utilizado para realizar o teor de água das sementes no laboratório da Ciaseeds.



Fonte: SANTOS (2019)

Quando a umidade está a baixo de 13% e os demais parâmetros estão dentro do limite a carga é classificada como semente e destinada UBS, sabendo que anteriormente já houve uma análise pré-colheita através do teste de tetrazólio, testando o vigor e a viabilidade da semente. Quando a umidade está à cima de 13% e a baixo de 16% a carga é destinada aos secadores menores através das moegas, mas quando a umidade ultrapassa 16% se torna inviável o processo de secagem para sementes, visto que os secadores menores são projetados para a semente sofrer menor dano possível, mas mesmo assim é cerca de 15 min para diminuir 0,1% da umidade no processo de secagem, submetendo a semente por muito tempo aos danos quando seu percentual de umidade está elevado, tornando também inviável economicamente. Nesta situação a semente é destinada ao secador maior e classificada como grão.

Após a secagem são destinadas aos silos, cujos comportam 32.000 sacas.

Figura 10- Silos metálicos utilizados para armazenamento de grãos.



Fonte: SANTOS (2019)

Figura 11- Esquema de organização e direcionamento dos materiais que chegam a UBS

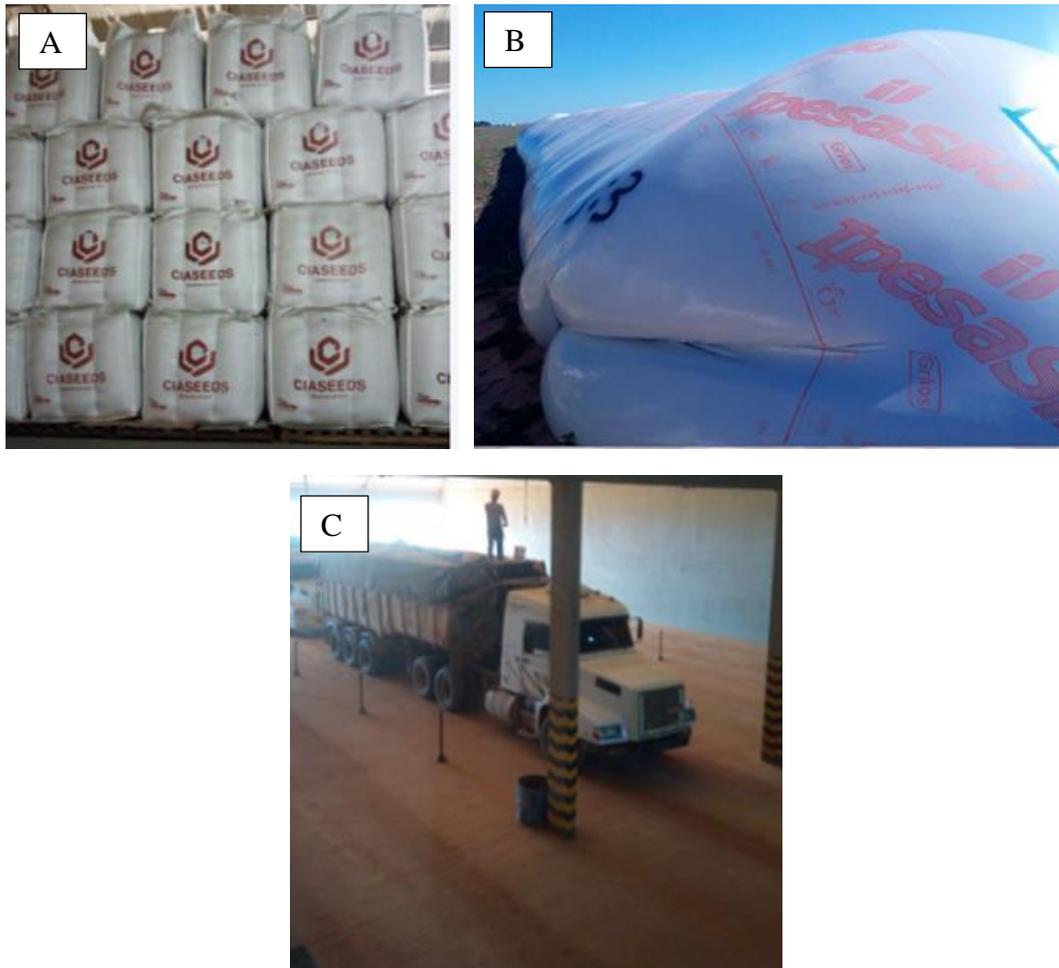


Fonte: SANTOS (2019)

2.3. LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA CIASEEDS®

O laboratório de Controle de Qualidade da Ciaseeds® é responsável por análises rotineiras das sementes de “Bags” já beneficiadas e armazenadas na UBS, sementes armazenadas em silo bolsa no campo, cargas que chegam á UBS e análise de talhões em pré-colheita.

Figura 12- Empilhamento das Big Bags no armazém da UBS (A), silo tipo bolsa (B) e carga no momento da chegada á UBS.



Fonte: SANTOS (2019)

O Laboratório atualmente conta com 5 profissionais da área, responsáveis por todo o processo de recebimento das amostras de todas as fazendas do grupo Ciaseeds® e realização das análises e emissão dos resultados para tomada de decisão, classificando a amostra como sementes ou descartando para grãos.

Figura 13- Laboratório de Controle de Qualidade da Ciaseeds®



Fonte: SANTOS (2019).

Equipamentos como BOD (Biochemical oxygen demand) 40° C, BOD 25° C, estufa, determinador de umidade, quarteador de amostras, espiral, destilador de água, deionizador, germinadores, estufa incubadora para BOD e lupas de aumento 6x e 8x compõem o laboratório auxiliando e tornando possível o desenvolver das análises em tempo hábil.

As análises realizadas pelo laboratório da Ciaseeds® às sementes de soja são: teste de hipoclorito de sódio, teste de tetrázólio, análise visual (detectando sementes esverdeadas, dano por percevejo, presença de mancha purpura, estria no eixo e rasgo no tegumento), germinação em papel, envelhecimento acelerado, teste de sanidade de sementes, determinação do teor de água da semente e peso de mil sementes (PMS).

Figura 14: Equipamentos utilizados para auxiliar as análises laboratoriais. Deionizador (A), destilador (B), germinador (C), BOD 40 e BOD 25 (D), estufa (E), espiral (F) e quarteador de amostras (G).



Fonte: SANTOS (2019)

2.4. ANÁLISES E TESTES REALIZADOS PELO LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA CIASEEDS:

2.4.1. *Teste de hipoclorito de sódio*

O teste de hipoclorito de sódio é um teste simples e prático utilizado para determinar o percentual de dano mecânico presente na amostra avaliada. O dano mecânico é um dos principais fatores responsáveis pelo decaimento da qualidade da semente de soja. O mecanismo de trilha no momento da colheita é um dos responsáveis pelo percentual de sementes danificadas, mas como também operações como beneficiamento também pode causar dano mecânico (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; COSTA, 2004).

O teste de hipoclorito pode ser realizado facilmente em campo no momento da colheita para determinar o percentual de dano às sementes. Desta maneira é possível fazer a

regulagem das máquinas a fim de diminuir os danos, como também pode ser realizado no momento da chegada das sementes na UBS – Unidade de Beneficiamento de Sementes e ao longo do processo de beneficiamento, verificando os danos ocasionados pelos equipamentos de transporte (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; COSTA, 2004).

2.4.2. Preparo de Soluções

Solução de estoque: deve ser preparada a 5,25% de NaOCl, seguindo as instruções da EMBRPA (2004).

Tabela 1: Volume de solução de hipoclorito de sódio necessário para o preparo de 1 litro da solução de estoque a 5,25%, de acordo com a concentração do produto comercial.

Produto comercial conc. NaOCl (%)	NaOCl (ml)	Água destilada (ml)
6	873	127
7	749	251
8	655	345
9	582	418
10	524	476
11	476	524
12	437	563
13	403	597
14	374	626
15	349	651
16	328	672
17	308	692
18	291	709
19	276	724
20	262	738

Fonte: EMBRAPA (2004)

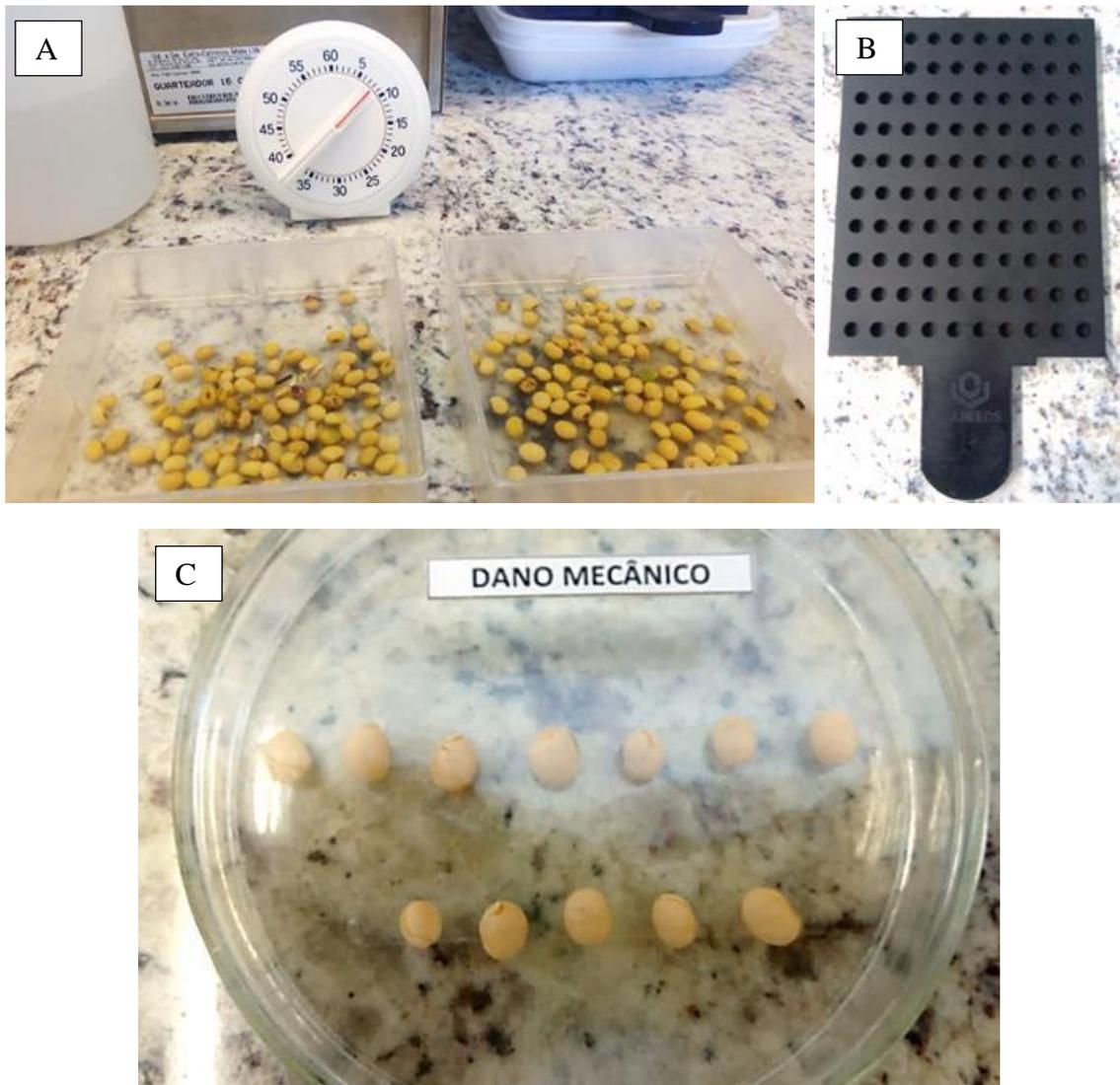
Solução de estoque: em um recipiente despejar 25 ml da solução de estoque e completar com água destilada para 1 litro (975 ml). Pode ser armazenada em recipiente fechado até o momento do uso.

Procedimentos:

- Separa-se em recipientes duas ou mais repetições de 100 sementes cada, sempre excluindo as sementes com dano aparente e quebradas (bandinhas);

- Imergir completamente as repetições de sementes na solução de trabalho;
- Passados 10 min, observam-se as sementes que embeberam a solução e separa para contagem;

Figura 15: Teste de hipoclorito, sementes imersas em solução de hipoclorito (A), contador desenvolvido pela equipe da Ciaseeds (B) e sementes com dano mecânico (C).



Fonte: SANTOS (2019)

Para a obtenção dos resultados, conta-se as sementes que embeberam a solução das duas repetições e faz-se a média. O resultado é a porcentagem de sementes danificadas na amostra. O limite máximo de sementes com dano mecânico na amostra aceito pelo laboratório é de 5%. A Figura 16 mostra o formulário de registro das amostras coletadas de cargas que

chegam a Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Ciaseeds®. Na primeira coluna informações sobre a fazenda, cultivar analisada, e silo bolsa a qual foi coletado tais sementes, na segunda coluna a data de quando o teste foi feito, terceira e quarta coluna as repetições, seguidas pela média e na ultima coluna informações sobre a carga, como placa do caminhão e ordem de chegada à UBS.

Figura 16: Formulário utilizado para identificação das amostras e respectivos resultados do teste hipoclorito de sódio.

AMOSTRA	DATA	R1	R2	MÉDIA	ANALISTA	OBSERVAÇÕES
FL 20-01	11/02/19	1	0	1		
FL 20-02	11/02/19	0	0	0		
FL 20-03	11/02/19	2	0	2		
FL 20-04	11/02/19	1	0	1		
FL 20-05	11/02/19	1	0	1		
FL 20-06	11/02/19	1	0	1		
FL 20-07	11/02/19	1	0	1		
FL 20-08	11/02/19	1	0	1		
FL 20-09	11/02/19	1	0	1		
FL 20-10	11/02/19	1	0	1		
FL 20-11	11/02/19	1	0	1		
FL 20-12	11/02/19	1	0	1		
FL 20-13	11/02/19	1	0	1		
FL 20-14	11/02/19	1	0	1		
FL 20-15	11/02/19	1	0	1		
FL 20-16	11/02/19	1	0	1		
FL 20-17	11/02/19	1	0	1		
FL 20-18	11/02/19	1	0	1		
FL 20-19	11/02/19	1	0	1		
FL 20-20	11/02/19	1	0	1		
FL 20-21	11/02/19	1	0	1		
FL 20-22	11/02/19	1	0	1		
FL 20-23	11/02/19	1	0	1		
FL 20-24	11/02/19	1	0	1		
FL 20-25	11/02/19	1	0	1		
FL 20-26	11/02/19	1	0	1		
FL 20-27	11/02/19	1	0	1		
FL 20-28	11/02/19	1	0	1		
FL 20-29	11/02/19	1	0	1		
FL 20-30	11/02/19	1	0	1		

Fonte: SANTOS, 2019

Figura 17: Códigos utilizados para identificação das amostras de lotes e silos bolsa.



Fonte: SANTOS, 2019

2.4.3. Teste de Tetrazólio

O teste de tetrazólio é um teste bioquímico que pode ser usado para determinar o vigor e viabilidade de sementes, capaz de detectar os danos que afetam a qualidade da semente, como dano mecânico, dano por percevejo, dano por umidade e dano por insetos (BRASIL, 2009).

O teste também pode ser aplicado quando as sementes precisam ser semeadas logo após a colheita; quando apresentam dormência ou quando no teste de germinação há presença de um grande número de plântulas anormais (BRASIL, 2009).

O princípio do teste de tetrazólio baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases que estão presentes no ciclo de Krebs catalisando reações durante a glicólise. Ao embeber a solução incolor de 2, 3, 5 trifenil cloreto ou brometo de tetrazólio, que é usada como um indicador para revelar o processo de redução que acontece dentro das células vivas, as sementes tomam um coloração vermelha nos tecidos vivos e branca nos tecidos mortos (FRANÇA NETO et al., 1988).

Os íons de H^+ liberados durante a respiração dos tecidos vivos são transferidos pelas enzimas desidrogenase do ácido málico, essas reagem com o tetrazólio, o qual é reduzido a um composto vermelho, denominado de trifenil formazan. Como esta reação se processa no interior das células vivas, há como separar nitidamente os tecidos vivos e coloridos que respiram, daqueles mortos e que não colorem (BRASIL, 2009).

Procedimentos:

Inicialmente deve-se medir o teor de água da semente, se ela estiver com umidade acima de 12% passará para o processo de condicionamento, mas se ela se encontrar com teor de água abaixo de 12% deve ser submetida ao pré-condicionamento;

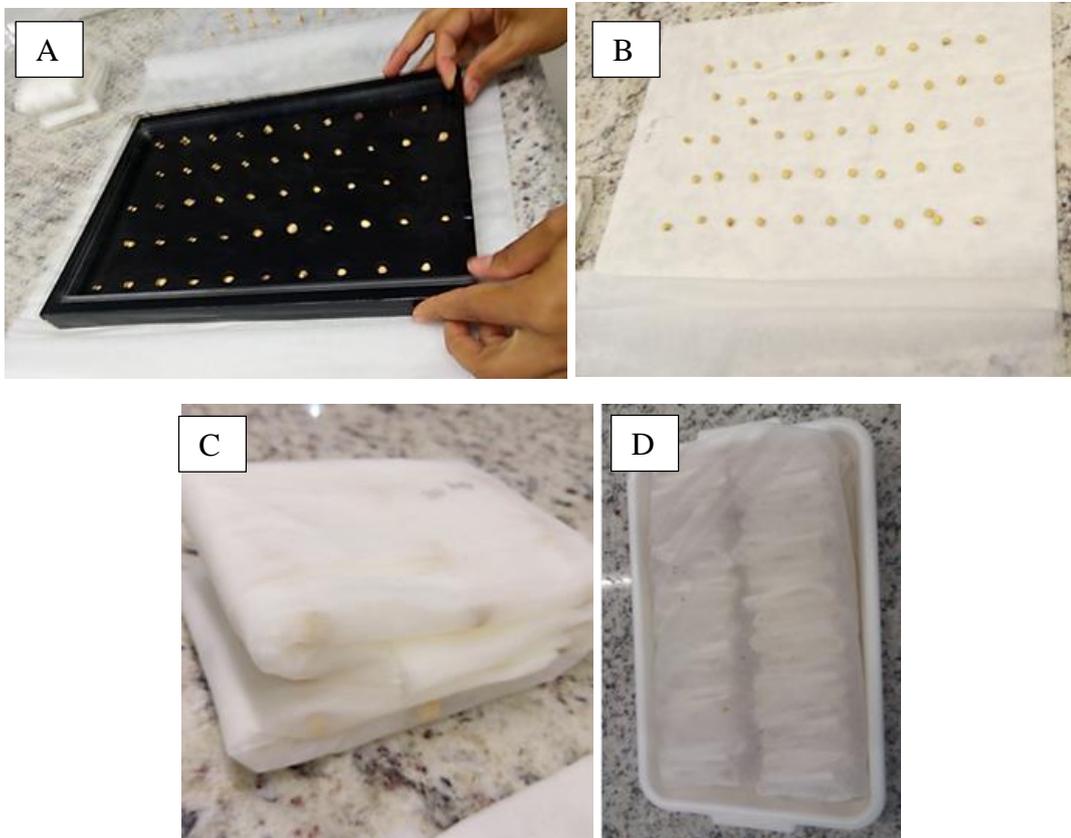
2.4.4. Condicionamento de amostras

O condicionamento das amostras é uma etapa do teste de tetrazólio que deve ser realizada com atenção, pois o erro no início do processo pode acarretar em reflexos futuros. Esta etapa é realizada para que a semente passe pelo processo de embebição e ative os seus processos bioquímicos para que posteriormente seja submetida à coloração.

No primeiro momento deve-se fazer o umedecimento dos papéis germitest (papeis especializados para germinação em papel). Os papéis devem ser contados à quantidade que será utilizada, sabendo que cada amostra terá duas repetições e cada repetição necessita de dois papéis para fazer a embalagem das sementes. Após a contagem dos papéis eles devem ser pesados em balança de precisão e a massa registrada multiplicada por 2,5 esta constante está relacionada à capacidade do papel de reter água, o valor obtido é o volume de água em ml, necessário para se molhar os papéis, de forma que não nenhum deles fique seco ou encharcado demais.

Os papéis são espalhados em uma bancada com espaço, sempre respeitando as repetições. Feito isso as sementes podem ser semeadas sob os papéis, com o auxílio de um plantador/contador. São dispostas 50 sementes aleatórias da amostra em cada repetição e a embalagem (pastelzinho) é fechada colocando outro papel sobre as sementes e dobrada, sempre lembrando de identificar a amostra com etiquetas.

Figura 18: Sementes de soja sendo semeadas com auxílio de um plantador desenvolvido pela equipe Ciaseeds (A), sementes de soja semeadas em papel pH neutro, germitest (B), amostras embaladas na forma de “pastelzinho” para condicionamento (C). e amostras acondicionadas na bandeja fechada com papel germitest (D).



Fonte: SANTOS (2019)

Cada embrulhe de sementes é colocado em uma bandeja, esta é envolvida em outro papel germitest e embrulhada em um saco plástico, a fim de manter a umidade a qual a semente é submetida, constante durante todo processo. Durante 16 horas as sementes são submetidas a este procedimento em BOD a 25° C a fim de que a semente passe pelo processo de embebição sem ser danificada.

Figura 19: Amostras de soja devidamente acondicionadas em bandejas lacradas com sacos plásticos em BOD 25° C.



Fonte: SANTOS (2019)

Esta etapa pode ser feita de forma alternativa, diminuindo o tempo de condicionamento para 6 ou 9 horas, desta vez utilizando a BOD de 40° C, mas muitas vezes este teste alternativo se torna arriscado, pois pode causar danos a semente como rompimento do eixo embrionário e assim alterando os dados no momento da avaliação do teste.

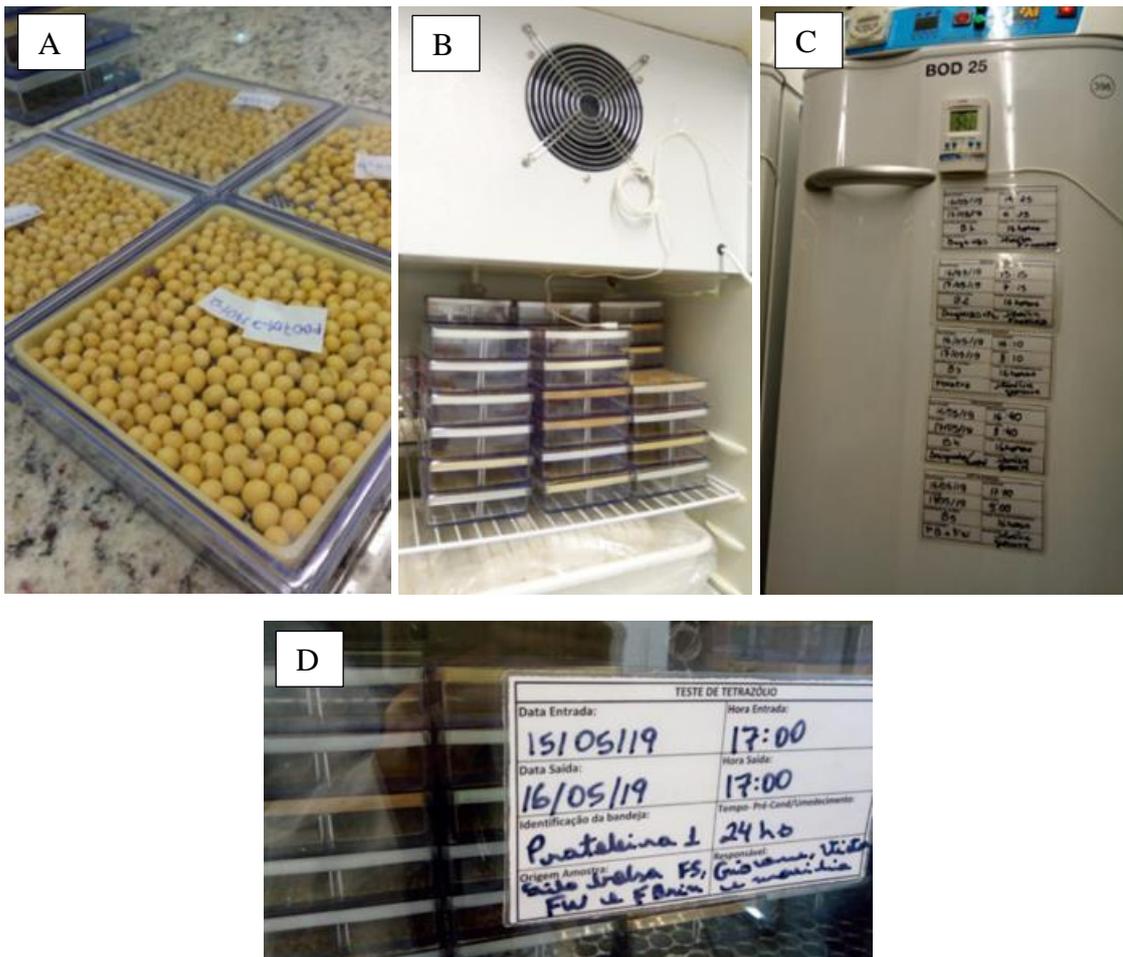
2.4.5. Pré-condicionamento de amostras

O pré-condicionamento é um procedimento realizado apenas quando a semente está com o teor de água abaixo de 12%. As sementes de soja quando estão com baixo teor de água e são submetidas ao processo de embebição rápida, principalmente quando os papéis estão muito molhados, há um rompimento dos tecidos excepcionalmente na região do eixo embrionário, pelo movimento brusco de absorção de água. Assim o pré-condicionamento e possibilita que haja uma elevação na umidade da semente de forma lenta, diminuindo as chances de danos quando a mesma for submetida posteriormente ao condicionamento.

As sementes são postas em caixa gerbox adicionada 50 ml de água, sobre telados, de modo que as sementes não fiquem sobrepostas, com máximo de cuidado para que as mesmas

não sejam molhadas e fecha-se o gerbox. Este procedimento feito em duas repetições no mínimo para cada amostra. Os gerbox são levados a BOD 25° C e são esperados 24 horas para assim retirar-los e submeter às sementes ao condicionamento.

Figura 20: Sementes identificadas e acondicionadas em caixas gerbox (A), amostras acondicionadas em BOD 25° C para o processo de pré-condicionamento (B), placas de identificação com o horário de retirada das respectivas amostras (C) e processo alternativo, utilizando um germinador a 25°C por 24 horas para pré-condicionar as sementes (D).



Fonte: SANTOS (2019).

2.4.6. Coloração

Passadas às 16 horas do condicionamento das amostras, estas são retiradas da BOD e cada repetição é posta em recipientes para posteriormente ser submetida à coloração. Um recipiente alternativo que pode ser usado nesta etapa é os copos descartável de 50 ml.

Solução de tetrazólio

Solução de estoque: Para se fazer 1 litro da solução de estoque de tetrazólio é necessário 10g do sal cloreto 2, 3, 5-Trifenil Tetrazólio. Em um Becker de vidro de 1000 ml adiciona-se 1 litro de água destilada e dissolve-se 10 g do sal de tetrazólio com o auxílio de um bastão de vidro. Esta solução deve ser armazenada em recipiente escuro evitando que o sal reaja à luz e em geladeira até o momento do uso.

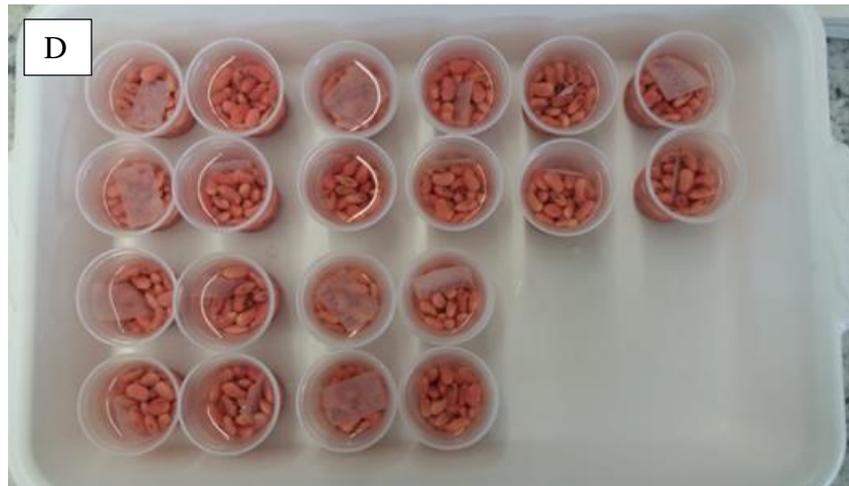
Solução de trabalho: Para a solução de trabalho é utilizado 75 ml da solução de estoque diluída em 925 ml de água para fazer 1 litro de solução.

As sementes são submetidas à solução de trabalho de tetrazólio por 2 horas na BOD 40° C, é importante verificar se todas as sementes estão submersas, pois qualquer tecido que não esteja em contato com a solução não vai colorir podendo assim alterar os dados. Todo processo deve ser realizado no escuro, pois o sal de tetrazólio reage à luz. Após este procedimento as sementes já estarão coloridas e podem ser lavadas em água corrente para posterior avaliação pelo analista. As sementes devem ficar submersas em água até o momento da avaliação para evitar a perda de umidade.

Se houver um tempo entre a coloração e a avaliação, as sementes devem ser mantidas em refrigeração para diminuir a ação das enzimas e evitar que a coloração se intensifique impossibilitando a avaliação.

Figura 21: Forma comercial do sal de tetrazólio (A), solução de estoque de tetrazólio (B), sementes submetidas a solução de tetrazólio acondicionadas em BOD 40° C (C) e amostras de sementes de soja já coloridas (D).





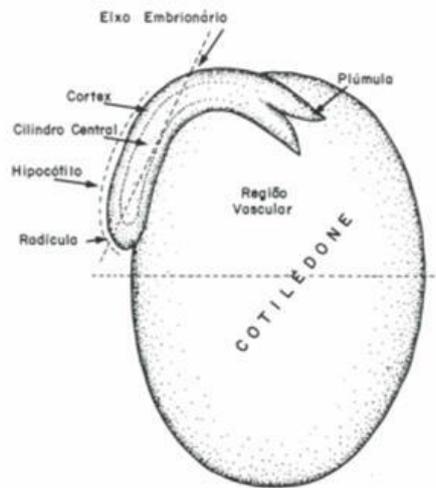
Fonte: SANTOS (2019).

2.4.7. Avaliação e classificação das sementes

Com o auxílio de uma lupa de aumento 6x ou 8x e lâmina de barbear, secciona-se as sementes longitudinalmente, observando a ocorrência dos danos (dano mecânico, dano por umidade e dano por percevejo). O laboratório de controle de qualidade da Ciaseeds® além de dar atenção a esses danos verificam a presença de outros danos que também afetam a qualidade das sementes, como mancha púrpura, sementes esverdeadas e dano por lagarta.

Deve-se observar as partes externas e internas dos cotilédones dando atenção especial ao eixo embrionário observando se tem dano no eixo e se o dano foi superficial atingindo apenas o córtex ou se afetou o cilindro central. É importante também fazer uma linha imaginária horizontalmente a fim de dividir a área de risco que confere a área próxima ao eixo embrionário (parte vital do embrião que possui capacidade de crescimento, por possuir tecidos meristemáticos com capacidade de divisão celular, dando origem a raiz e parte aérea) (FRANÇA NETO et al., 1988).

Figura 22: Corte longitudinal de uma semente de soja, mostrando suas estruturas embrionárias.



Fonte: EMBRAPA, 1984.

O dano quanto mais próximo do eixo embrionário mais ele confere risco a semente. É importante dar atenção às cores, quando vermelho carmin: tecido vivo e vigoroso; quando vermelho carmin forte: tecido em deterioração e quando branco leitoso: tecido morto (FRANÇA NETO et al., 1988).

A determinação da viabilidade e do vigor da semente é de acordo com o preenchimento de uma ficha, nela se encontram oito classes cujas sementes são classificadas de acordo com o dano que cada uma sofreu e o quanto cada um está afetando a semente. Classe 1 (mais alto vigor), classe 2 (alto vigor), classe 3 (vigor médio), classe 4 (vigor baixo), classe 5 (vigor muito baixo), classe 6 (não viável), classe 7 (não viável, semente morta), classe 8 (sementes anormais) (FRANÇA NETO et al., 1988).

Na classe 1 enquadram-se as sementes perfeitas, sem qualquer dano aparente, portadora do mais alto vigor.

Na classe 2 enquadram-se as sementes com danos superficiais, danos que não penetram os tecido internos dos cotilédones.

Na classe 3 enquadram-se as sementes com dano aparentes que penetraram os tecido internos mais não ultrapassaram os dois cotilédones e nem estão na área de risco. Essa é uma classe muito abrangente incluindo desde sementes com lesões menores e leves a lesões maiores e mais profundas (ZORATO et al., 2001)

Uma nova interpretação do teste de tetrazólio foi feita por Zorato et al., (2001), incluindo uma subclasse 3R, para sementes com danos mais intensos nos cotilédones, afetando mais tecido de reserva que a classe 3 e/ou danos localizados no eixo embrionário (plúmula, hipocótilo e radícula).

A classe 4 enquadram as semente que também adentraram os tecidos internos mais que desta vez podendo ter atingido os dois cotilédones, mas que não esteja tão próximos da plúmula e do cilindro central.

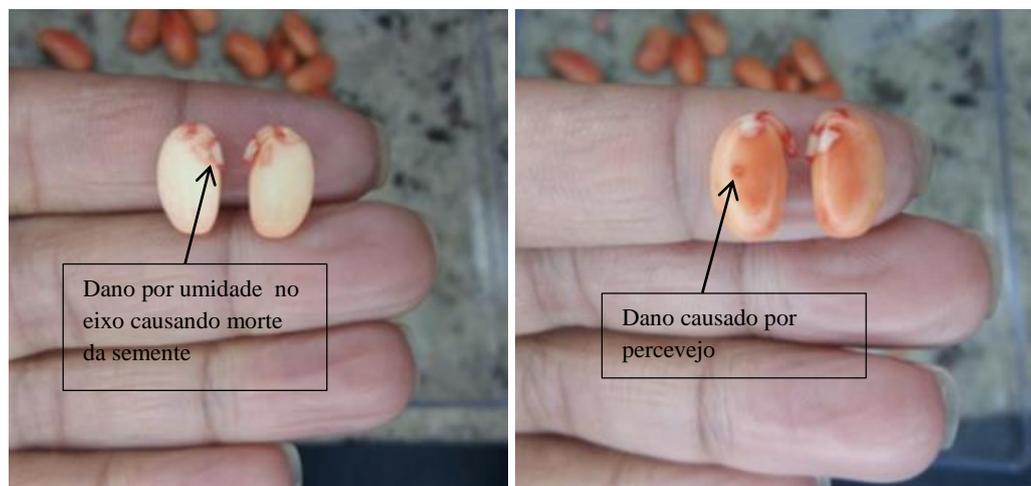
Na classe 5 enquadram-se as sementes com danos extensos, atingindo os dois cotilédones e grande parte da semente, também se enquadram as sementes com danos próximos ao cilindro central e plúmula.

Segundo França Neto et al. (1988) na classe 6 enquadram-se as sementes semelhantes as da classe 5 porém com maior extensão nas áreas afetadas. Mas o laboratório de controle de qualidade da ciaseeds opta por não usar a classe 6 visto que a diferença entre a 6 e a 5 é muito pequena.

Na classe 7 enquadram-se as sementes mortas, cujo dano já atingiu a área de risco e órgãos vitais como cilindro central e plúmula.

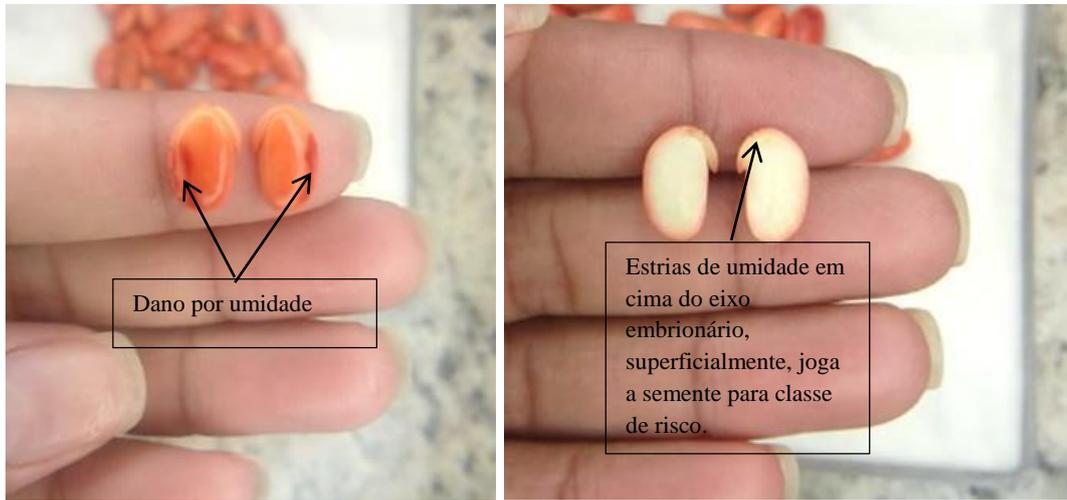
Na classe 8 enquadram-se as sementes com anomalias, semente com má formação.

Figura 23: Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por percevejo e umidade, classe 7.



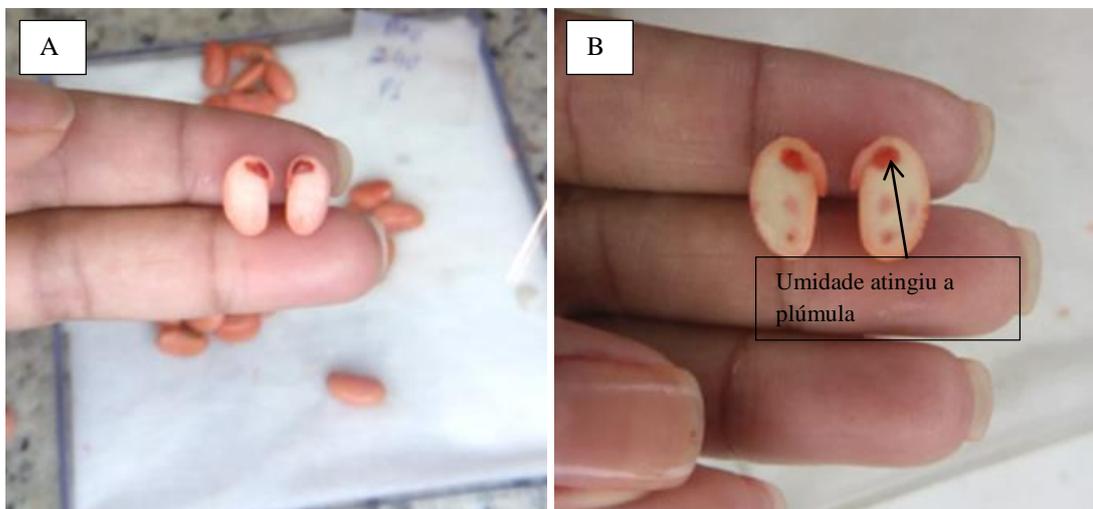
Fonte: SANTOS (2019).

Figura 24: Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por umidade, classe 3R.



Fonte: SANTOS (2019).

Figura 25: Corte longitudinal em sementes de soja coloridas com sal de tetrazólio, contendo dano por umidade, classe 7 em ambas (A) (B).



Fonte: SANTOS (2019).

Figura 26: Corte longitudinal em semente de soja colorida com sal de tetrazólio, contendo dano por percevejo, classe 3.



Fonte: SANTOS (2019).

Figura 27: Sementes de soja colorida com sal de tetrazólio classificadas na classe 8, por portarem anomalias.



Fonte: SANTOS (2019).

Para preenchimento da ficha cada dano tem uma simbologia e os cálculos são feitos sempre em porcentagem. Para isto cada traço da ficha representa uma semente e vale por 2 pontos. Ao final da avaliação de cada repetição somam-se os traços marcados em cada classe. Posteriormente soma-se de 1-3, resultando no nível de vigo e de 1-5 resultando no potencial de germinação. Depois faz a média entre as repetições obtendo o resultado final.

O laboratório de controle de qualidade da Ciaseeds diferentemente de outros laboratórios, na tomada de decisão sobre aproveitamento ou descarte do lote de soja se preconiza o nível de vigor em vez do nível de viabilidade (germinação). O nível de vigor mínimo aceitável pela empresa é 90%, garantindo a qualidade das sementes aos compradores.

Figura 28: Ficha de avaliação do teste de tetrazólio preenchida, cuja amostra de bag da cultivar TMG 2381 IPRO apresentou 90% de vigor e 96% de viabilidade.

Laboratório de Análise de Sementes		FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE DE TETRAZÓLIO															
CIASEEDS Centro Interno de Qualidade		Cultivar: TMG 2381 IPRO															
Espécie: <i>Glycine max.</i>		Análise: <i>Bag. 036</i>															
Lote: <i>5000000000</i>		Data: <i>05 / 06 / 2022</i>															
Nº de Sementes Testadas: <i>200</i>		Nota: <i>96,00</i>															
Amostra: 																	
1	<i> </i>		<i>4,8</i>														
2	<i> </i>		<i>3,0</i>														
3	<i> </i>		<i>5,4</i>														
3R	<i> </i>		<i>4</i>														
4	<i> </i>		<i>-</i>														
5	<i> </i>		<i>4</i>														
6	<i> </i>		<i>-</i>														
7	<i> </i>		<i>-</i>														
8	<i> </i>		<i>-</i>														
NÍVEL DE VIGOR: <i>96</i>		POTENCIAL DE GERMINAÇÃO: <i>96</i>															
1	<i> </i>		<i>2,6</i>														
2	<i> </i>		<i>1,6</i>														
3	<i> </i>		<i>2,6</i>														
3R	<i> </i>		<i>6</i>														
4	<i> </i>		<i>6</i>														
5	<i> </i>		<i>4</i>														
6	<i> </i>		<i>-</i>														
7	<i> </i>		<i>8</i>														
8	<i> </i>		<i>-</i>														
NÍVEL DE VIGOR: <i>96</i>		POTENCIAL DE GERMINAÇÃO: <i>96</i>															
Repetição	+3	+2	+1	+0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	Outros	Vigor	VGB
1	0	0	0	4	0	56	0	0	36	0	0	0	0	0	0	96	96
2	0	0	0	3	0	66	0	0	4	0	18	26	0	0	0	96	96
Média	0	0	0	3,5	0	61	0	0	19	0	22	23	0	0	0	96	96

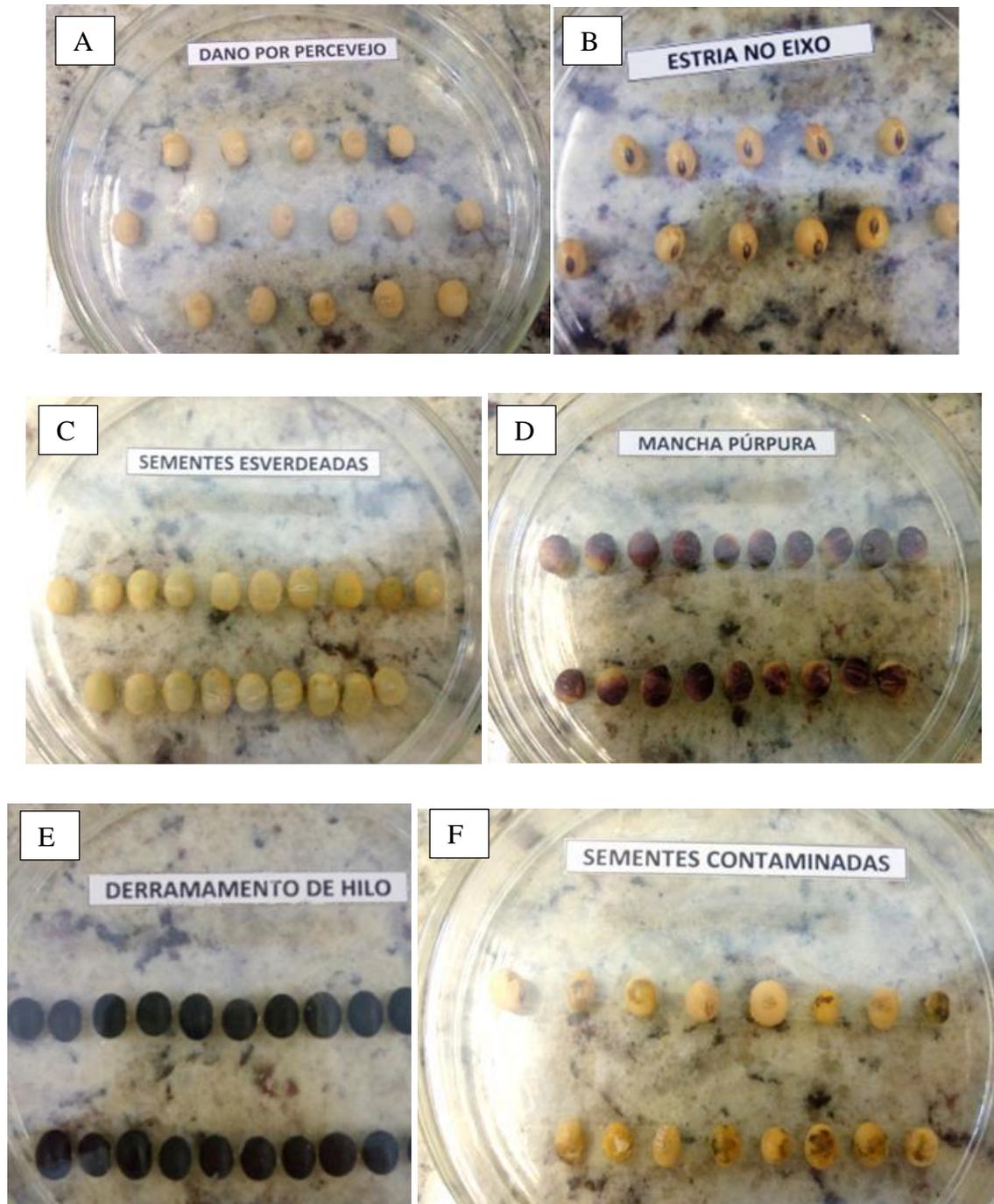
Fonte: SANTOS (2019).

2.4.8. Análise Visual

Este é um teste simples, prático e funcional, mostra o percentual de sementes com danos por percevejo, sementes esverdeadas, sementes com mancha púrpura, rasgo no tegumento e estria no eixo presentes na amostra.

Inicialmente separa-se com o auxílio de um contador 4 repetições com 100 sementes cada, da amostra a ser avaliada e com a ajuda de uma lupa de aumento 6x ou 8x e pinça, faz a contagem das sementes com os respectivos danos. O resultado da média entre as repetições é o percentual de sementes danificadas na amostra.

Figura 29: Sementes afetadas por percevejos (A), sementes com dano por umidade (B), sementes esverdeadas (C), sementes contaminadas com *Cercospora kikuchii* (D), derramamento de hilo (E) e sementes contaminadas por diversos fungos (F).



Fonte: SANTOS (2019).

Sementes mortas são aquela que não entraram no processo de germinação, não emitindo a radícula e nem a parte aérea. Sendo incluídas nesta classificação sementes duras, dormentes e mortas.

Procedimentos:

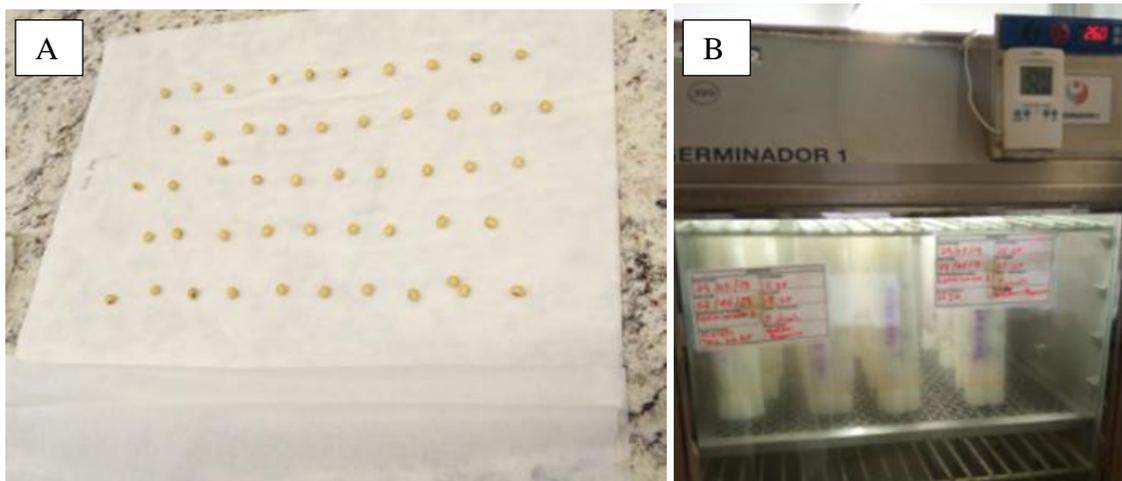
Inicialmente prepara-se o germinador colocando 15 litros de água no seu interior.

Para preparar as amostras é necessário primeiro fazer o umedecimento dos papéis toalha germitest, sempre contando 12 papéis para cada amostra sendo 3 para cada repetição totalizando 4 repetições, a quantidade de água em ml para umedecer os papéis é de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado. Depois de molhados os papéis uniformemente devem ser espalhados em bancada para que com o auxílio do plantador as sementes sejam semeadas.

As sementes são semeadas sobre dois papéis germitest e cobertas por um outro papel para que seja possível enrolar de forma que as sementes não fiquem muito apertadas mas que também não caiam quando posicionar o rolo no sentido horizontal. Feito isso juntam-se as 4 repetições e podem ser levadas ao germinador.

As sementes por 5 dias são submetidas a estas condições a uma temperatura de 25° C

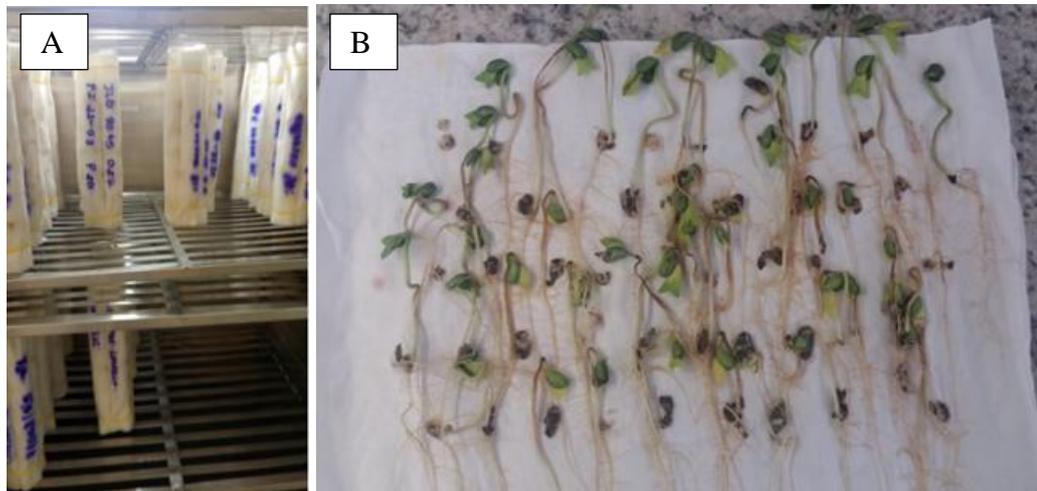
Figura 31: Sementes semeadas em papel germitest (A) e mostras identificadas e acondicionadas em germinador a 25°C (B).



Fonte: SANTOS (2019).

Passados os 5 dias as amostras são retiradas do germinador e avaliadas, classificando-as como normais, anormais e sementes mortas.

Figura 32: Teste de germinação acondicionado em germinador (A) e sementes germinadas passados os 5 dias e prontas para serem avaliadas (B).



Fonte: SANTOS (2019).

2.4.10. Envelhecimento acelerado

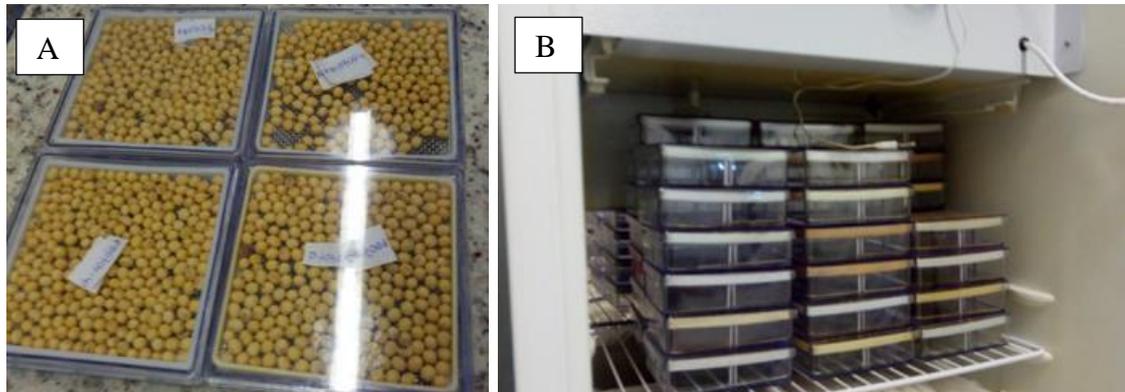
O teste de envelhecimento acelerado (EA) é utilizado para predizer o potencial de armazenamento de sementes, desta forma a semente é submetida a condições desfavoráveis para que na germinação ela expresse seu potencial (FRANÇA NETO et. al, 2003).

Para esse teste a semente é submetida a temperatura por volta de 41°C na BOD por um período de 72, 48 ou 24 horas, sabendo que quanto maior o período a semente passar exposta a essas condições e mesmo assim expressar seu potencial germinativo, maior será a capacidade de resistir em perfeitas condições ao armazenamento.

Procedimentos:

Inicialmente prepara-se as caixas gerbox, sendo 4 para cada amostra. Em cada gerbox adiciona-se 40 ml de água para que a umidade relativa do ar atinja 100%, posiciona-se o telado e sob ele as sementes, fechando-os posteriormente. Logo em seguida os gerbox são levados a BOD e mantidos pelo período estipulado.

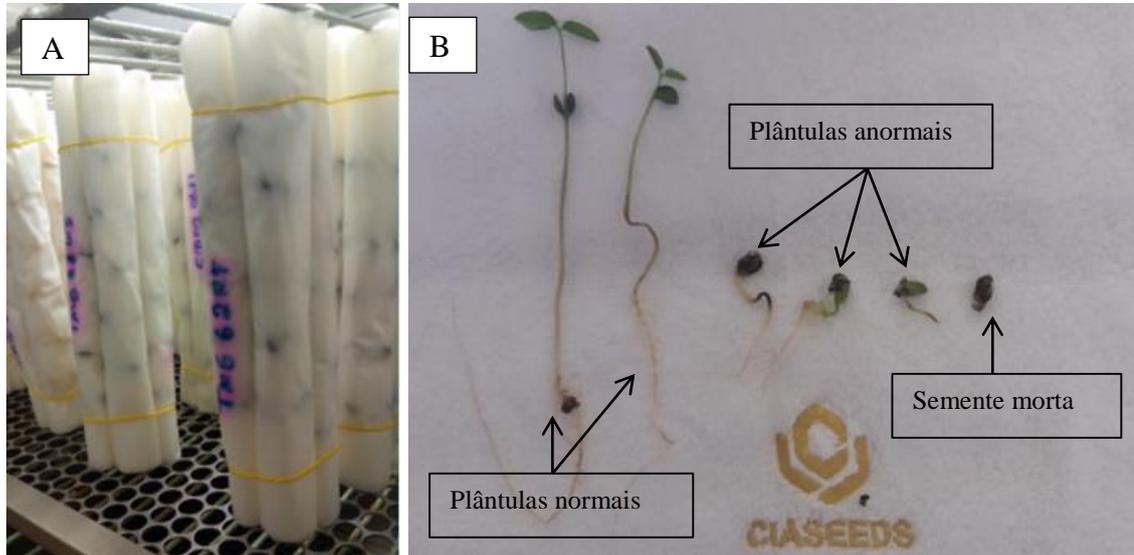
Figura 33: Sementes identificadas e acondicionadas em caixas gerbox (A) e amostras acondicionadas em BOD 40°C (B).



Fonte: SANTOS (2019).

Quando retiradas as sementes, elas passam pelo processo de germinação, para posterior avaliação, classificando as plântulas em normais, anormais e sementes mortas.

Figura 34: Rolos de papel acondicionados em germinador (A) e plântulas normais, anormais e sementes mortas (B).



Fonte: SANTOS (2019).

Figura 35: Formulário utilizado para identificação das amostras e respectivos resultados do teste de envelhecimento acelerado.

CIASEEDS		FORMULÁRIO - ENVELHECIMENTO ACCELERADO												ANÁLISE	DESCRIÇÃO
AMOSTRA	DATA	A	M	N	A	M	N	A	M	N	A	M	N		
100133 AMBIO 31		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		CA. SEMENTES
100133 AMBIO 32		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 33		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 34		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 35		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 36		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 37		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 38		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 39		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 40		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 41		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 42		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 43		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 44		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 45		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 46		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 47		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 48		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 49		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		
100133 AMBIO 50		2	2	15	2	1	41	0	3	12	7	0	0		

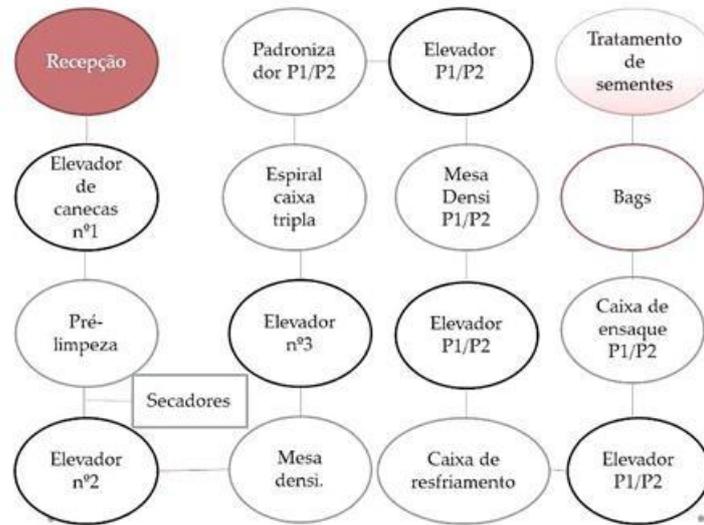
Fonte: SANTOS (2019).

2.5. UNIDADE BENEFICIADORA DE SEMENTES – UBS

O beneficiamento de sementes é uma etapa importante, pois é esta etapa que vai preparar a semente para a comercialização. É neste processo que são retirados materiais inertes e contaminantes como insetos, torrões, ramos e vagens e também é possível classificar as sementes por tamanho, retirar sementes danificadas do lote e aplicar fungicidas quando necessários antes da comercialização.

A unidade beneficiadora de semente é a responsável por todo este processo que se inicia desde a descarga das sementes na moega até o ensaque. A Unidade Beneficiadora de sementes da Ciaseeds® segue o seguinte padrão de beneficiamento.

Figura 36: Fluxograma utilizado pela UBS da Ciaseeds®



Fonte: SANTOS (2019).

- A recepção é todo o processo de recebimento, registro da carga no sistema e análises laboratoriais até a liberação da carga e posterior descarga na moega;
- A pré limpeza é a etapa que retira todas as impurezas existentes no lote de semente, como vagens, insetos e torrões. Após a pré limpeza pode ser que haja necessidade de levar as sementes até os secadores se sua umidade estiver a cima de 13% ;

Figura 37: Pré limpeza de sementes (A) e vagens sendo retidas nas peneiras (B).



Fonte: SANTOS (2019).

- A mesa dessimétrica ou de gravidade separa as sementes por peso específico, desta forma separa sementes leves, atacadas por insetos, bandinhas, e sementes quebradas de sementes inteiras e sadias;
- O Espiral é utilizado para separar as sementes pela forma, como também separa sementes partidas defeituosas e atacadas por insetos;
- O padronizador é responsável pela separação de sementes do mesmo tamanho e forma através de peneiras perfuradas. Neste caso são usadas peneiras 5,5 e 6,5.

Figura 38: Máquinas que compõem a UBS: Espirais (A), padronizador (B), mesa dessimétrica (C) e eixo sem fim distribuidor de sementes para as mesas dessimétricas (D).



Fonte: SANTOS (2019).

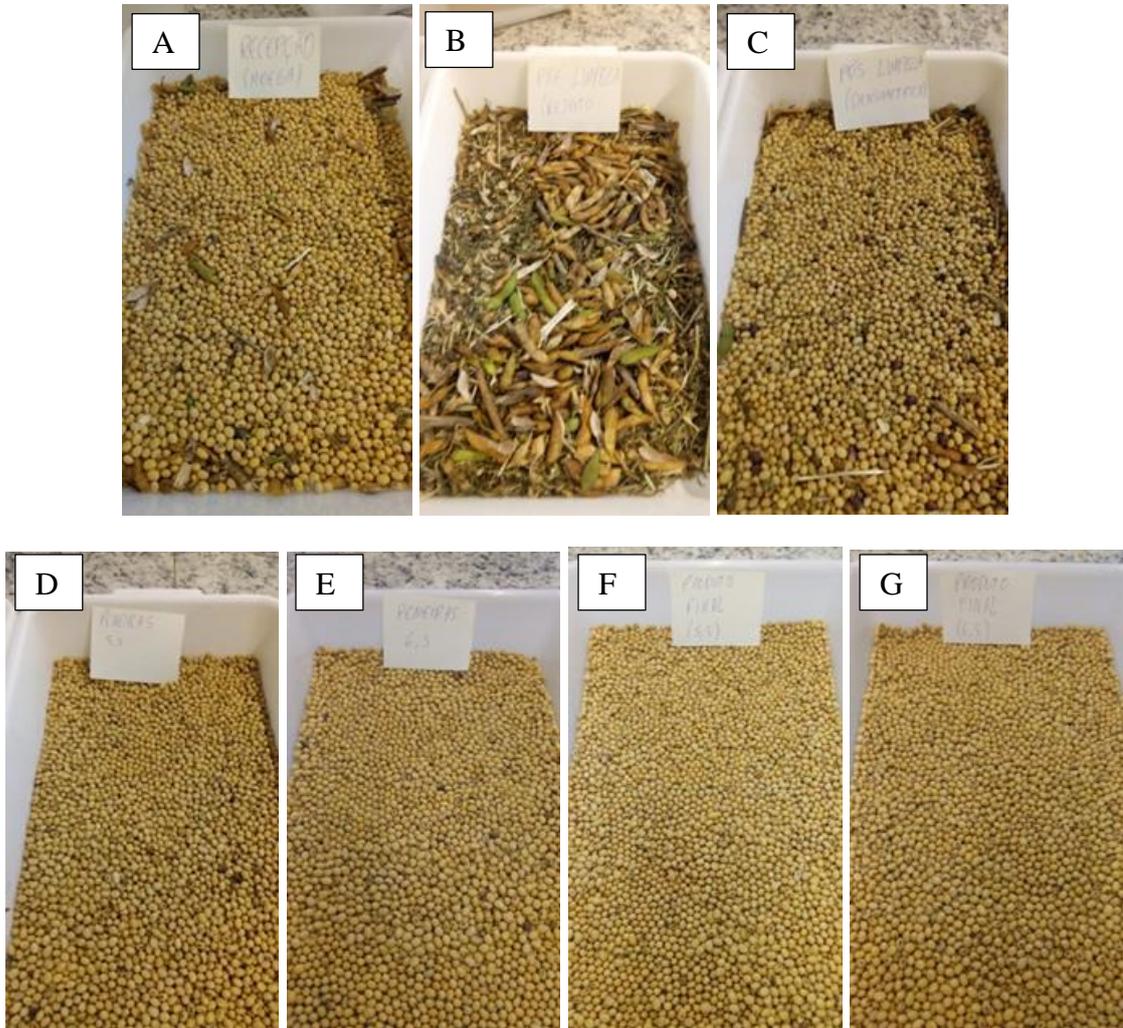
- Na caixa de resfriamento as sementes são submetidas a baixas temperaturas a cerca de 12° C na intenção de manter a qualidade da semente e assim ampliar o tempo de armazenamento, proporcionando também o controle de microrganismos e pragas;
- As caixas de ensaque P1 e P2 enchem as “big bags” que serão acondicionadas no armazém em temperatura ambiente;
- O tratamento de sementes é feito no momento da comercialização, quando o comprador decide qual cultivar levar e relata o histórico de doenças registradas na sua área, escolhendo assim o melhor tratamento de sementes para seu caso.

Figura 39: Caixa de resfriamento de sementes (Cool Seeds) (A), caixa de ensaque P1 e P2 (B) e painel de controle das máquinas (C).



Fonte: SANTOS (2019).

Figura 40: Etapas do beneficiamento de sementes de Soja: Recepção (A), pré limpeza (B), pós limpeza (C), peneiras 5,5 (D), peneiras 6,5 (E), produto final 5,5 (F) e produto final (G).



Fonte: SANTOS (2019).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio na empresa Ciaseeds foram realizadas diversas atividades relacionadas produção de sementes de soja, principalmente os processos posteriores a colheita, como armazenamento, extração, transporte, recepção, análises para avaliação da qualidade das sementes, beneficiamento e registro dos resultados das amostras no sistema utilizado pela empresa.

A Ciaseeds é reconhecida em todo território brasileiro produtor de soja, chegando a comercializar sementes com os estados do norte do país como o Pará. A qualidade dos serviços proporcionados aos clientes traz confiança no momento da compra de sementes e funcionários bem preparados, com o compromisso de cultivarem sempre o melhor em todos os sentidos, proporcionam um ambiente de trabalho tranquilo e funcional.

O estágio supervisionado obrigatório possibilitou a aquisição de experiências profissionais principalmente na área de controle de qualidade de sementes, associando o conhecimento acadêmico com o papel de um Engenheiro Agrônomo em uma Empresa ou Fazenda. As diversas visitas feitas ao campo possibilitaram a detecção de problemas que um Engenheiro Agrônomo(a) é preparado para resolvê-los.

Foi possível através do estágio supervisionado, colocar a graduanda em posição de proatividade, levando-a a tomar decisões para solucionar problemas de acordo com seu conhecimento adquirido no meio acadêmico, juntamente com o adquirido na empresa.

Toda a experiência do estágio proporcionou um inestimável conhecimento e contato prático com cultura da soja, preparando a graduanda para um futuro ingresso no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

AIBA. **Anuário da safra 2017/2018 do oeste baiano**. p. 74, 2018. Disponível em: <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Anu%C3%A1rio-2019-Portugu%C3%AAs-Digital.pdf>>. Acesso em junho de 2019.

BRASIL. MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. p. 225-304, 2009.

BRASIL. CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2017/2018**. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas.../2531_c72c62e3c9c84d3b276389f5452c3946>. Acesso em junho de 2019.

CIASEEDS. **Cultivares de soja e suas características**. 2018. Disponível em: <<http://www.ciaseeds.com/variedades>>. Acesso em junho de 2019.

CLIMATEMPO. **Climatologia da cidade de Correntina- BA**. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/900/correntina-ba>>. Acesso em junho de 2019.

DALL'AGNOL, A. EMBRAPA. **A Embrapa Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil: histórico e contribuições**. Brasília-DF, 1ªed, p.3, 2016.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares: I. Condutividade elétrica. **Informativo Abrates**, Londrina, v.5, n.1, p.26-36, 1995.

FRANCA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PÁDUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina- PR: EMBRAPA. p.84, 2016.

FRANCA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.C; COSTA, N. P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. EMBRAPA documentos. p.72 1998. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/TRETRAZ%C3%93LIO.pdf>>. Acesso em junho de 2019.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P.. **Avaliação da suscetibilidade de cultivares de soja ao dano de embebição no teste padrão de germinação.** Informativo ABRATES, Curitiba, v. 7, n. 1/2, p. 127. 1997.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. da. **Utilização do teste de envelhecimento acelerado para predizer o potencial de emergência de plântulas em campo de lotes de sementes de soja.** Informativo ABRATES, Londrina, v. 13, n. 3, p. 285, 2003.

FRANÇA-NETO, J. de B.; PEREIRA, L. A. G.; COSTA, N. P. da; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.. **Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja.** Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), p.32, 1988.

FRANÇA-NETO, J. de B.; PEREIRA, L. A. G.; COSTA, N. P. da. Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja. In **Metodologia do teste de tetrazólio e Sanidade em semente de soja.** Embrapa-CNPSO, Londrina, PR p. 01-30, 1984.

INTACTA. **Tecnologia que se transforma em resultados.** Disponível em:< <http://www.intactarr2pro.com.br/a-intacta>>. Acesso em maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Relatório de Estação Geodésica.** IBGE, 2003. Disponível em:<<http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=93168>>. Acesso em maio de 2019.

KRZYZANOWSKI, C.; FRANÇA NETO, J. de B.; DA COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja.** Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), p. 1-4, 2004. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/468024/1/37.pdf>>. Acesso em maio de 2019.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura.** Embrapa Soja-Circular Técnica, p. 24, 2018.

MONSANTO. **Soja Roundup Ready.** Disponível em:<
<https://www.monsantoglobal.com/global/br/produtos/pages/soja-rr.aspx>>. Acesso em maio de 2019.

MUNDSTOCK, C. M. e THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos.** p. 30, Porto Alegre, 2005.

VIEIRA, R. D.; BITTENCOURT, S. R. M.; PANOBIANCO, M. **Seed vigour: an important component of seed quality in Brazil.** ISTA-Seed Testing International, v. 126, n. 1, 2003.

ZORATO, M. F.; FRANÇA-NETO, J. B.; ASTAFEIEF, N. C.; TAKEDA, C. **Nova interpretação na metodologia do teste de tetrazólio.** Informativo ABRATES, Londrina, v. 11, n. 2, p. 216, set. 2001.