

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Liana Dambros

00297627

Acompanhamento do processo de produção de sementes da Sementes Butiá

Porto Alegre, agosto de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

CURSO DE AGRONOMIA

Acompanhamento do processo de produção de sementes da Sementes Butiá

Liana Dambros

00297627

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Aéssio Binotto

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Eng. Agr. André Pich Brunes

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Pedro Alberto Selbach - Departamento de Solos (Coordenador)

Prof. Clesio Gianello - Departamento de Solos

Prof. Alexandre de Mello Kessler - Departamento de Zootecnia

Profa. Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavoura

Profa. Carine Simioni - Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof. José Antônio Martinelli - Departamento de Fitossanidade

Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Porto Alegre, agosto de 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família. Aos meus pais Jussemar e Darcila e aos meus irmãos Camila, Bruna e Guilherme por terem me dado todo o apoio nestes anos de faculdade. Amo vocês.

Ao William, que sempre esteve ao meu lado, mesmo distante fisicamente. Seu incentivo foi fundamental para esta conquista.

Aos meus colegas de graduação, Bruna, Liana, Joana e Jhony que se tornaram muito mais que amigos nestes cinco anos, fazendo com que a rotina longe de casa se tornasse mais leve e feliz.

Agradeço ao meu orientador de estágio, professor André Pich Brunet, por compartilhar o seu rico conhecimento e me auxiliar neste período.

À toda equipe da Sementes Butiá, em especial ao supervisor de campo Aécio Binotto e ao gerente de produção Luis Girardi, pela oportunidade de estágio e aprendizados.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório do Curso de Agronomia foi realizado na empresa Bertax Sementes Ltda., conhecida por Sementes Butiá, empresa referência na produção de sementes de soja e trigo no estado do Rio Grande do Sul. O estágio foi realizado no município de Coxilha/RS, onde está localizada a unidade de beneficiamento de sementes (UBS) e o laboratório interno de análise de sementes (LAS) e no município de Passo Fundo/RS onde está localizado o departamento técnico (DETEC). O período de duração do estágio foi de 01 de setembro a 10 de dezembro de 2021. As atividades desenvolvidas foram o acompanhamento de todos os processos relacionados à produção de sementes desde as vistorias no campo de produção, beneficiamento e controle de qualidade. As atividades proporcionaram uma boa compreensão sobre todas as etapas fundamentais para a produção de sementes de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade de sementes, trigo, soja, beneficiamento de sementes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização da Sementes Butiá (Fonte: elaborado pela autora).....	9
Figura 2- Estrutura da Sementes Butiá em Coxilha/RS (Fonte: elaborado pela autora).....	11
Figura 3- Armazenamento de sementes em big bags formando pilhas	21
Figura 4- Resultado da avaliação do dano mecânico em soja	22
Figura 5- Conjunto de peneiras utilizadas para realizar o teste de retenção nas peneiras	23
Figura 6- Medidor de umidade indireto G939- Gehaka	24
Figura 7- medidor de umidade direto CA-50 (a) Sementes cobertas por óleo vegetal. (b) aparelho montado e pronto para iniciar o aquecimento.....	25
Figura 8- Medidor de PH	26
Figura 9- Aparelho de determinação de impureza	27
Figura 10- Avaliação das sementes de trigo no teste de tetrazólio	28
Figura 11- Plantas atípicas encontradas durante o <i>roguing</i>	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO E DA REGIÃO	8
3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	9
3.1 Localização.....	9
3.2 História	9
3.3 Produção de sementes	10
3.4 Estrutura.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1 Importância econômica das culturas de soja e trigo.....	12
4.2 Mercado de sementes	13
4.3 Importância da produção de sementes de qualidade	14
4.4 Beneficiamento de sementes.....	15
5. ATIVIDADES REALIZADAS	17
5.1 Acompanhamento da recepção e beneficiamento das sementes	17
5.2 Acompanhamento do tratamento das sementes de soja	19
5.3 Atividades relacionadas à logística: armazenamento das sementes e expedição..	20
5.4 Laboratório de controle de qualidade interno	21
5.5 Departamento técnico.....	28
5.6 Outras atividades.....	30
6. DISCUSSÃO	30
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE	41

1. INTRODUÇÃO

As culturas de soja e trigo possuem sua importância e seus valores estabelecidos. A cada safra os produtores visam aumentar a produtividade das lavouras, impulsionados pelo retorno financeiro destes grãos, principalmente da soja. Segundo dados divulgados nos levantamentos de safra (CONAB, 2022), a cultura da soja cresceu em área semeada no Brasil, sendo que a área destinada para grão na safra 2021/2022 foi de aproximadamente 41 milhões de hectares, representando um aumento de 4,5%, em relação à safra passada. Já o trigo, teve 2,7 milhões de hectares semeados na safra 2021, com produção batendo recordes de 7,7 milhões de toneladas.

A safra 2020/2021 de soja no estado do Rio Grande do Sul atingiu recordes em relação a área semeada, a produtividade e a produção total. Sua área semeada foi de 6,1 milhões de hectares, com produção de 20,4 milhões de toneladas. Já a produção de trigo na safra 2021 foi de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas, em uma área de 1,2 milhões de hectares (IBGE, 2021). O Rio Grande do Sul se destaca na produção destas duas commodities, sendo que nas últimas safras sempre esteve posicionado entre os primeiros no ranking de maior produção (CONAB, 2022).

Nesse sentido, a demanda por sementes das duas culturas é grande, e para atingir boas produtividades torna-se imprescindível que essas sementes sejam de qualidade. O aumento significativo de produtividade e produção de grãos obtidos ao longo dos anos estão intimamente ligados aos avanços científicos, à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo e adoção das tecnologias pelos produtores, tendo grande participação a evolução do setor de genética vegetal neste resultado (BANDEIRA, 2021; COOPER *et al.*, 2020; FARIAS NETO *et al.*, 2019). Apesar disso, há necessidade de se aumentar ainda mais a produtividade das culturas, visto à crescente demanda por alimentos. Segundo projeções da FAO (LE MOUËL; FORSLUND, 2017), a produção de alimentos deverá aumentar em 70% em 2050. Por conta da limitação de área para expansão de cultivos agrícolas, sementes de qualidade serão cada vez mais importantes, uma vez que são capazes de transmitir a tecnologia que assegura a produção mundial de alimentos.

Nesse contexto, o estágio curricular obrigatório foi realizado na empresa Bertax Sementes Ltda, ou Sementes Butiá, popularmente conhecida, que é referência em

produção de sementes de soja e trigo no estado do Rio Grande do Sul. A Sementes Butiá está localizada no km 18 da Rodovia Transbrasiliana, no município de Coxilha, região Norte do estado do Rio Grande do Sul. As atividades desenvolvidas foram supervisionadas pelo Engenheiro Agrônomo Aécio Binotto e orientação do professor da UFRGS André Pich Brunet, que possui doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes. O período do estágio foi de 01/09/2021 a 10/12/2021, totalizando 438 horas. As atividades realizadas no estágio se concentraram na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), com o acompanhamento das sementes desde o seu recebimento até a comercialização. Na oportunidade, também foram realizadas atividades no laboratório para controle interno de qualidade e no Departamento Técnico (DETEC), principalmente com análises de rotina das sementes de trigo e soja e com vistorias dos campos de produção, concluindo a vivência e aprendizado nos três grandes setores fundamentais para a produção de sementes de qualidade.

2. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO E DA REGIÃO

O município de Coxilha/RS está localizado ao Norte do Rio Grande do Sul (28°07'38" S, 52°17'46" O), fazendo divisa com os municípios de Passo Fundo, Sertão, Vila Lângaro, Mato Castelhano e Pontão. Possui uma área de 422,79 km², sendo que 417,03 km² estão situados na área rural. A população estimada para 2021 é 2.731 habitantes. O IDH do município é de 0,706 (IBGE, 2010).

Os solos de Coxilha são aptos para o cultivo de culturas anuais, enquadrando-se na classe 1 de uso de solo. O clima é temperado, extremamente variável, com inverno rigoroso e altas temperaturas no verão. A temperatura média anual é de 17,5 C°. A precipitação média anual é de 1.787,8 mm (COXILHA, 2022).

O município de Coxilha e o município de Passo Fundo/RS, onde está situada a sede da empresa, estão inseridas na região fisiográfica do Planalto Médio. A atividade que marca a região é principalmente a produção de grãos, o que ocorre em grande parte devido ao relevo plano, com poucas ondulações e declives, o que acaba facilitando a agricultura mecanizada. Os destaques são o cultivo de soja e milho no verão e o cultivo de trigo no inverno (FEIX; LEUSIN JÚNIOR, 2019).

De modo geral, os municípios da metade norte do estado possuem majoritariamente dependência econômica girando entorno da atividade agropecuária, onde a área de terra é muito valorizada e onde estão localizadas grandes empresas do ramo, que contam com o auxílio da pesquisa, engajada em melhorar os índices

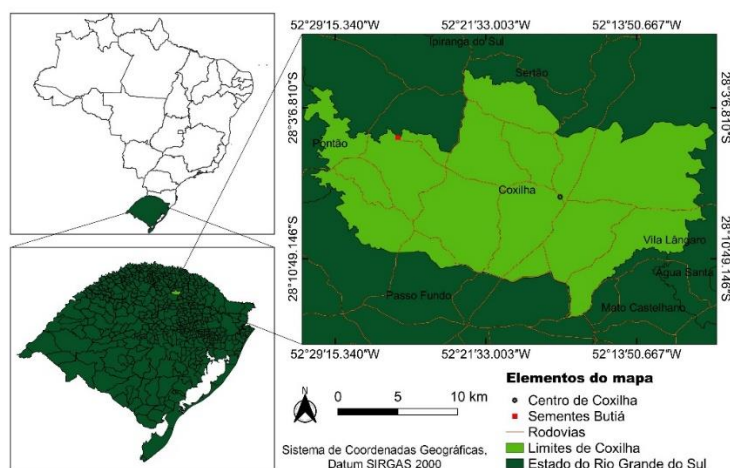
produtivos da região através do melhoramento genético e desenvolvimento de novas tecnologias.

3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

3.1 Localização

A empresa Sementes Butiá está localizada no município de Coxilha-RS, no km 18 da BR – 153 – Rodovia Transbrasiliana (Figura 1). No município de Coxilha a empresa possui uma área de aproximadamente 1089 hectares destinadas à produção de sementes. A empresa também possui área própria em Ciriaco/RS e conta com a produção de cooperados e empresas parceiras no Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo.

Figura 1- Localização da Sementes Butiá.



Fonte: elaborado pela autora

3.2 História

A empresa iniciou sua atividade no ano de 1950 com Pedro Bertagnolli investindo na cultura do trigo, mesmo sem infraestrutura ou conhecimento técnico, obteve resultados compensadores. Pedro foi pioneiro no cultivo de trigo e da lavoura mecanizada no sul do país. No ano de 1957, a fazenda começou a investir na cultura da soja, e com a diversificação, os cultivos tornaram-se viáveis e o manejo mais eficiente. A empresa permanece com as duas culturas até os dias atuais e alcança

registros de produtividade a cada ano, utilizando-se das tecnologias mais recentes e com o apoio de empresas parceiras.

3.3 Produção de sementes

A empresa é multiplicadora de sementes das categorias: genética, básica, certificadas de 1ª e 2ª geração (C1 e C2) e não certificadas de 1ª e 2ª geração (S1 e S2). As obtentoras parceiras são a Brasmax Genética e a Donmario Sementes com maior expressividade no caso da soja e a Biotrigo na cultura do trigo.

A constante busca por melhorias faz com que a Sementes Butiá a cada safra atualize o seu catálogo de cultivares. Na safra 2020/2021 a empresa multiplicou 33 cultivares de soja (apêndice 1), que foram beneficiadas e expedidas durante o período de estágio. Em relação ao trigo, na safra 2021, foram multiplicadas e recebidas pela UBS as cultivares da Biotrigo Genética, onde 14 já estão disponíveis para o produtor de grãos (apêndice 2) e as demais ainda não se encontram no mercado ou estão em fase de linhagem.

3.4 Estrutura

Atualmente a empresa possui duas Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS), três armazéns e um laboratório de controle interno de qualidade na cidade de Coxilha. Ainda há uma unidade na cidade de Marau/RS, onde o funcionamento se iguala à unidade de Coxilha, porém em menor escala.

A estrutura da unidade da empresa no município de Coxilha pode ser dividida em Unidade de Beneficiamento (UBS) 1, UBS 2, UBS 3, Tratamento de Sementes Industrial (TSI), e armazéns.

O recebimento da UBS 1 é composto por duas moegas, quatro silos de concreto com capacidade de armazenamento de 20 mil sacos cada, seis tulhas com capacidade de armazenamento de 4 mil sacos cada, um secador intermitente de fluxo contínuo com capacidade de 30 toneladas, além de todos os equipamentos de beneficiamento. O recebimento da UBS 2 é composto por duas moegas, doze silos de 2.000 sacos cada, seis silos de 10 000 sacos cada, outro secador intermitente de fluxo contínuo e equipamentos de beneficiamento.

A UBS 3 não possui unidade de recebimento individual com moega, pois ela é de menor estatura, utilizada para beneficiar pequenos volumes de sementes que são colhidas em Big Bags. Nessa UBS são beneficiadas principalmente as sementes do

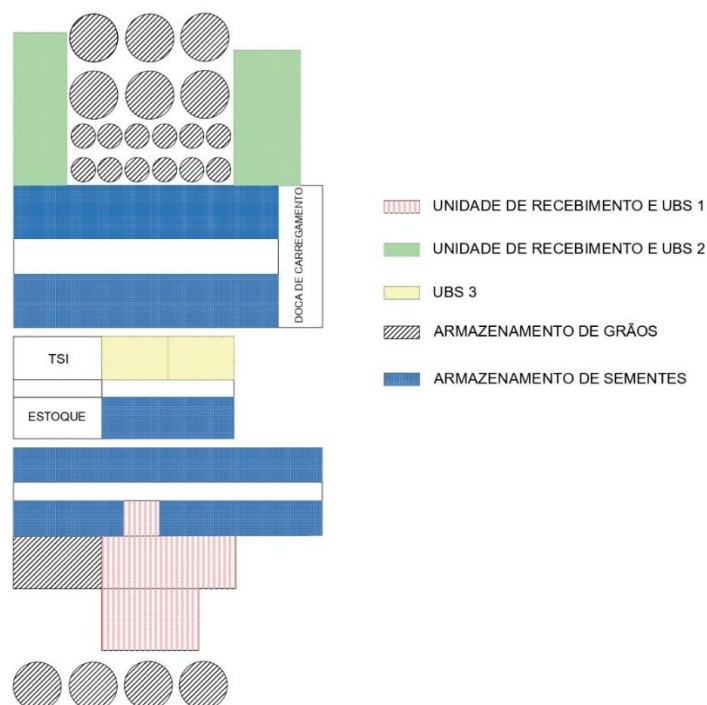
tipo genética. Possui quatro silos estáticos com capacidade de 3,5 mil kg cada, onde o ar de secagem das sementes é aquecido com a queima de gás glp.

O TSI possui duas máquinas para tratamento de sementes, uma com capacidade de tratar 500 kg de sementes por minuto e outra com capacidade de tratamento de 240 kg de sementes por minuto.

Por último há os armazéns que abrigam as sementes em big bags de 1000 kg e em sacos de 40 kg. A capacidade de armazenamento do armazém 1 é de 57 mil sacos, do armazém 3 é de 35 mil sacos e do armazém 4 é de 70 mil sacos. Por questão organizacional, o armazém 2 é onde está localizada a unidade de tratamento de sementes, e por isso não é permitido o armazenamento de sementes neste local.

Na unidade também se encontra o laboratório de análise de sementes interno da empresa. É importante que o laboratório esteja junto à UBS pois facilita o transporte das amostras de sementes. A Figura 2 apresenta um esquema geral da estrutura da UBS.

Figura 2- Estrutura da Sementes Butiá em Coxilha/RS.



Fonte: elaborado pela autora

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Importância econômica das culturas de soja e trigo

Segundo dados divulgados nos levantamentos de safra (CONAB, 2022), a área de soja no Brasil na safra 2021/2022 aumentou em 4,5%, ou seja, 1,8 milhão de hectares em relação à safra 2020/2021. A produção da safra 2021/2022 ficou em aproximadamente 124 milhões de toneladas em uma área de 41 milhões de ha com produtividade média de 3.029 kg ha⁻¹. No Rio Grande do sul, foram 6,1 milhões de hectares plantados de soja na safra 2021/2022, com produção de 20,4 milhões de toneladas (IBGE, 2021).

Na cultura do trigo, foram 2,7 milhões de hectares semeados na safra 2021 com produção batendo recordes de 7,7 milhões de toneladas devido principalmente ao aumento de 17% da área semeada. A produtividade média ficou em 2.803 kg ha⁻¹, não sendo tão expressiva devido às adversidades climáticas, ou seja, períodos prolongados de estiagem e incidência de geadas registradas em parte do ciclo, que reduziram o potencial produtivo da cultura. Para a safra atual, a estimativa é de aumento de 6,6% na área semeada, 17,6% na produção total e 10,3% na produtividade (CONAB, 2022). No Rio Grande do Sul a produção de trigo na safra 2021 foi de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas, em uma área plantada de 1,2 milhões de hectares (IBGE, 2021).

A produção expressiva desses grãos no Brasil e no Rio Grande do Sul é vantajoso porque são matérias primas de produtos importantes e de alimentos que estão presentes na dieta da maioria da população. Segundo a Associação Brasileira da Indústria do trigo (ABITRIGO, 2022), o trigo está presente há cerca de 10 mil anos na história da humanidade e é o segundo alimento mais consumido no mundo. Ele é utilizado para a fabricação de pães, massas, bolos e biscoitos, sendo base da pirâmide alimentar. Já a soja, além de ser muito importante para a produção de óleo, farelo e biodiesel, é utilizada em indústrias de diferentes setores, que a utilizam como matéria-prima em seus processos de produção, como por exemplo as indústrias de cosméticos, farmacêutica, veterinária, de tintas e de plásticos, além da alimentícia. (APROSOJA, 2021).

O aumento do consumo de proteína animal, a preocupação com a saúde e a busca por novas matrizes energéticas fez com que a soja se tornasse uma das principais commodities mundiais (RIGO *et al.*, 2015), sendo indiscutível a sua

importância para o agronegócio brasileiro (CEPEA, 2022). As facilidades tecnológicas que se tem à disposição desta cultura, juntamente com a rentabilidade, fazem com que o seu cultivo seja amplamente adotado pelos produtores (COLETTI *et al.*, 2022).

4.2 Mercado de sementes

Os aumentos significativos de produtividade e produção de grãos obtidos ao longo dos anos estão intimamente ligados aos avanços científicos, à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo e adoção das tecnologias pelos produtores, tendo grande participação a evolução do setor de genética vegetal neste resultado (BANDEIRA, 2021; COOPER *et al.*, 2020; FARIAS NETO *et al.*, 2019). Segundo Madella (2022), o programa de melhoramento de soja tem apresentado progresso positivo em todas as macrorregiões sojícolas e plataformas, apresentando taxa de progresso de 118,69 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (3,69% ao ano⁻¹) à nível Brasil.

Este sucesso é explicado em grande parte pela atuação estatal, por conta do desenvolvimento de políticas públicas e principalmente por conta dos institutos de pesquisa, engajados em desenvolver variedades cada vez mais produtivas, através da instalação de programas de melhoramento, construção de bancos de germoplasma etc. (BANDEIRA, 2021).

O MAPA- Ministério da Agricultura para Agropecuária e Abastecimento é responsável pela Legislação de Sementes, que guia todo o processo de produção. As regras promovem a organização do sistema de produção de sementes no que diz respeito às responsabilidades técnicas, capacidade de beneficiamento e armazenamento, padrões para produção e comercialização de semente em todo Brasil (ARAUJO, 2018).

“O Sistema Brasileiro de Sementes agrega o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), responsável pela análise, concessão ou não concessão dos pedidos de proteção de cultivares (BRASIL, 1997). O Registro Nacional de Cultivares (RNC), que tem por finalidade a habilitação de cultivares para a comercialização de sementes e mudas no país (MAPA, 2015; 2020). O Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) que habilita determinada organização ao exercício de uma ou mais atividades fiscalizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) nos termos da Lei nº 10.711 de 2003, do Decreto nº 10.586 de 2020 e das normas complementares (MAPA, 2020).” – (SÁ, 2021)

Principalmente por motivos econômicos (PAZINATO, 2017), muitos produtores acabam utilizando sementes próprias, ou seja, que não passam pelo rigoroso processo em questão. A prática de salvar as sementes é acentuada nas culturas de soja e trigo por essas serem classificadas como autógamas. No Brasil, na safra 2020/2021 a taxa de utilização de sementes de soja foi de 67% enquanto a taxa de utilização de sementes de trigo foi de 75% (ABRASEM, 2021a; ABRASEM, 2021b). Em comparação, a taxa de utilização de sementes de milho na mesma safra foi de 91% (ABRASEM, 2021c), justificada pelo elevado potencial produtivo dos híbridos, que representam a grande maioria da área semeada com milho no Brasil. Já para o Rio Grande do Sul, os valores de taxa de utilização de sementes para as culturas de soja e trigo foram de 52 e 73%, respectivamente.

Apesar de salvar as sementes ser uma prática legal (BRASIL, 2003), sabe-se que os atributos qualitativos destas podem ser menores, devido aos menores valores de pureza, germinação, vigor e baixa sanidade das sementes (ARAUJO *et al.*, 2019; BELLÉ *et al.*, 2015; MELO *et al.*, 2016; RAMPIM *et al.*, 2016; TONELLO, 2017), que estão associados a práticas menos rígidas ou inadequadas de manejo no campo, na colheita e na pós-colheita e inexistência de processos de certificação.

Apesar disso, o mercado brasileiro de sementes tem crescimento constante à taxa de 2% a 3% ao ano (MAIENFISCH; STEVENSON, 2015), movimentando aproximadamente R\$10 bilhões ao ano no Brasil (ABRASEM, 2016).

4.3 Importância da produção de sementes de qualidade

A semente é considerada o mais importante insumo agrícola. As cultivares, além de serem cada vez mais produtivas, também são adaptadas às diferentes regiões, possuem tolerância a herbicidas, pragas e doenças, resistência ao acamamento, maior eficiência fotossintética etc. (CONCENÇO; DEL AGUILA; VERNETTI JR, 2017; FARIAS NETO *et al.*, 2019; TODESCHINI, 2018). No caso do trigo, algumas outras características qualitativas do cereal são consideradas tão importantes quanto, pois influenciam na panificação e precificação do produto, definidos pela IN N° 38, de 1 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010).

Devido à importância das sementes em transmitir tecnologia, utilizar sementes de alta qualidade é essencial. Plantas vigorosas e bem desenvolvidas no campo são resultado de plântulas de alto desempenho, oriundas de sementes de alta qualidade, ao contrário de sementes que possuam baixo vigor, que vão resultar em plântulas

fracas, sem capacidade competitiva no campo (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; HENNING, 2018).

A qualidade das sementes pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de colheita, na secagem, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e na semeadura. Por isso, na produção de sementes, quatro atributos de qualidade são visados: Qualidade fisiológica (alto vigor e germinação), qualidade genética (sementes geneticamente puras), qualidade sanitária (ausência de sementes de plantas daninhas e patógenos) e qualidade física (semente pura, ausência de materiais estranhos e impurezas) (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

Sementes que possuem alto vigor favorecem a germinação e emergência de plântulas de forma uniforme e rápida, gerando plantas com alto desempenho garantindo o estabelecimento de uma população adequada no campo, mesmo sob condições de estresses (FRANÇA NETO *et al.*, 2016). A nível de lavoura, o uso de sementes de alto vigor apresentam, também, um potencial maior de produção, chegando a índices de aumento de produtividade de até 10% (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; HENNING, 2012), ou ainda superiores a 35% (KOLCHINSKI; SCHUCH; PESKE, 2005) em soja. Sementes de trigo com alto vigor também apresentam melhor potencial fisiológico, promovendo um bom desempenho inicial das plantas no campo (BAZZO *et al.*, 2021; DÖRR *et al.*, 2020).

Outro fator que interfere e compromete a qualidade das sementes é a condição sanitária das mesmas, podendo refletir nas características de vigor e germinação. Alguns fungos frequentes são *Phomopsis* spp., *Colletotrichum truncatum*, *Fusarium* spp. (fitopatógenos) e *Aspergillus* spp. (fungos de armazenamento) (HENNING, 2005).

4.4 Beneficiamento de sementes

As máquinas de beneficiamento de sementes contribuem para a manutenção e o aprimoramento da qualidade do lote de sementes (CONRAD, 2016). A operação de beneficiamento é necessária para remover contaminantes e sementes de outras espécies, remover sementes que são demasiadamente maiores, menores ou de menor massa e densidade em relação a média das demais (KIRCHNER *et al.*, 2014), e em certos casos como no milho e na soja, classificar as sementes por formato e dimensões, garantindo uniformidade do lote e melhorando a operação de semeadura

posteriormente. De forma geral, o beneficiamento é responsável por melhorar os quatro atributos de qualidade da semente e assegurar que os lotes comercializados estejam de acordo com os padrões mínimos estabelecidos, conforme preconiza a Instrução Normativa (IN) nº 45 de 2013 (BRASIL, 2013).

A operação de beneficiamento mais adequada para o processamento da semente de soja segue a seguinte sequência: máquina de ar e peneiras (MAP), separador em espiral (quando necessário), peneiras padronizadoras por diâmetro, mesa densimétrica, tratador de semente (se necessário) e embaladora (FRANÇA NETO *et al.*, 2016). No trigo, não há necessidade do separador em espiral e padronizadora por tamanho, devido ao formato da semente e a sua comercialização sem peneiras específicas, mas utilizam-se separadores de cilindro alveolado (*Trieur*) para remoção de sementes partidas e remoção de sementes de outras espécies, como a aveia preta, por exemplo (EICHELBERGER, 2011).

Também faz parte do beneficiamento a aplicação de fungicidas e inseticidas à semente (FRANÇA NETO *et al.*, 2016). O tratamento das sementes industrial- TSI nas sementes de soja é uma técnica economicamente recomendada, desde que utilizados produtos adequados, com dosagem correta e bem distribuídos (AVELAR *et al.*, 2011), pois potencializa a produtividade de grãos em sementes com alta qualidade fisiológica (DECARLI *et al.*, 2019). O tratamento deve ser realizado no momento imediatamente anterior à comercialização e semeadura, visto que o armazenamento de sementes tratadas pode diminuir a qualidade fisiológica das mesmas (LEMES *et al.*, 2019; SANTANA *et al.*, 2022). É importante ressaltar que a prática de adquirir as sementes já tratadas é mais seguro para o produtor e meio ambiente, uma vez que são utilizadas técnicas e ferramentas mais adequadas em comparação ao tratamento a nível de propriedade.

Após o processo de beneficiamento, há o armazenamento das sementes, que também deve ser realizado sob condições ambientais adequadas, a fim de evitar a redução do vigor e da viabilidade (LORINI *et al.*, 2015). Temperaturas ou umidades relativas muito elevadas afetam a qualidade fisiológica da semente de soja uma vez que aceleram a sua deterioração (SCHONS *et al.*, 2018). O local de armazenamento deve apresentar as condições ideais de temperatura e umidade relativa, deve ser limpo e livre de pragas, devendo se realizar o expurgo sempre que necessário (LORINI *et al.*, 2015), através de um ambiente impermeável com a utilização de lona de espessura e material adequado (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

Além da colheita, todas as etapas do beneficiamento são susceptíveis a causarem danos mecânicos nas sementes, principalmente as operações de limpeza (ZAGUI; NERES, 2018) e transporte (CONRAD, 2016). Por isso, o acompanhamento durante as diferentes etapas visando a regulagem ou ajuste dos aparelhos é essencial. Os danos mecânicos contribuem para a redução mais acentuada da qualidade fisiológica de sementes de soja (VENDRAMIM, 2015), diminuindo o seu vigor e germinação. Ainda, dependendo o grau de umidade a qual essa semente foi colhida ou secada (abaixo de 12%), há maior propensão de apresentarem maiores danos mecânicos (ZAGUI; NERES, 2018).

Além do dano mecânico, a mistura varietal no beneficiamento também é um problema potencial (FRANÇA NETO *et al.*, 2016), que deve ser evitado com uma limpeza minuciosa de todos os equipamentos utilizados, quando há a troca de material genético a ser beneficiado.

O beneficiamento de sementes, assim como todo o sistema de produção, deve estar atrelado a um bom programa de controle de qualidade, por meio da disponibilização de um laboratório de análise de sementes, operado por profissionais treinados e experientes. A adoção de técnicas de controle de qualidade na produção de semente visa suprir de informações que auxiliem no processo de tomada de decisão em cada etapa do processo de produção, tendo em vista superar limitações impostas pelos diversos fatores que podem afetar a qualidade da semente (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

Assim, o laboratório interno de análises da Sementes Butiá realiza o controle de qualidade através de algumas principais análises: retenção de peneiras, peso de mil sementes (PMS), grau de umidade, germinação em rolo de papel, emergência em areia, dano mecânico com hipoclorito de sódio, vigor pelo envelhecimento acelerado, vigor e viabilidade através do teste de tetrazólio.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Acompanhamento da recepção e beneficiamento das sementes

Dentre as atividades que foram realizadas durante o período de estágio, está o acompanhamento de todas as etapas do beneficiamento das sementes de soja e trigo. Estas etapas seguem um padrão, que pode ser alterado dependendo das características qualitativas do produto.

A etapa da recepção é muito importante, visto que também é realizada a amostragem do produto. Através da amostra são realizadas as análises no laboratório, que irão caracterizar o lote. Na soja são realizados a determinação do teor de água e a impureza, enquanto no trigo, além desses testes, é obtido o peso hectolitro (PH), importante característica qualitativa deste cereal para os grãos. Esses testes também irão orientar as operações necessárias durante o beneficiamento. Posteriormente, são realizadas outras análises que serão comentadas no tópico 5.3.

A pré-limpeza possui como objetivo remover os materiais indesejáveis no lote de sementes, tais como material inerte, sementes de plantas daninhas, sementes de outras espécies, sementes malformadas e sementes fora de padrão. É utilizada uma máquina de ar e peneiras, capaz de retirar os materiais bem maiores, bem menores e bem mais leves que o desejável no lote de sementes. Essa etapa é realizada antes da secagem, para que se tenha uma maior eficiência neste segundo processo. Além de remover as impurezas, a pré-limpeza reduz o grau de umidade média do lote. Os secadores presentes na unidade eram do tipo intermitentes, com exceção dos secadores da UBS 3, que eram estacionários.

Após isso, o produto é encaminhado para as demais etapas do beneficiamento, mas pode também ser armazenado caso a UBS esteja operando com capacidade máxima. Quando os grãos retornam ao processo, são encaminhados para a pós-limpeza e para os equipamentos de padronizador, mesa densimétrica, espiral, e por fim o ensaque em Big Bags ou sacarias, que é quando o produto é finalmente considerado “semente”. Os equipamentos espiral e padronizador não são utilizados no beneficiamento de sementes de trigo.

Um item muito importante dentro da unidade de beneficiamento de sementes é a mesa densimétrica. Diferentemente da máquina de pré-limpeza onde o mais importante é o fluxo, a mesa densimétrica ou mesa de gravidade preza pela qualidade da separação das sementes. O objetivo deste equipamento é a separação das sementes de menor densidade, que não são viáveis ou possuem baixo vigor, ou ainda separar pedras, palhas e, em alguns casos, sementes de plantas daninhas cuja densidade é distinta da cultura, que não saíram na máquina de pré-limpeza.

É muito importante monitorar e ajustar a alimentação das sementes na mesa densimétrica, de forma que seja suficiente para formar sempre duas camadas de sementes, para as sementes menos densas ficarem em cima e as mais densas embaixo. Dessa forma, a vibração fornecida pela mesa faz com que as sementes mais

densas se movam para a parte mais alta da mesa e as sementes de menor densidade para a parte mais baixa, direcionadas para o descarte. A fração que permanece entre as sementes mais densas e as menos densas são encaminhadas para o repasse, retornando para a mesa posteriormente.

Outro equipamento bastante utilizado na UBS é o separador em espiral. O separador em espiral separa as sementes que possuem formas diferentes daquela desejada, através da ação dos espirais interno e externo, este último recebendo as sementes que atingem maior velocidade, ou seja, de formato mais arredondado. Nas sementes de soja são separadas as sementes partidas, defeituosas ou atacadas por insetos.

No caso das sementes de soja, há um equipamento chamado de padronizador, que possui como objetivo separar as sementes de soja por diâmetro através de um conjunto de peneiras. Através dessa separação, há a classificação do lote de sementes por tamanho, podendo ser de: 5,5 mm; 5,75mm; 6,0 mm; 6,5 mm; 6,75 mm; 7,00 mm e 7,50 mm. É importante ressaltar que a variação do tamanho das sementes de soja é natural e não há comprovação científica de que sementes de maior tamanho, por exemplo, possuem maior qualidade do que sementes de menor tamanho, uma vez que sementes maiores podem apresentar maior grau de deterioração, portanto, menor densidade.

Os lotes formados, tanto de trigo quanto de soja, eram de tamanho máximo de 16.000 kg. Apesar de o tamanho máximo permitido ser de 30.000 kg (BRASIL, 2013), a empresa optou por lotes de menor tamanho para uma maior individualidade e homogeneidade dentro dos lotes.

Ao final do beneficiamento do trigo, após a passagem pela mesa densimétrica, são adicionados inseticidas que garantirão, por um período limitado, a qualidade do produto durante o armazenamento. Os produtos utilizados nesta safra foram (Pirimifós-metílico) e Prostore (Bifentrina) para controle de *Sitophilus zeamais* e *Rhizopertha dominica*. Após o vencimento da ação dos produtos era realizado o expurgo dentro dos armazéns, com o produto Fertox (Fosfeto de alumínio) e com o auxílio de lonas pretas.

5.2 Acompanhamento do tratamento das sementes de soja

No tratamento das sementes havia a aplicação, principalmente, dos inseticidas e fungicidas responsáveis por combater muitas pragas e doenças no início do

estabelecimento da lavoura de soja. Havia duas máquinas de tratamento de sementes do tipo contínuas na unidade que, apesar de possuírem grande capacidade operacional, eram operadas com a metade da capacidade para maior assertividade e qualidade das sementes tratadas.

Os principais ingredientes ativos utilizados no tratamento das sementes foram os inseticidas fipronil, abamectina, tiametoxam, ciantraniliprole, e os fungicidas metalaxil-m, tiabendazol, fludioxonil, piraclostrobina, tiofanato metílico. Também era adicionado regulador de crescimento com cinetina, ácido giberélico, e ácido 4-indol-3ilbutírico. O principal produto que continha nutrientes era o Premier®. Os polímeros, que dão a cor às sementes, e o pó secante, tinham seus produtos comerciais alternados com frequência. Esses produtos citados eram utilizados de formas combinadas em mais de dez diferentes tratamentos.

Nesta safra estava sendo testado um novo inoculante longa vida nas sementes, que, através da ação do protetor bacteriano, tinha a sobrevivência das bactérias garantida por aproximadamente dois meses após a inoculação no TSI, data máxima em que a semeadura deve ser realizada.

5.3 Atividades relacionadas à logística: armazenamento das sementes e expedição

A demanda maior de trabalho dentro da empresa se deu dentro dos armazéns, pois havia necessidade de maior organização e identificação das sementes visando principalmente agilidade no período de expedição. A identificação das sementes é primordial para o funcionamento do processo de armazenamento, por isso eram confeccionadas etiquetas fixadas nos Big Bags ou nas sacarias quando um novo lote era formado no beneficiamento, ou quando um novo lote de sementes passava pelo tratamento de sementes. As etiquetas de identificação dos lotes seguiam os padrões descritos na IN Nº 9, de 2 de junho de 2005 (BRASIL, 2005).

Dentro do armazém eram confeccionadas pilhas de big bags ou slings. Os big bags eram de 1000 kg e cada sling continha 40 sacos de 40 kg, totalizando 1600 kg. É possível visualizar duas pilhas de big bags na Figura 3. Em frente às pilhas de Big Bags ou slings eram dispostos mapas de pilhas que indicavam a posição de cada lote dentro das pilhas, facilitando várias operações.

Figura 3- Armazenamento de sementes em big bags formando pilhas.



Fonte: Autora

Além da confecção de etiquetas e mapas de pilha, foi realizada a expedição das sementes. Através da ordem, gerada pelo departamento comercial da empresa, a equipe era orientada para que as sementes solicitadas fossem carregadas nos caminhões do comprador, geralmente empresas/cooperativas revendedoras de sementes ou o próprio produtor. Nesse momento, era muito importante se atentar para as informações relativas à semente a ser carregada, pois qualquer erro poderia causar muito transtorno visto a distância do destino de muitas cargas. Um ponto importante nesta etapa era garantir a integridade das sementes e embalagens, sendo que as sacarias deveriam ser verificadas para detectar qualquer dano físico, e os big bags deveriam sair com lacre nas extremidades.

5.4 Laboratório de controle de qualidade interno

As análises realizadas pelo laboratório interno são todas aquelas também realizadas por laboratórios credenciados, e seguem as Regras para Análises de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009). A partir dos resultados das análises, o lote poderá ou não seguir para um laboratório credenciado no MAPA, que irão emitir o boletim de análise de sementes (BAS), o que permite a comercialização.

Por conta do tempo limitado e maior demanda de trabalho dentro da UBS, não foi possível acompanhar todas as análises realizadas. Foram acompanhadas as análises: teste do hipoclorito e teste das peneiras em soja; determinação do teor de

água em trigo e soja; peso hectolitro (PH), impureza e teste do tetrazólio em trigo, que serão aqui descritas.

a) Teste do hipoclorito em soja– Dano mecânico

O teste do hipoclorito é um teste simples e de rápida execução, específico para avaliar danos no tegumento. Este teste é muito realizado durante as etapas do beneficiamento, a fim de verificar o funcionamento e qualidade das operações e equipamentos. Caso as porcentagens de dano mecânico estiverem acima de 10% (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; COSTA, 2004), pode-se intervir na regulagem ou troca dos equipamentos.

Para a análise, são separadas duas repetições de 100 sementes de soja, selecionadas ao acaso. Após, as sementes são acondicionadas em um recipiente de plástico, identificadas, e posteriormente as sementes ficam submersas na solução de hipoclorito de sódio preparado com 25 ml de hipoclorito a 5,25% mais 975 ml de água.

Segundo recomendações da Embrapa (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; COSTA, 2004), as sementes devem ficar submersas na solução de hipoclorito de sódio por 10 minutos para que ocorra a reação e as sementes que apresentarem danos ficarem túrgidas, diferenciando-se das demais. Após os 10 minutos, a solução é escorrida completamente e posteriormente pode-se realizar a avaliação. Na Figura 4, é possível visualizar uma semente túrgida na pinça, enquanto as demais, na peneira, não apresentam dano mecânico. O resultado deste teste foi 1% de dano mecânico.

Figura 4- Resultado da avaliação do dano mecânico em soja.



Fonte: Autora

b) Teste de retenção nas peneiras

O teste das peneiras possui como objetivo escolher as peneiras que serão utilizadas no beneficiamento das sementes e que darão origem aos lotes. Por isso, o teste é realizado em amostras chamadas de brutas, antes de passarem pelo processo de limpeza no beneficiamento. Para isso é utilizado um conjunto de 12 peneiras, sendo de: 8mm; 7,75mm; 7,50mm; 7,25mm; 7,0mm; 6,75mm; 6,50mm; 6,25mm; 6,0mm; 5,75mm; 5,50mm e 5,0mm, além do fundo (Figura 5). As peneiras são dispostas umas sobre as outras, sendo que a de maior perfuração fica na parte superior e a de menor tamanho na parte inferior. São adicionadas 500 gramas das sementes que se deseja avaliar. Então, é necessário movimentar todas as peneiras juntas, de forma que seja simulada a operação da máquina de ar e peneiras do beneficiamento. Depois de um minuto de agitação, todas as sementes já passaram pelas peneiras e se alojaram naquela que corresponde ao seu tamanho.

Figura 5- Conjunto de peneiras utilizadas para realizar o teste de retenção nas peneiras.



Fonte: Autora

Posteriormente, é realizada a pesagem da quantidade de sementes que ficaram retidas em cada peneira, o que dará a definição das peneiras que serão comercializadas, conforme a maior porcentagem de aproveitamento.

c) Determinação do teor de água

A determinação do teor de água ou grau de umidade é uma das principais e mais utilizadas análises dentro da UBS. Essa é utilizada no momento do recebimento dos grãos, sendo decisiva para a secagem ou não do material. Ainda, se necessária a secagem, o material é constantemente analisado a fim de detectar o grau de umidade ideal e o fim da secagem.

O grau ideal de umidade para as sementes é em torno de 12 a 13% quando armazenadas. É importante ressaltar que a umidade abaixo do ideal favorece a ocorrência de danos imediatos e umidade acima do ideal favorece o dano mecânico latente nas sementes, resultando em perdas na qualidade.

O medidor de umidade mais utilizado na rotina da empresa é o G939 (Figura 6). Esse medidor possui praticidade em sua operação, pois a medição ocorre através do método dielétrico, com um padrão de curva internamente. O seu manuseio é bem simples, sendo necessário apenas selecionar no aparelho a espécie na qual está se trabalhando e inserir a amostra no funil de carga até que seja mostrado o valor de 100% no visor do aparelho, o que fará iniciar a análise. Dentro de alguns segundos o resultado aparece na tela e a amostra pode ser retirada na parte inferior do aparelho.

Figura 6- Medidor de umidade indireto G939- Gehaka.



Fonte: Autora

Para a calibração dos medidores de umidade indiretos, também há os aparelhos de medição de umidade diretos. Dentre eles o mais conhecido é a estufa.

Apesar de os aparelhos indiretos serem calibrados por empresa especializada, é interessante realizar uma verificação dentro da própria empresa, para fins de segurança.

Assim, foi realizada uma medição direta através do medidor de umidade CA-50 (Figura 7), que mede a umidade através do método da destilação. Neste método a água é removida devido à fervura dos grãos em óleo. Para realizar o procedimento, deve-se cobrir uma amostra 100g de sementes com óleo vegetal em um Erlenmeyer. O Erlenmeyer é acoplado ao aparelho, e após selecionada a cultura no visor, o aparelho é ligado e o aquecimento é iniciado. O aparelho também possui um condensador, responsável por condensar a água que sai dos grãos na forma de vapor. A água condensada é então recolhida em uma proveta durante a destilação. Os milímetros de água contidos na proveta após 15 minutos correspondem a quantidade de umidade retida inicialmente nas sementes. Esse método é chamado de Brown Duvel e é um dos métodos padrão nos EUA.

Figura 7- medidor de umidade direto CA-50 (a) Sementes cobertas por óleo vegetal. (b) Aparelho montado e pronto para iniciar o aquecimento.



Fonte: Autora

d) Recepção do trigo- teor de água, PH e impureza

No momento do recebimento dos grãos de trigo são realizadas três análises primordiais: teor de água, importante para dar o destino do grão dentro da UBS, impureza, utilizada, entre outras coisas, para calcular o desconto e por fim o peso hectolitro (PH), uma das características de qualidade mais importantes consideradas

na comercialização de grãos. O grau de umidade é determinado através de um determinador indireto, conforme mostrado na Figura 6.

Para a determinação do PH do trigo, é necessário um equipamento específico, que possibilita a extração de um volume conhecido e padronizado de grãos. A Figura 8 mostra um medidor de PH simples e muito prático de ser utilizado. No procedimento, uma amostra de sementes é adicionada na parte superior do aparelho até completar o compartimento. Posteriormente, a primeira tampa é retirada, o que faz com que as sementes desçam para o outro compartimento do medidor. Uma nova tampa deve ser retirada, dessa vez de maneira rápida, para que as sementes caiam todas juntas e não haja interferência no resultado. A mesma tampa deve ser recolocada, também de maneira rápida. As sementes que ficaram no último compartimento possuem volume padrão para a determinação do PH. Esses grãos devem ser pesados e o peso é relacionado em uma tabela que indica diretamente qual é o PH daquela amostra de sementes, ou seja, a massa em 100 litros de trigo.

Figura 8- Medidor de PH.



Fonte: Autora

Já as impurezas podem ser consideradas as partículas oriundas da planta de trigo, que não são a semente, ou seja, palha, colmo, cascas etc. O procedimento acaba determinando também os materiais estranhos, tais como fragmentos de outras espécies, torrões e pedras. A impureza é relativamente fácil de ser determinada. No aparelho (Figura 9), uma amostra de peso conhecido é adicionada na parte superior. Após ligar o aparelho, em menos de um minuto as impurezas separadas da amostra de sementes já podem ser retiradas na parte inferior. Pesa-se as impurezas e então pode ser realizada a relação com o peso da amostra utilizada.

Figura 9- Aparelho de determinação de impureza.



Fonte: Autora

e) Teste do tetrazólio em trigo

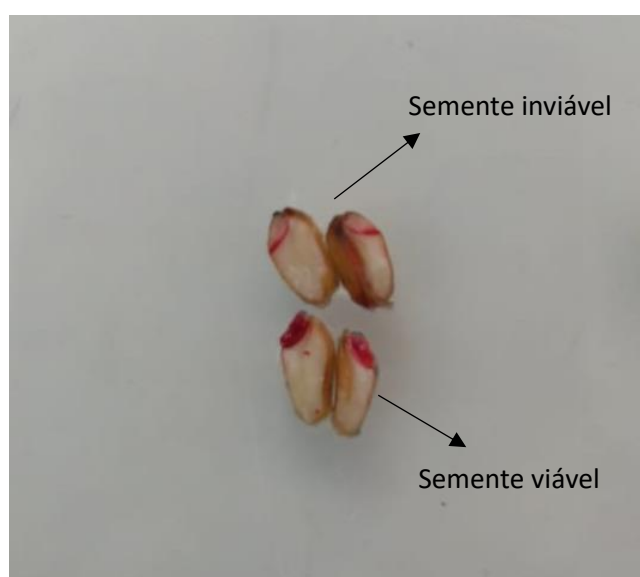
O teste do tetrazólio é um teste rápido e seguro, que possui o objetivo de determinar a viabilidade de sementes. No caso do trigo, esse teste é muito importante já que há a ocorrência de dormência, o que dificulta o uso de resultados de teste de germinação nas sementes recém-colhidas.

O teste do tetrazólio foi realizado em 400 sementes, subdivididas em quatro repetições de 100 sementes. Primeiramente, realizou-se um pré-umedecimento das sementes de trigo acondicionadas entre folhas de papel umedecidas com água, para que ocorra a ativação da respiração nas sementes, o que facilita a absorção da solução de tetrazólio e conseqüentemente uniformiza a coloração posteriormente. Esse procedimento também auxilia para evitar danos físicos nas sementes durante o processo. As sementes de trigo devem permanecer no pré-umedecimento por 18 horas em uma temperatura de 20°C. Posteriormente, é realizado um corte longitudinal ao longo do embrião e $\frac{3}{4}$ do endosperma, de forma a facilitar o contato da solução de tetrazólio com estes tecidos.

Finalmente, as sementes são embebidas em uma solução de 0,5% de brometo de tetrazólio. Durante o processo de coloração é importante que as sementes estejam completamente cobertas com a solução de tetrazólio e que não sejam expostas à luz, uma vez que a ação da luz ocasiona a redução do sal. O tempo de exposição ao tetrazólio é de 2-4 horas a uma temperatura de 30°C. Posteriormente a esse período a solução é descartada e as sementes são lavadas e mantidas umedecidas com água.

O tetrazólio nada mais é do que um indicador para revelar o processo de redução que acontece dentro das células vivas. Os íons de H^+ liberados durante a respiração interagem com o tetrazólio, que é reduzido e dá coloração vermelha às células. Assim é realizada uma observação das sementes cortadas com o auxílio da lupa, observando os tecidos coloridos e os seus padrões de coloração. Na Figura 10 é possível visualizar duas sementes divididas ao meio, sendo considerada não-viável a semente da parte superior da imagem e viável a semente da parte inferior.

Figura 10- Avaliação das sementes de trigo no teste de tetrazólio.



Fonte: Autora

O resultado do teste de tetrazólio é obtido pela porcentagem média das sementes viáveis encontradas nas repetições testadas.

5.5 Departamento técnico

Foram realizadas algumas atividades dentro do Departamento Técnico (DETEC) da empresa. O DETEC da Sementes Butiá é composto por quatro engenheiros agrônomos que fazem o acompanhamento da produção no campo e asseguram que o todo o processo de produção de sementes seja realizado da forma mais correta e dentro das normas estabelecidas. Dentre as atividades realizadas está a inscrição dos campos de produção de sementes, as vistorias obrigatórias, confecção de laudos e relatórios, limpeza de máquinas, compra de embalagens, acompanhamento e avaliações na colheita, confecção dos documentos das

sementes, envio de documentos para empresas parceiras, obtentoras e MAPA, contato pós-venda.

A principal atividade realizada no período foi a realização de operações de depuração (*roguing*) na cultura do trigo. A IN N° 45 (BRASIL, 2013) estabelece as características a serem avaliadas e os parâmetros permitidos nos campos de produção. Se os parâmetros avaliados ficarem dentro do estabelecido, o campo é aprovado. Caso contrário esse campo poderá ser condenado, total ou parcialmente, ou ainda rejeitado.

Os parâmetros contidos na IN N° 45 diferem quanto à categoria de sementes. Os campos de produção de sementes visitados foram campos de produção de sementes básicas de trigo. Para essa categoria de semente, a área máxima de cada gleba vistoriada é de 50 hectares. A cada 50 hectares é necessário realizar uma amostragem com seis subamostras, de 1000 plantas cada subamostra. Nessa amostragem são permitidas encontrar três plantas atípicas de mesmo ciclo e nenhuma planta atípica de ciclo diferente. Também não são toleradas plantas de outras espécies na amostra.

Para a determinação de planta atípica ou não, são considerados os descritores que são únicos para cada cultivar de trigo, podendo ser encontrados no Registro Nacional de Cultivares (RNC). Na Figura 11(a), é possível visualizar uma planta mais alta que as outras, porém de mesmo ciclo. Já na Figura 11(b), há uma planta mais alta de ciclo diferente encontrada. Ambas plantas são consideradas plantas atípicas, e se encontradas dentro de uma subamostra, devem ser contabilizadas.

Figura 11- Plantas atípicas encontradas durante o *roguing*.



Fonte: Autora

No DETEC, também foi possível acompanhar a colheita de trigo em propriedades de cooperados e atividades no escritório, como as inscrições de campo de produção de sementes de soja no MAPA.

5.6 Outras atividades

Após a observação de algumas rupturas nos processos da empresa, deu-se início um projeto multidisciplinar intitulado “Gestão e Valoração de estoques”. O projeto multidisciplinar teve duração de dois meses, onde foi realizado um mapeamento das atividades de entradas e saídas do departamento da UBS e do departamento da lavoura, com o intuito da correta valoração e quantificação dos insumos e produtos da Sementes Butiá. Os processos de movimentação de insumos e produtos durante todo o processo produtivo foram debatidos detalhadamente entre os membros do grupo, e foi possível identificar as melhorias necessárias e então desenhar um novo processo. Nesse período também foi realizado o levantamento dos itens e contagem dos mesmos nos estoques, com ajuste entre o estoque físico e o estoque online.

Os resultados do projeto foram apresentados para a diretoria da empresa. Além da apresentação foi confeccionado um manual online com vídeos educativos de curta duração para registrar e alinhar algumas operações, tanto antigas quanto novas, com objetivo de padronização entre todos os colaboradores.

Também foi realizado um treinamento promovido pela Fundação Pró-Sementes de Apoio à Pesquisa sobre legislação de sementes e um dia de campo na Biotrigo Genética. Ambas atividades agregaram muito no conhecimento obtido durante o período.

6. DISCUSSÃO

A Sementes Butiá está estrategicamente localizada em uma região onde os municípios possuem majoritariamente dependência econômica girando entorno da produção de grãos. Nesta região há também o auxílio de instituições públicas e privadas de pesquisa, que desenvolvem novas cultivares e buscam novas tecnologias a fim de melhorar os índices produtivos da região, o que acaba sendo também uma vantagem competitiva em relação às outras empresas do ramo, devido às parcerias estabelecidas.

Por conta desta proximidade com agentes importantes do melhoramento genético e produção de grãos e sementes, há com frequência integrações destes com a equipe da empresa, com o intuito de mantê-los sempre atualizados quanto às novas tecnologias e avanços relacionados a este mercado. O treinamento sobre atualizações na legislação de sementes, realizado pela Fundação Pró Sementes é exemplo de práticas que ocorrem com frequência na empresa e que agregam nas atividades realizadas diariamente por toda a equipe.

Devido à crescente demanda por sementes de qualidade, à competitividade do mercado na região e aos avanços tecnológicos disponíveis, a empresa está sempre em busca de melhorias. Nesse sentido, a criação do grupo multidisciplinar foi extremamente importante pois além de todos os avanços no processo de estoques, foram identificadas outras deficiências que deram andamento a outros projetos, como melhorias nos softwares utilizados e automatização de algumas operações.

No projeto multidisciplinar, também foi evidenciada a importância do aumento da estrutura física da empresa, que já não comportava a produção de sementes, crescente a cada nova safra. Assim, um projeto de uma nova UBS estava sendo orçado, assim como um projeto de ampliação da capacidade dos armazéns. A nova UBS multiplicaria a capacidade de beneficiamento além de trazer equipamentos com outras funcionalidades, mais modernos e eficientes. Além disso, já estava sendo concluído um novo laboratório interno de análise de sementes. O intuito do novo laboratório é ampliar a quantidade, qualidade e diversidade de análises realizadas.

Na unidade também estava começando a ser implantado o sistema de código QR na identificação dos lotes de algumas sementes, com o propósito de expandir esse processo de rastreabilidade para todas as cultivares posteriormente. A rastreabilidade, de forma geral, vem crescendo no meio agrícola devido ao avanço da agricultura digital, sendo muito importante a adequação da empresa neste processo.

Quanto à produção de sementes, tanto nos campos de produção próprios da empresa quanto em cooperados, há uma assistência eficiente por parte do departamento técnico, uma vez que todos os campos de produção de trigo vistoriados no período foram aprovados, seguindo todas as normas estabelecidas na IN N° 45. Além disso, nos campos vistoriados havia baixa infestação de plantas daninhas e presença de pragas e doenças, sendo observadas altas produtividades em sua grande maioria.

O processo de beneficiamento de sementes, de forma geral, se mostrou eficiente e os responsáveis por cada etapa do beneficiamento possuíam a capacitação necessária. A empresa buscava capacitar os seus operários sempre que possível. Além disso, eram tomados todos os cuidados com os equipamentos e havia a manutenção e limpeza desses quando necessário. Também, todas as etapas do processo de produção e beneficiamento estavam seguindo legislação apropriada, principalmente o que consta na IN Nº 9, de 2 de junho de 2005, que trata de todas as normas para produção, comercialização e utilização de sementes.

Apesar disso, há algumas observações quanto ao processo de beneficiamento. Entende-se que poderiam ser otimizadas algumas operações durante o processo, com a finalidade de aumentar a eficiência e diminuir quebra e descarte de sementes de boa qualidade. Como comentado, há uma sequência de utilização das máquinas no beneficiamento considerada mais adequada, mas que pode sofrer alterações dependendo das características do lote de sementes.

A utilização do separador em espiral, conforme demonstrado em alguns trabalhos (ZAGO, 2012; ZAGUI; NERES, 2018) aumenta a porcentagem de quebra e descarte das sementes, além de descartar erroneamente sementes de boa qualidade. Apesar de ser um equipamento de bastante importância, a sua utilização em todos os lotes de sementes, independente da qualidade do mesmo, não é preconizada, pois representa um custo a mais para a empresa. Ainda mais quando este se encontra na última posição na linha de beneficiamento, quando as sementes já passaram por equipamentos eficientes de classificação.

Assim, quando necessário utilizar o separador em espiral, o seu posicionamento antes da mesa densimétrica seria de melhor uso, pois aumentaria a eficiência de ambos os equipamentos. Por isso, se recomenda que este equipamento seja desviado quando o lote de sementes for de maior qualidade, e quando necessária a sua utilização que seja antes da passagem das sementes pela mesa densimétrica, conforme sequência de beneficiamento ilustrada em França Neto *et al.* (2016).

Além disso, a operação de pré-limpeza também pode melhorar com a introdução de um teste de peneiras que ajuste as mesmas ao beneficiamento de cada lote, conforme demonstrado em França Neto *et al.* (2016). O teste de peneiras realizado na unidade determina as peneiras que serão utilizadas na comercialização, sendo escolhidas as peneiras da pré-limpeza apenas com base na experiência dos operadores com relação a cultivar beneficiada. Melhorando este aspecto dentro da

unidade, reitera-se a necessidade da utilização do separador em espiral em alguns lotes. Através da pré-limpeza há uma separação das sementes partidas com peneiras de furo oblongo com melhor eficiência do que no separador em espiral.

Quanto ao tratamento de sementes de soja, ambas as máquinas utilizadas na unidade são do tipo contínua, ou seja, todos os produtos são aplicados de forma conjunta. Apesar disso, entende-se que o polímero deve ser o último produto a ser aplicado pois garante a qualidade do tratamento e proteção durante o armazenamento devido ao filme de recobrimento formado, garantindo a fixação dos produtos à semente (AVELAR *et al.*, 2011; KUNKUR, 2007), além de representar uma segurança maior para os operadores, que acabam manuseando estas sementes na operação de ensaque. Ainda, nos tratamentos em que são aplicados inoculantes, estes devem ser aplicados por último para diminuir o contato com moléculas nocivas e assim garantir a sobrevivência das bactérias e eficiência da nodulação (NOGUEIRA; HUNGRIA, 2014).

Ainda sobre o tratamento de sementes, apesar de ser realizado conforme demanda comercial, o período de armazenagem destas sementes até a sua expedição por períodos prolongados, fato que ocorre na unidade, não é recomendado devido à diminuição da sua qualidade fisiológica (LEMES *et al.*, 2019; SANT ANA *et al.*, 2022). Por isso, a logística da empresa quanto ao tratamento e expedição de sementes tratadas deve ser reorganizado com vistas a diminuir o tempo de espera das sementes dentro dos armazéns.

Neste sentido, o que pode tornar o processo de tratamento de sementes menos oneroso é a diminuição dos tratamentos de sementes disponíveis. Como comentado, há uma combinação de produtos em mais de dez tratamentos. Após a operação de tratamento, as máquinas devem passar por uma limpeza para que as sementes sejam tratadas com um novo tratamento, diferente do anterior. Essa limpeza também ocorre quando há a troca de cultivares no tratamento. Apesar de necessária, a limpeza das máquinas é demorada e acaba atrasando o processo, o que é problemático principalmente quando há uma expedição composta com diferentes cultivares e tratamentos.

Quanto ao laboratório interno de qualidade de sementes, realizava sua função com êxito, contribuindo com o desempenho de todo o processo através da sua supervisão e interferências necessárias. Apesar da pouca estrutura e atuação de apenas dois colaboradores, o que estava em processo de ampliação, havia um esforço para que

todas as análises necessárias fossem realizadas. De forma geral, poucas sementes não eram beneficiadas ou eram descartadas devido à baixa qualidade demonstrada pelo resultado das análises realizadas pelo laboratório.

O maior descarte de sementes realizado na unidade se dava por conta da baixa demanda. Muitos lotes de sementes eram ensacados, tanto em sacarias quanto em big bags, e no final da safra necessitaram ser comercializados como grãos, o que exigia o desensaque. Isto representa um custo muito alto para a empresa, que investiu durante todo o processo em formação de lotes de sementes de boa qualidade. Durante o período, observou-se com frequência esta prática com relação às sementes de soja, que foi mais acentuada no mês de novembro, quando já iniciava o beneficiamento de sementes de trigo e era necessário liberar espaço nos armazéns para armazenar os novos lotes.

O desensaque e encaminhamento de sementes de soja para a indústria ocorreu com frequência durante o período, devido principalmente ao montante produzido, que foi maior do que o esperado. As altas produtividades de soja nos campos da Sementes Butiá marcaram a safra 2020/2021. Nessa safra, as altas produtividades foram observadas em todo o estado do Rio Grande do Sul, em média (IBGE, 2021). A empresa não estava preparada adequadamente para as produtividades obtidas, o que foi refletido dentro dos armazéns, que não suportaram a acomodação de todas as sementes sem causar certa desordem na formação das pilhas.

A alta produção é também sinal de crescimento da empresa. O projeto de ampliação dos armazéns, além do projeto da nova UBS, contribuirá para a manutenção da qualidade de todo o processo. Entretanto, este crescimento deve estar alinhado com a demanda comercial, para que não ocorra o descarte de produto beneficiado. Esse descarte representa um custo alto para a empresa devido ao valor que foi agregado à semente e a ausência de remuneração justa, visto que o valor pago pelos grãos é mais baixo (LIBERA, 2018)

Por fim, observou-se que a empresa realizava um controle adequado através da análise dos dados. Durante todo o processo havia sempre cadernetas disponíveis para que fossem anotados todos os dados de secagem, de beneficiamento e de ensaque, que repassados para o meio digital posteriormente, se tornavam ótimas ferramentas de controle. É de grande valia utilizar estes dados para melhorar as métricas observadas, testando as modificações durante o processo aqui sugeridas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As horas de estágio obrigatório cumpridas na empresa Sementes Butiá foram de grande valia, sendo aproveitada cada oportunidade de participar ativamente de todos os processos. A passagem por três grandes áreas envolvidas na produção de sementes, ou seja, a produção no campo, o beneficiamento e o controle de qualidade das sementes fizeram do período o mais completo. Foi adquirida grande experiência na produção de sementes de soja e trigo, por conta do acompanhamento dos responsáveis técnicos e operadores nas atividades e devido às responsabilidades que me foram dadas, cabíveis dentro das obrigações do estagiário, proporcionando grande crescimento profissional e pessoal.

O conhecimento adquirido no estágio serviu de complemento aos conhecimentos obtidos dentro de sala de aula, que apesar de serem apenas uma base, devido à impossibilidade de aprofundamento em todas as áreas do curso de agronomia, ofereceram bom suporte para vencer os desafios encontrados.

Por fim, a vivência do estágio em uma empresa privada é muito importante, pois proporciona ao estudante entender também o funcionamento deste setor, que possui algumas particularidades em relação à referência única de muitos alunos de universidades federais que são as entidades públicas.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA INDÚSTRIA TRIGO. **Conhecimento**. São Paulo: ABITRIGO, [2022]. Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br/conhecimento/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ABRASEM – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS. **Anuário 2016**. Brasília, DF: ABRASEM, 2016. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/anuarios/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ABRASEM – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS. **Estatísticas: [cultura do trigo: 2021]**. Brasília, DF: ABRASEM, 2021a. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ABRASEM – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS. **Estatísticas: [cultura da soja: 2021]**. Brasília, DF: ABRASEM, 2021b. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ABRASEM – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS. **Estatísticas: [cultura do milho: 2021]**. Brasília, DF: ABRASEM, 2021c. Disponível em:

<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

APROSOJA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA. **A soja**. Brasília, DF: APROSOJA, ©2021. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

ARAUJO, G. M. *et al.* Qualidade de sementes salvas de trigo na região das Missões–RS. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 25, n. 1/2, p. 94-104, 2019.

ARAUJO, Hernando. **A importância do Registro Nacional de Cultivares-RNC e a produção de sementes de soja no Brasil**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

AVELAR, S. A. G. *et al.* Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutriente e recobertas com polímeros líquido e em pó. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1719–1725, 2011.

BANDEIRA, João Luciano. **A dinâmica geoeconômica do setor de genética vegetal no Brasil: os casos de milho, soja e trigo**. 2021. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

BAZZO, J. H. B. *et al.* Vigor de sementes e adubação nitrogenada na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 30, n. 1, p. 39–50, 2021.

BELLÉ, C. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes salvas de soja da região norte do Rio Grande do Sul. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 34, p. 312–318, 2015.

BRASIL. Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, p. 1, 6 ago. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Acesso em: 7 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa n. 9 de 2 de junho de 2005. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 10 jun. 2005. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_IN09de02.06.05NormasSementes_Atualizadaem27052019.pdf. Acesso em: 7 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 7 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa n. 38 de 30 de novembro de 2010. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 1º dez. 2010. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=358389789#:~:text=1%C2%BA%20Estabelecer%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico,Anexos%20%C3%A0%20presente%20Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa>. Acesso em: 8 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa n. 45 de 17 de setembro de 2013. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 18 set. 2013. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrede2013.pdf. Acesso em: 7 jun. 2022.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Soja**. Piracicaba: CEPEA, [2022]. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/soja.aspx>. Acesso em: 7 jun. 2022.

COLETTO, C. *et al.* O agronegócio e os fatores determinantes na tomada de decisão de produzir soja. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 77, [art.] e2022005, [p. 1-8], 2022.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Safra 2021/22: décimo levantamento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, Brasília**, DF, v.9, n. 10, p. 1-88, jul. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 30 jun. 2022.

CONCENÇO, G.; DEL AGUILA, L. S. H.; VERNETTI JUNIOR, F. J. Produtividade da soja no Rio Grande do Sul: Genética ou Manejo? **Revista Cultivar**, Pelotas, n. 221, ano 28, [p. 1-4], out. 2017.

CONRAD, Vianeí Antonio Dick. **Atributos físicos e fisiológicos em sementes de soja no beneficiamento**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

COOPER, M. *et al.* Integrating genetic gain and gap analysis to predict improvements in crop productivity. **Crop Science**, Madison, v. 60, n. 2, p. 582–604, 2020.

COXILHA. Prefeitura Municipal. **Geografia**. Coxilha, 2022. Disponível em: <https://www.pmcoxilha.rs.gov.br/pg.php?area=GEOGRAFIA>. Acesso em: 7 jun. 2022.

DECARLI, L. *et al.* Industrial treatment in soybean seeds: physiological quality and culture performance. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 14, n. 3, p. 1–7, 2019.

DÖRR, C. S. *et al.* Desempenho de lotes de sementes de trigo de diferentes níveis

de vigor tratados com aminoácidos. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 4, p. 20376–20390, 2020.

EICHELBERGER, L. Produção de sementes de trigo. *In*: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. (ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. cap. 14, p. 349–369.

FARIAS NETO, A. L. *et al.* (ed.). **Embrapa agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul: 2019**. Porto Alegre: SEPLAG, Departamento de Economia e Estatística, 2019.

FRANÇA NETO, J. B. *et al.* **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. (Documentos, 380).

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Plantas de alto desempenho e a produtividade da soja. **Seed News**, Pelotas, v. 16, n. 6, p. 8–11, 2012.

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@: Brasil: Rio Grande do Sul: Coxilha**. [Base de Dados]. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/coxilha/panorama>. Acesso em: 30 jun. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola: 2021** [Base de dados SIDRA]. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/rio-grande-do-sul>. Acesso em: 7 jun. 2022.

KIRCHNER, J. H. *et al.* Qualidade física, fisiológica e danos mecânicos nas etapas do beneficiamento de sementes de soja. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 15–20, 2014.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1248–1256, 2005.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Circular técnica, n. 37).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 24 p. (Circular técnica, n. 136).

KUNKUR, V. Effect of seed coating with polymer, fungicide and insecticide on seed quality in cotton during storage. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, Dharwad, v. 20, n. 1, p. 137–139, 2007.

LEMES, E. *et al.* Tratamento de sementes industrial: potencial de armazenamento de sementes de soja tratadas. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 15, n. 3, p. 94–103, 2019.

LE MOUËL, C.; FORSLUND, A. How can we feed the world in 2050? A review of the responses from global scenario studies. **European Review of Agricultural Economics**, Oxford, v. 44, n. 4, p. 541–591, 2017.

LIBERA, Sergio Della. **Agregando valor ao agronegócio por meio da produção de sementes de soja**. 2018. Dissertação (Mestrado em Administração do Desenvolvimento de Negócios) - Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

LORINI, I. *et al.* **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

MADELLA, Laura Alexandra. **Progresso genético da soja no Brasil em um programa de melhoramento comercial**. 2022. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

MAIENFISCH, P.; STEVENSON, T. M. Modern agribusiness - Markets, companies, benefits and challenges. *In*: MAIENFISCH, P.; STEVENSON, T. M. **Discovery and synthesis of crop protection products**. Washington, DC: American Chemical Society, 2015. (ACS Symposium Series, v. 1204). cap. 1, p. 1–13.

MELO, D. *et al.* Qualidade de sementes de soja convencional e Roundup Ready (RR), produzida para consumo próprio e comercial. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 2, p. 300–309, 2016.

NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Boas práticas de inoculação em soja. *In*: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 40., 2014, Pelotas. **Atas e resumos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 40–45.

PAZINATO, Aislam Celso. **Taxa de utilização e comercialização de sementes de soja nas filiais C. Vale-RS**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

RAMPIM, L. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, p. 476–486, 2016.

RIGO, A. A. *et al.* Characterization of soybean cultivars genetically improved for human consumption. **ETP - International Journal of Food Engineering**, Berlin, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2015.

SÁ, Marcelo Matos. **Sistema brasileiro de sementes**: uma análise da oferta e do empreendedorismo da indústria de sementes de algodão, aveia, milho e soja a partir de bases de dados abertos governamentais. 2021. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SANT ANA, C. R. *et al.* Tratamento de sementes de soja durante períodos de armazenamento / Soybean seed treatment during storage periods. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 8, n. 4, p. 27722–27740, 2022.

SCHONS, A. *et al.* Respostas do genótipo, tratamento de sementes e condições de armazenamento no potencial fisiológico de sementes de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 1, p. 109–121, 2018.

TODESCHINI, Matheus Henrique. **Progresso genético da soja no Brasil quanto à caracteres fisiológicos e agrônômicos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

TONELLO, Eduardo Silvestrini. **Desempenho agrônômico e incidência de doenças em cultivares de soja provenientes de sementes salvas e certificadas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2017.

VENDRAMIM, Tissiano. **Incidência de danos mecânicos e qualidade fisiológica de sementes de soja**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

ZAGO, Eduardo. **Descarte nas etapas do beneficiamento de sementes de soja**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

ZAGUI, G.; NERES, D. C. D. C. Danos mecânicos e qualidade fisiológica no beneficiamento de sementes de soja, TMG 1180 RR. **Connection Line**, Várzea Grande, n. 18, p. 118–132, 2018.

APÊNDICE 1- Cultivares de soja beneficiadas pela UBS na safra 2020/2021

Cultivar	Obtentora	Tecnologia	Maturidade
BMX Ativa RR	Brasmax Genética	Roundup Ready	5.6
65I65RSF IPRO Compacta	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	6.5
57I59RSF IPRO Cromo	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	5.7
59I60RSF IPRO Delta	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	5.9
64I61RSF IPRO Fibra	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	6.3
63I64RSF IPRO Garra	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	6.3
68I60 RSF IPRO Lança	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	5.8
61I63RSF IPRO Lótus	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	6.1
7166RSF IPRO Ponta	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	6.6
50I52RSF IPRO Raio	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	5.0
6863RSF Tornado	Brasmax Genética	Roundup Ready	6.2
6968RSF Valente	Brasmax Genética	Roundup Ready	6.7
55I57RSF IPRO Zeus	Brasmax Genética	Intacta RR2 PRO	5.5
DM64I63RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	6.4
DM61I59RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	6.1
DM5958RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	5.8
DM57I52RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	5.7
DM53I54RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	5.4
DM6563RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	6.3
DM66I68RSF IPRO	DonMario Sementes	Intacta RR2 PRO	6.6
M 5838 IPRO	Monsoy	Intacta RR2 PRO	5.8
M 5947 IPRO	Monsoy	Intacta RR2 PRO	5.9
M 5917 IPRO	Monsoy	Intacta RR2 PRO	5.9
TMG 7262 RR	TMG	Inox	6.2
TMG 7061 IPRO	TMG	Inox	6.1
BRS 5601 RR	Embrapa	Roundup Ready	5.6
BRS 5804 RR	Embrapa	Roundup Ready	5.8
NA 5909 RG	Nidera Sementes	Roundup Ready	6.2
NS 6700 IPRO	Nidera Sementes	Intacta RR2 PRO	7.1
NS 5933 IPRO	Nidera Sementes	Intacta RR2 PRO	6.1

NS 6220 IPRO	Nidera Sementes	Intacta RR2 PRO	6.2
C2530RR	Cordius	Roundup Ready	5.4
C2570RR	Cordius	Roundup Ready	5.7

APÊNDICE 1- Cultivares de trigo beneficiadas pela UBS na safra 2021

Cultivar	Classificação	Ciclo
TBIO ASTRO	Trigo melhorador	Superprecoce
LENOX	Pastejo	Tardio
TBIO CALIBRE	Trigo pão/melhorador	Superprecoce
TBIO ELLO CL	Trigo pão	Médio tardio
TBIO ENERGIA II	Silagem e pré-secado	Precoce
TBIO IGUAÇU	Trigo pão	Médio
TBIO MESTRE	Trigo pão/melhorador	Médio
TBIO NOBLE	Trigo melhorador/branqueador	Médio precoce
TBIO PONTEIRO	Trigo pão	Médio-tardio
TBIO SINTONIA	Trigo melhorador	Precoce
TBIO SINUELO	Trigo pão	Médio-tardio
TBIO SONIC	Melhorador	Superprecoce
TBIO TORUK	Trigo pão/melhorador	Médio
TBIO TRUNFO	Trigo pão	Precoce