

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

ENGENHARIA AGRONÔMICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:

Setor de Tecnologia de Sementes e Grãos – EMBRAPA - SOJA – Londrina - PR

LUANA GABRIELE FERREIRA ORTIZ

IVAIPORÃ

2023

LUANA GABRIELE FERREIRA ORTIZ

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:

Setor de Tecnologia de Sementes e Grãos – EMBRAPA - SOJA – Londrina - PR

Relatório de Estágio Curricular Supervisionado apresentado ao Curso Superior de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do Paraná, campus Ivaiporã, como requisito para conclusão do curso.

Orientador do estágio: Prof. Dra.: Nayara Norrene Lacerda Durães

Supervisor do estágio: Dr. Fernando Augusto Henning

IVAIPORÃ

2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Procedimento da classificação .....	9
Figura 2 – Preparo do teste de germinação .....	10
Figura 3 – Preparo do teste de tetrazólio .....	13
Figura 4 – Preparo do teste de papel filtro .....	14
Figura 5 – Foto oficial do 16º Curso de Vigor .....	15
Figura 6 – Foto oficial do 75º Curso DIACOM.....	15
Figura 7 – Pesquisadores .....	17

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
1.1 OBJETIVO.....	6
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>7</b>
2.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	7
<b>3. OPORTUNIDADES DURANTE O ESTÁGIO.....</b>	<b>14</b>
3.1 CURSOS .....	14
3.2 EVENTOS .....	16
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO A – CERTIFICADOS DO 16º CURSO DE VIGOR EM SEMENTES DE SOJA</b> <b>.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO B – CERTIFICADOS DO CURSO DE FISIOLOGIA DE SEMENTES.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO C – CERTIFICADOS DO 75º CURSO “DIACOM” .....</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estágio curricular obrigatório do curso de agronomia desempenha um papel fundamental na formação do engenheiro agrônomo, atuando como um alicerce indispensável para a construção de um conhecimento teórico sólido e a aquisição de experiência prática relevante e indispensável na preparação do aluno para o mercado de trabalho.

A profissão do Engenheiro Agrônomo é intrinsecamente ligada à gestão e otimização de recursos naturais, ao fomento de práticas agrícolas sustentáveis e à provisão de alimentos à sociedade. Nesse contexto, o estágio curricular assume uma posição de destaque como um componente essencial desse processo de aprendizado.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária desempenha um papel crucial no panorama agrícola do Brasil, sendo uma das instituições mais renomadas e influentes no domínio da pesquisa e inovação agropecuária. Dentro da vasta gama de culturas e commodities agrícolas que moldam a economia do país, a Embrapa Soja tem desempenhado um papel vital, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira e sua competitividade nos mercados internacionais. Fundada em 1973, essa unidade tem sua sede em Londrina, no estado do Paraná, e se estabelece como um centro de excelência em pesquisa e inovação no setor da soja (EMBRAPA, 2023).

As pesquisas conduzidas pela Embrapa Soja abrangem diversas áreas, que vão desde o melhoramento genético e o manejo de doenças e pragas até práticas agronômicas inovadoras e estudos sobre a cadeia produtiva da soja. Seu principal objetivo reside em elevar a produtividade e a qualidade da soja, ao mesmo tempo em que enfoca a sustentabilidade ambiental e econômica da agricultura (EMBRAPA, 2023).

A semente de soja é um insumo essencial que impulsiona a agricultura brasileira, posicionando o país como um líder na produção e exportação dessa cultura. O êxito da soja no Brasil não apenas contribui para a economia nacional, mas também desempenha um papel fundamental na alimentação global e na busca por práticas agrícolas sustentáveis (CONAB, 2022).

Ademais, a Embrapa Soja orgulha-se de manter uma equipe de ponta,

composta por pesquisadores de renome internacional na área de tecnologia de sementes e grãos. Entre esses renomados profissionais destacam-se o Dr. Francisco Carlos Krzyzanowski, o Dr. José de Barros Franca Neto e o Dr. Fernando Augusto Henning, cujas contribuições significativas têm influenciado positivamente o avanço do conhecimento e da inovação nesse campo crucial da agricultura.

### **1.1 OBJETIVO**

O propósito deste estágio consistiu em atender à exigência para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma pelo Instituto Federal do Paraná (IFPR), bem como, acompanhar, executar e aprimorar as atividades cotidianas que compõem as operações do Núcleo de Sementes e Grãos da Embrapa Soja.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No segundo semestre de 2023, houve o desenvolvimento de atividades do estágio na EMBRAPA Soja, localizada na Rodovia Carlos João Strass, s/nº, Distrito de Warta. As atividades se concentraram na área de Tecnologia de Sementes e Grãos (Quadro 1). Durante esse período, as atividades foram supervisionadas principalmente pelo engenheiro agrônomo Fernando Augusto Henning. O estágio ocorreu de 01 de agosto a 18 de novembro de 2023, totalizando 450 horas.

**Quadro 1.** Cronograma de atividades planejadas e desenvolvidas durante o estágio.

<b>Atividades</b>	
<b>Planejadas</b>	<b>Desenvolvidas</b>
Avaliação da qualidade de sementes de soja, como tetrazólio, germinação, envelhecimento acelerado, deterioração controlada, comprimento de plântula, determinação do grau de umidade e de peso seco de sementes, condutividade elétrica.	Avaliação da qualidade das sementes de soja por diversos métodos e testes, tais como o teste de tetrazólio, germinação, envelhecimento acelerado, medição do comprimento da plântula, determinação do teor de umidade e peso seco das sementes, por fim condutividade elétrica.
Patologia de sementes.	Patologia de sementes, pelo teste de papel filtro.
Purezas física e varietal, teste de peroxidase, determinação do conteúdo de lignina no tegumento de sementes.	Leitura sobre determinação do conteúdo de lignina no tegumento de sementes de soja.
Avaliação de contaminantes e incidência de pragas de sementes e grãos armazenados, classificação de grãos.	Incidência de pragas de sementes e grãos armazenados, classificação de grãos.

**Fonte:** Autora, 2023.

O estágio foi realizado no Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos "Dr. Nilton Pereira da Costa" da Embrapa Soja, responsável por realizar pesquisas técnico-

científicas voltadas para a fisiologia, produção, colheita, beneficiamento, secagem, armazenamento e tratamento de sementes, que integra quatro laboratórios distintos: Laboratório de Pós-Colheita de Grãos e Sementes, Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes, Laboratório de Patologia de Sementes e Laboratório de Biologia Molecular e Química de Sementes. Durante o período de estágio, as atividades foram conduzidas nos quatro laboratórios descritos da seguinte forma:

Laboratório de Pós-Colheita de Grãos e Sementes, responsável pela classificação dos grãos de soja de acordo com os padrões comerciais estabelecidos.

A classificação de grãos é um procedimento crucial, o qual avalia a excelência de um produto por meio de minuciosas análises e comparações, com base em padrões oficialmente estabelecidos pelo Governo Federal, em particular pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este processo tem por finalidade a meticulosa identificação das características intrínsecas e extrínsecas das amostras de grãos de soja, assegurando, desse modo, sua conformidade com os elevados padrões de qualidade exigidos pelos consumidores.

A avaliação da qualidade dos grãos desempenha um papel de extrema importância no contexto da comercialização e no processo de transformação, exercendo influência direta sobre o valor final do produto. A fim de garantir esta qualidade, torna-se indispensável efetuar a classificação dos lotes destes produtos.

A classificação de grãos foi formalmente instituída por intermédio da Lei nº 9.972, promulgada em 25 de maio de 2000, e subsequente regulamentação, alicerçada no Decreto nº 5.741, promulgado em 30 de março de 2006.

A metodologia empregada para a classificação dos grãos de soja na Embrapa Soja é conduzida com rigor e seguindo um processo detalhado.

Inicialmente, foi realizada a pesagem das amostras, logo após foi determinado a umidade, e os valores foram devidamente registrados em uma tabela. Em seguida, para proteção dos classificadores, um dedal é utilizado. O grão é posicionado sobre o dedal (Figura 1A), e um corte transversal é meticulosamente efetuado no grão com o auxílio de um estilete (Figura 1B, C). Posteriormente, foi examinado minuciosamente quaisquer defeitos presentes.

Em uma etapa subsequente, os grãos foram classificados com base nos defeitos identificados, expressos em percentagens:

a) Queimados: Referem-se a grãos ou pedaços de grãos que foram



carbonizados, tornando-se impróprios para consumo.

b) Ardidos: São grãos ou pedaços de grãos que apresentam sinais visíveis de fermentação em sua totalidade, com uma coloração marrom escura acentuada, afetando o cotilédone (parte interna do grão).

c) Mofados: Indicam grãos ou pedaços de grãos que estão visivelmente afetados por fungos, como mofo ou bolor, sendo identificáveis a olho nu.

d) Fermentados: Refletem grãos ou pedaços de grãos que sofreram uma alteração visível na cor do cotilédone devido a um processo de fermentação, diferente da coloração definida para os grãos ardidos.

e) Germinados: São grãos ou pedaços de grãos que apresentam visivelmente a emissão da radícula, indicando o início do processo de germinação.

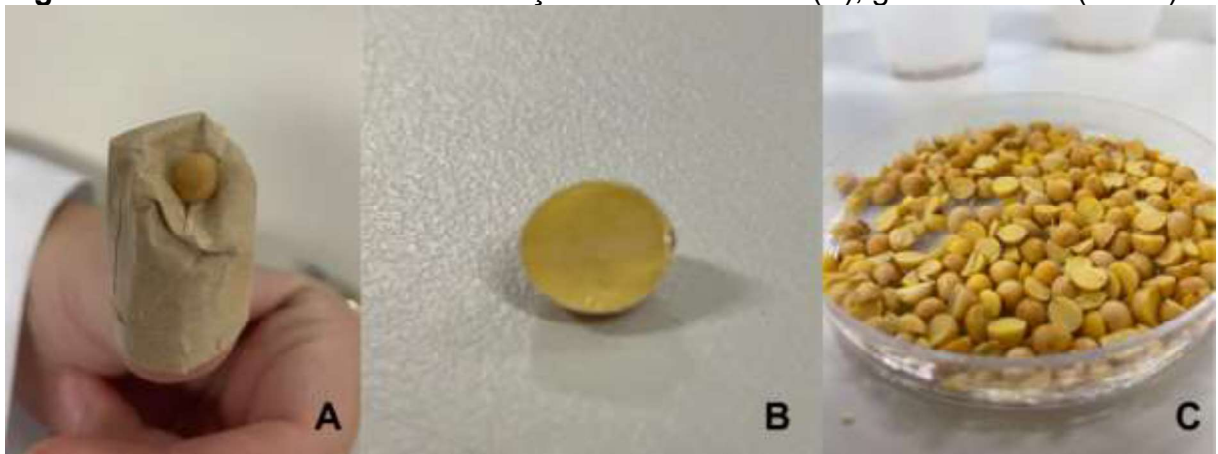
f) Danificados: Incluem grãos ou pedaços de grãos que apresentam manchas na polpa, deformações, perfurações ou danos causados por doenças ou insetos, em qualquer fase do seu desenvolvimento.

g) Imaturos: São grãos de formato oblongo que permanecem intensamente verdes, indicando que não atingiram seu desenvolvimento fisiológico completo, podendo apresentar rugas.

h) Chochos: Representam grãos com formato irregular que estão enrugados, atrofiados e desprovidos de massa interna, tornando-os inadequados para utilização.

Estes padrões desempenham um papel de suma importância no que a garantia da qualidade e a aceitação destes produtos vegetais no mercado (BRASIL, 2007).

**Figura 1:** Procedimento da classificação. Grão no dedal (A), grãos cortado (B e C).



Fonte: Autora, 2023.

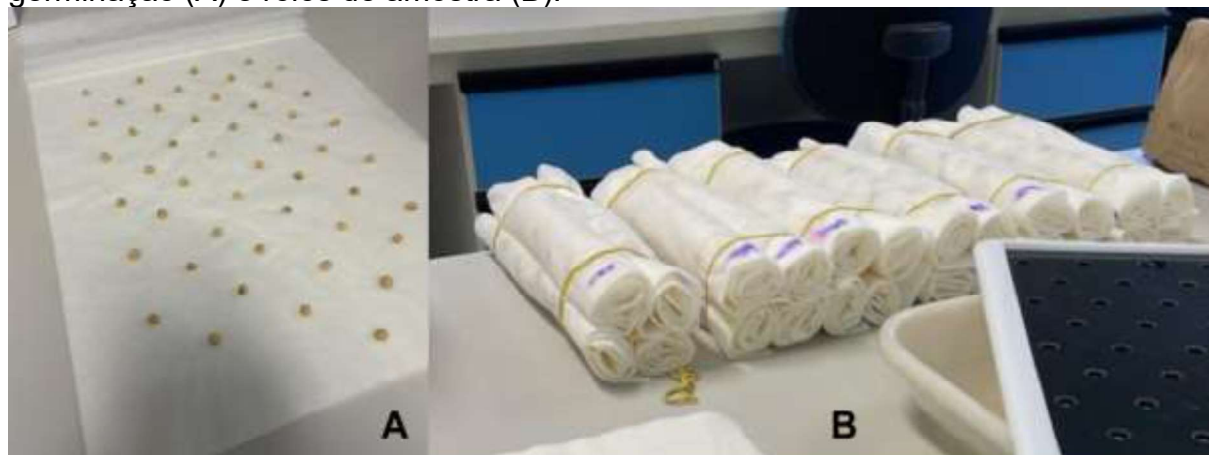
No Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes, houve uma maior concentração das atividades. As metodologias relacionavam-se a qualidade fisiológica das sementes. Entre as principais metodologias usadas, destaque para:

Testes de Germinação o qual, é considerado uma análise fundamental na avaliação da qualidade das sementes, utilizado para determinar a capacidade de germinação e, por consequência, a viabilidade das sementes. O teste desempenha um papel vital em várias áreas, como agricultura, silvicultura e horticultura, pois fornece informações essenciais para produtores, agricultores e pesquisadores.

Durante o processo de realização do teste de germinação, foram utilizadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50 sementes cada. Essas sementes foram semeadas sobre duas folhas de papel de germinação previamente umedecido (Figura 2A) com uma quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. As sementes foram semeadas com o auxílio de uma semeadora, e posteriormente cobertas por uma terceira camada de papel de germinação. Após esta etapa, o papel foi enrolado em formato de rolo, separado por amostra (Figura 2B) e acondicionado em caixas plásticas. Em seguida, as amostras foram levadas a um germinador com temperatura de 25 °C, por um período de 7 dias.

Os resultados do teste foram expressos em porcentagem, sendo calculados com base no número de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras, dormentes e mortas, conforme descrito nas diretrizes estabelecidas pela Regras de Análise Sanitária De Sementes (2009).

**Figura 2:** Preparo do teste de germinação. Sementes sobre duas folhas de papel de germinação (A) e rolos de amostra (B).



Fonte: Autora, 2023.

O Teste de Tetrazólio tem por finalidade a avaliação da viabilidade e do vigor das sementes, fornecendo uma análise diagnóstica das possíveis causas responsáveis pela diminuição de sua qualidade fisiológica. Esse teste identifica danos mecânicos, deterioração causada pela exposição à umidade e prejuízos causados por insetos, que são problemas que frequentemente comprometem o desempenho das sementes de soja tanto durante o armazenamento quanto no momento da semeadura no campo. Além dessas questões, eventuais danos resultantes do processo de secagem, bem como aqueles provocados por estresse térmico e geada, podem ser igualmente prontamente identificados por meio da realização desse teste.

Importante ressaltar que o teste de tetrazólio determina indiretamente a atividade respiratória nas células que compõem os tecidos das sementes.

Para a preparação da Solução Estoque a 1,0%, inicialmente foi dissolvido 10,0g do sal de tetrazólio em 1000 mL de água destilada ou deionizada, o qual deve apresentar um pH neutro, situando-se na faixa de 6,5 a 7,0.

A próxima etapa envolve a preparação da Solução 1, na qual 9,078 gramas de fosfato de potássio ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) devem ser dissolvidos com precisão em um litro de água destilada ou deionizada. Subsequentemente, a Solução 2 é preparada, podendo ser obtida pela dissolução de 11,876 gramas de fosfato monoácido de sódio bihidratado ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) em um litro de água destilada, ou mediante a dissolução de 9,472 gramas de  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  em um litro de água deionizada.

Para compor a solução tampão desejada, combina-se 400 mL da Solução 1 com 600 mL da Solução 2, resultando em uma solução tampão final com um volume total de 1000 mL. Posteriormente à preparação da solução tampão, é imprescindível realizar uma análise do pH da mesma, assegurando que este se encontra dentro da faixa de pH desejada, variando de 6,5 a 7,5.

A fim de preparar 1000 mL de uma solução de trabalho com uma concentração de 0,075%, foi necessário o uso de 75 mL de uma solução estoque com concentração de 1,0%, complementados com a adição de 925 mL de água destilada, água deionizada ou a solução tampão.

Para análises destinadas ao controle interno de qualidade ou para determinação do vigor, são utilizados de 100 sementes (divididas em duas subamostras de 50 sementes cada).

Após essa etapa, as sementes passaram por um pré-condicionamento, sendo

semeadas por meio de uma semeadeira sobre uma folha de papel de germinação umedecido com água, cujo peso equivale a 2,5 vezes o peso do papel e em seguida sendo feito um rolo (Figura 3, A, B), levado a uma câmara fria com temperatura a 25°C por um período de 16 horas (FRANÇA-NETO et al., 2022).

Após o pré-condicionamento, as sementes foram colocadas em copinhos de plástico, totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,075%). Em seguida as sementes foram submetidas uma temperatura de 35 °C a 40 °C por um período aproximado de 150 a 180 minutos. Essa temperatura pode ser mantida por meio de uma estufa ou germinador (LAKON, 1949).

Após alcançar a coloração ideal, as sementes foram enxaguadas com água corrente comum e mantidas submersas em água até o momento da avaliação (Figura, 4 C), a fim de evitar sua desidratação.

A interpretação do teste requer o auxílio de uma lupa com aumento de 4 a 6 vezes, equipada com iluminação fluorescente. As sementes foram avaliadas individualmente, sendo seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário com o auxílio de uma lâmina de barbear ou bisturi.

Para a interpretação do teste, é necessário observar tanto as superfícies externas quanto as internas dos cotilédones, a fim de identificar todos os tipos de danos possíveis.

Após a identificação dos danos, procede-se à classificação das sementes em categorias específicas, o qual é divididas em 8 classes de viabilidade, sendo elas: Na Classe 1, as sementes são consideradas viáveis, apresentando o mais alto vigor. Na Classe 2, também são viáveis, porém com um vigor elevado. Já na Classe 3, a viabilidade persiste, mas o vigor é classificado como médio. Nas Classes 4 e 5, as sementes ainda são viáveis, mas o vigor diminui progressivamente, sendo baixo na Classe 4 e muito baixo na Classe 5. A transição para a não viabilidade ocorre nas Classes 6 e 7, onde as sementes são consideradas não viáveis. Por fim, a Classe 8 representa sementes mortas, denotando ausência total de viabilidade e inviabilidade para qualquer processo de germinação.

Esse processo de identificação e classificação baseia-se em literatura especializada em metodologia do teste de tetrazólio notadamente descrita por França-Neto et al (2022).

**Figura 3:** Preparo do teste de tetrazólio. Sementes sobre uma folhas de papel de germinação (A), rolos de amostra (B) e coloração da sementes (C).



Fonte: Autora, 2023.

Neste laboratório, as atividades não se restringiam unicamente à realização de análises convencionais, tais como o teste de tetrazólio e germinação. Pelo contrário, estendiam-se a uma variedade de procedimentos adicionais, englobando desde o envelhecimento acelerado até a medição do comprimento das plântulas. Além disso, abarcavam a determinação do teor de umidade e do peso seco das sementes, bem como a avaliação da condutividade elétrica.

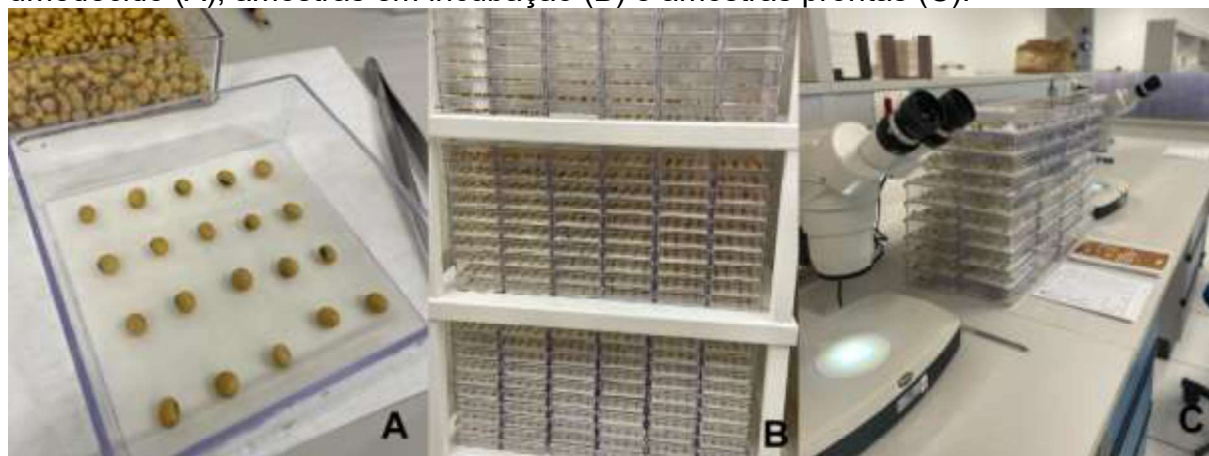
Por fim, no Laboratório de Patologia de sementes, procedia-se à análises sanitárias das sementes de soja, o principal método usado consistia no uso do método "Blotter Test", também conhecido como teste de papel filtro. Este procedimento foi empregado para avaliar a presença de fungos em sementes. Na execução desse método, uma amostra composta por 400 sementes era utilizada para a avaliação. O processo se iniciava com a lavagem das gerbox em solução detergente, seguida pela esterilização com hipoclorito de sódio a 1%. Em seguida, os papéis de filtro eram submetidos a um processo de esterilização por meio de uma estufa, mantida a uma temperatura de 160°C, por 20 minutos (HENNING, 2015).

Para a montagem das amostras, quatro folhas de papel de filtro, previamente esterilizado, foram dispostas em cada gerbox umedecida com água autoclavada. Subsequentemente, selecionamos aleatoriamente 20 sementes que foram colocadas equidistante na gerbox (Figura 4A). Após a montagem, o material foi mantido em incubação (Figura 4B) por um período de 7 dias a uma temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , de acordo com as diretrizes estabelecidas pelas RAS (2009).

As sementes foram examinadas individualmente, com o auxílio de microscópios estereoscópicos (Figura 4C), a fim de realizar a identificação microscópica e macroscópica das espécies fúngicas presentes. Esse processo de identificação é realizado com base em literatura especializada em taxonomia de fungos, notadamente aquela escrita por Henning (2015).

Os resultados obtidos foram meticulosamente registrados em fichas de análise e expressos em termos de percentagem de ocorrência dos fungos, contribuindo para a precisão e confiabilidade do diagnóstico.

**Figura 4:** Preparo do teste de papel filtro. Sementes em gerbox com papel filtro umedecido (A), amostras em incubação (B) e amostras prontas (C).



Fonte: Autora, 2023.

### 3. OPORTUNIDADES DURANTE O ESTÁGIO

#### 3.1 CURSOS

Ademais, durante o período de execução do estágio, paralelamente as atividades relacionadas à pesquisa, foi oportunizado a estagiaria o aprimoramento teórico por meio da participação em diversos cursos, a fim de, enriquecer ainda mais o seu aprendizado e a qualidade dos conhecimentos adquiridos ao longo do estágio.

- 16º Curso de Vigor em Sementes de Soja: foi realizado entre os dias 24 e 28 de julho de 2023, nas instalações da Embrapa Soja. O curso teve como objetivo oferecer um conhecimento aprofundado na avaliação e aprimoramento da qualidade das sementes de soja, com especial ênfase no vigor.

**Figura 5:** Foto oficial do 16º Curso de Vigor, com todos os participantes.

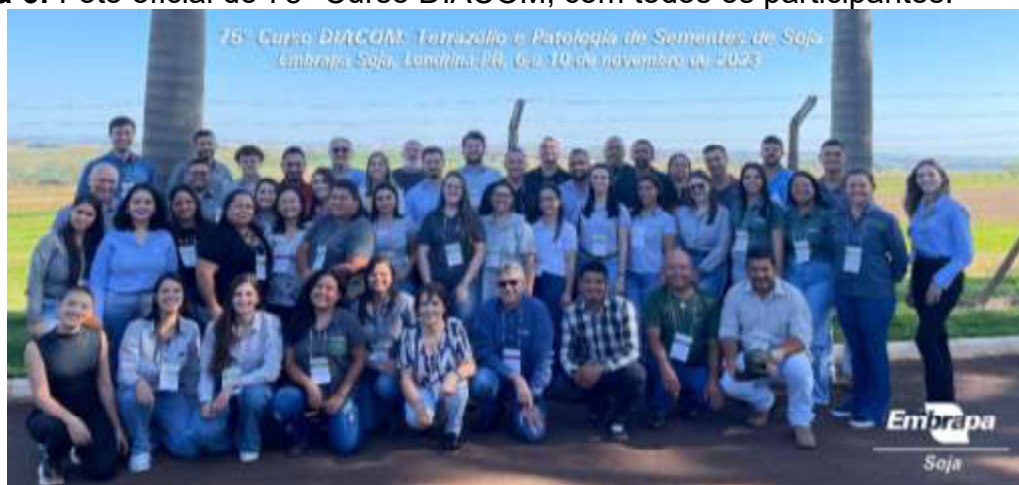


Fonte: Embrapa soja, 2023.

- Fisiologia de Sementes de Plantas: foi oferecido pela conceituada ABRATES (Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes). Esse curso teve como finalidade fornecer a base teórica necessária para apoiar as diversas etapas da produção de sementes de alta qualidade, bem como o funcionamento das sementes.

- 75º curso "DIACOM: Tetrazólio e Patologia de Sementes": também realizado nas instalações da Embrapa Soja. Este curso visou apresentar as tecnologias apropriadas para a avaliação precisa da qualidade das sementes de soja, bem como para a identificação das causas que levam ao descarte de lotes devido à baixa germinação nos testes de laboratório.

**Figura 6:** Foto oficial do 75º Curso DIACOM, com todos os participantes.



Fonte: Embrapa soja, 2023.

### 3.2 EVENTOS

Ao longo do período de estágio, a estagiária teve a oportunidade de participar em diversos eventos com o propósito de adquirir novos conhecimentos e se familiarizar com novos ambientes de trabalho. Entre esses eventos, destaco dois a seguir:

- Dia de Campo de Inverno: Esse evento foi realizado em 4 de agosto, nas instalações da vitrine de tecnologias da Embrapa Soja. Este evento teve como objetivo a apresentação de diversas cultivares de trigo e triticale, proporcionando uma valiosa oportunidade para a aquisição de conhecimento prático.

- 38ª Reunião de Pesquisa de Soja (RPS) 2023: Este evento teve como propósito a avaliação dos avanços na pesquisa relacionada aos sistemas de produção de soja, além de promover discussões relevantes sobre as estratégias de transferência de tecnologia, contribuindo para a conscientização da estagiária sobre práticas sustentáveis na cadeia produtiva da soja.

Essas experiências não apenas enriqueceram o conhecimento teórico, mas também a capacitaram com uma compreensão prática e aprofundada das dinâmicas e desafios enfrentados no âmbito agrícola, fortalecendo assim sua base de aprendizado durante o estágio.



## 4 CONCLUSÃO

Durante esse estágio obrigatório na Embrapa Soja, a estagiária foi privilegiada ao ter a oportunidade de imergir em uma experiência de inestimável valor no contexto profissional e acadêmico. A execução das atividades previstas no programa de estágio foi bem-sucedida e permitiu que ela explorasse, na prática a aplicação dos conceitos teóricos adquiridos ao longo de sua formação acadêmica.

O estágio realizado na Embrapa Soja não apenas marcou um capítulo significativo em sua trajetória acadêmica e profissional, mas também se revelou como um ambiente de aprendizado profundamente enriquecedor. Nesse sentido, a estagiária expressa sua sincera gratidão a todos os profissionais envolvidos, cuja orientação, apoio e paciência ao longo deste período desempenharam um papel fundamental no fortalecimento de sua formação e na ampliação de sua compreensão acerca das intrincadas complexidades e desafios inerentes à pesquisa agrícola.

**Figura 7:** Pesquisadores. Estagiária com seu supervisor (A) e estagiária com demais pesquisadores do setor de tecnologia de semente e grãos (B).



Fonte: Forner, 2023.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 11, de 15 de maio de 2007**. Soja/Mapa.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras de Análise Sanitária de Sementes**. Brasília: Mapa/Acs, 2009. 200 p.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: grãos safra 2021/22.12º levantamento de Grãos Safra 2021/22**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>. Acesso em: 21 ago. 2023.

EMBRAPA. **História da Embrapa Soja**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/historia>. Acesso em: 20 ago. 2023.

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: Embrapa-Cnpso, 1984. 39 p.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2022. 111 p.

GOULART, A. C. P. **Fungos em Sementes de Soja: detecção, importância e controle**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 72 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/252202/1/LV20055.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/469530/1/documento264.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2022.

HENNING, A. A. **Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja**. Brasília: Embrapa Soja, 2015. 35 p.

LAKON, G. **The topographical tetrazolium method for determining the germinating capacity of seeds**. Plant Physiology, v. 24, p. 389-394, 1949

## ANEXO A – CERTIFICADOS DO 16º CURSO DE VIGOR EM SEMENTES DE SOJA

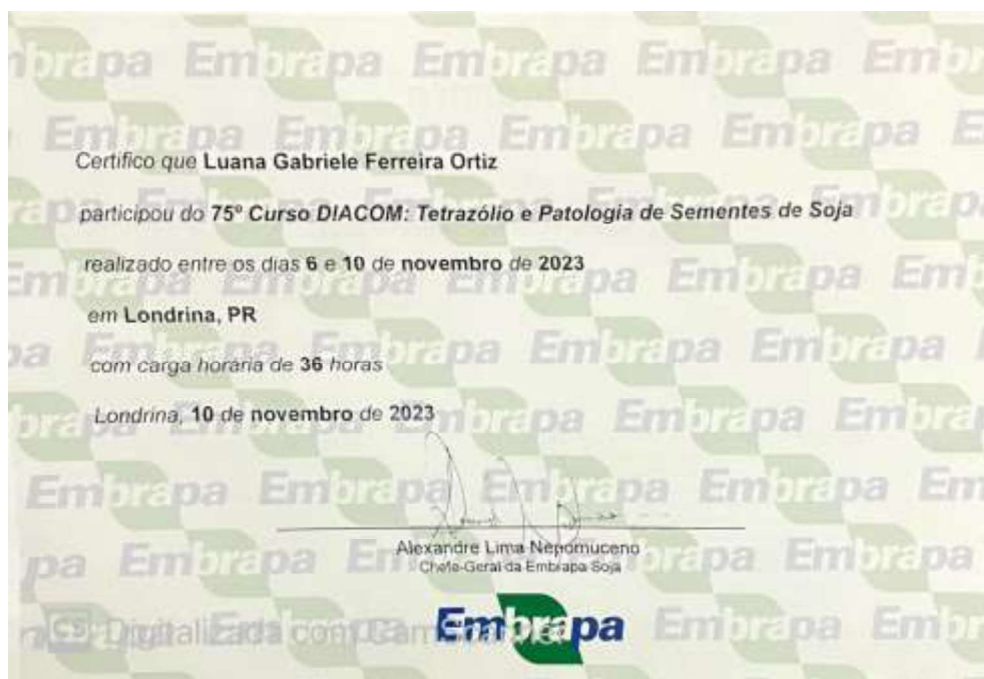


Fonte: Embrapa soja, 2023.

## ANEXO B – CERTIFICADOS DO CURSO DE FISILOGIA DE SEMENTES



Fonte: Abrates, 2023.

**ANEXO C – CERTIFICADOS DO 75º CURSO “DIACOM”**

Fonte: Embrapa soja, 2023.