



**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

PRÁTICAS LABORATORIAIS DE ANÁLISE DE SEMENTES – IPA

Robson Oliveira de Carvalho

RECIFE, 2022



**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

PRÁTICAS LABORATORIAIS DE ANÁLISE DE SEMENTES – IPA

Relatório apresentado à Coordenação do curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

Robson Oliveira de Carvalho

RECIFE, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C331p Carvalho, Robson Oliveira de Carvalho
Práticas Laboratoriais de Análise de Sementes - IPA / Robson Oliveira de Carvalho
Carvalho. - 2022.41 f. : il.

Orientadora: Mercia Virginia
Ferreira dos Santos. Inclui
referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2022.

1. sementes. 2. análise. 3. laboratório. 4. IPA. 5. LAS. I. Santos, Mercia Virginia Ferreira dos,
orient. II. Título

CDD 636

FOLHA DE APROVAÇÃO

A comissão de avaliação do ESO aprova o Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório do discente Robson Oliveira de Carvalho por atender as exigências do ESO.

Recife, 27 de maio de 2022.

Comissão de avaliação

Profa. Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

(Professora, DZ/UFRPE)

Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha

(Professor, DZ/UFRPE)

Dr. Italvan Macêdo

(Pós-Doutorado, DZ/UFRPE)

DADOS DO ESTÁGIO

Nome do Aluno: Robson Oliveira de Carvalho

Curso: Zootecnia

Tipo de Estágio: Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO

Área de Conhecimento: Forragicultura

Nome da Empresa: Instituto Agronômico de Pernambuco – IPA

Local de Realização: Laboratório de Análise de Sementes do IPA, Avenida General San Martin, 1371, Bonji, 50761-000, Recife-PE.

Período: 01/03/2022 a 26/05/2022.

Carga Horária: 330h.

Orientadora: Profa. Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos.

Supervisora: Dra. Vânia Trindade Barrêto Canuto.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Desenvolvimento.....	4
2.1. Instituto Agrônomo de Pernambuco.....	4
2.2. Laboratório de Análise de Sementes – IPA.....	6
2.3. Atividades desenvolvidas.....	13
2.3.1. Recepção das amostras.....	13
2.3.2. Homogeneização das amostras.....	16
2.3.3. Análise de Pureza e DOSN.....	18
2.3.4. Sementes Infestadas.....	22
2.3.5. Grau de Umidade.....	23
2.3.6. Teste de Germinação.....	24
2.3.7. Conclusão das análises.....	29
2.3.8. Outras atividades desenvolvidas.....	29
3. Considerações Finais.....	31
4. Referências Bibliográficas.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sede do IPA na região metropolitana do Recife.....	5
Figura 2. Entrada do Laboratório de Análise de Sementes – IPA.....	6
Figura 3. Visão ampla da sala principal do LAS-IPA.....	7
Figura 4. Recepção do LAS-IPA.....	8
Figura 5. Sala de homogeneização do LAS-IPA.....	8
Figura 6. Armário contendo os potes e vidrarias do laboratório.....	9
Figura 7. Sala de pesagem do LAS-IPA.....	9
Figura 8. Sala de pureza do LAS-IPA.....	10
Figura 9. Germinadores da sala principal do LAS-IPA.....	11
Figura 10. Estufas da sala principal do LAS-IPA.....	11
Figura 11. Germinadores no interior da câmara fria.....	12
Figura 12. Entrada dos funcionários do LAS-IPA.....	12
Figura 13. Amostras médias de sementes destinadas à análise.....	14
Figura 14. Dados para recebimento e entrega de resultados das amostras recebidas no LAS-IPA.....	15
Figura 15. Livros de protocolo de análises de pesquisa e produção.....	16
Figura 16. Homogeneizadores do tipo Gamet.....	16
Figura 17. Divisor de sementes.....	17
Figura 18. Potes identificados com frações da amostra de trabalho de <i>Zea mays</i> L. para análises de pureza (A) e DOSN (B).....	18
Figura 19. Sementes puras, DOSN, material inerte, outras sementes e suas respectivas fichas de avaliação.....	19
Figura 20. Armário contendo catálogos de plantas e sementes, e sementes já identificadas previamente.....	20
Figura 21. Imagem de microscópio com a presença de sementes de milho em amostra de sementes de sorgo.....	20
Figura 22. Análise de DOSN em amostra de <i>Phaseolus vulgaris</i>	21
Figura 23. Sementes em processo de umedecimento para a análise de sementes infestadas.....	22
Figura 24. Sementes infestadas após verificação das sementes secas (A); e após verificação das sementes úmidas (B).....	23
Figura 25. Sementes de <i>Zea mays</i> L. dispostas em substrato de areia (A); sendo cobertas por uma camada de areia para teste de germinação (B).....	25
Figura 26. Bandejas de teste de germinação sendo aguadas com o auxílio de regador (A); dispostas em ambiente com temperatura e luminosidade controlada (B).....	25
Figura 27. Bandejas de teste de germinação após o período de germinação...	26
Figura 28. Contagem de plântulas normais, anormais, sementes duras, dormentes e mortas.....	26
Figura 29. Lançamento de sementes de sorgo em papel mata-borrão para teste de germinação.....	27
Figura 30. Processos do teste de germinação de sementes de <i>Phaseolus vulgaris</i> em substrato de papel germitest: lançamento (A); final do período de germinação (B); contagem (C).....	28
Figura 31. Pesos padrões para verificação das balanças.....	30
Figura 32. Alunos do CODAI-UFRPE em visita feita ao LAS-IPA.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores cobrados por análise do Laboratório de Análise de Sementes – IPA.....	14
---	----

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de grande faixa territorial e que possui um vasto número de biomas, cada qual com seu nível de complexidade, são eles Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal e Costeiro-Marinho. Essa grande variedade contribui para que se tenha um setor agrícola bem diverso. Internacionalmente, a agricultura brasileira é tida como uma referência de sucesso, e uns dos grandes contribuintes por parte desse êxito são os Órgãos Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPA) (CONSEPA, 2022).

O Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) é um órgão administrado pelo Estado de Pernambuco, que conta com sede e laboratórios na cidade do Recife, além de outras estações experimentais espalhadas pelo estado, localizadas em Araripina, Arcoverde, Belém do São Francisco, Brejão, Caruaru, Ibimirim, Itambé, Itapirema, São Bento do Uma, Serra Talhada, Sertânia e Vitória de Santo Antão. Integrando o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), coordenado pela EMBRAPA, o IPA atua como uma entidade voltada para pesquisa, desenvolvimento e produção de bens e serviços agropecuários (IPA, 2022a).

Possuindo um estreito relacionamento com o Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas – UFRPE (CODAI) e com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), o IPA atua no acolhimento dos discentes das áreas de ciências agrárias dispostos a realizar estágios supervisionados em suas instalações e laboratórios, contribuindo com a formação desses futuros profissionais.

O estágio supervisionado proporciona uma experiência essencial para formação dos discentes, considerando que a demanda por profissionais bem preparados e com habilidades diversas é cada vez maior (BERNARDY & PAZ, 2012). Durante os cursos técnicos e de graduação, os discentes se deparam com um grande volume de conhecimento teórico, que sem o auxílio de aulas práticas e estágios na área, se tornam difíceis de assimilar e relacionar a teoria com a prática da vivência profissional (MAFUANI, 2011).

O Laboratório de Análise de Sementes (LAS-IPA) faz parte do conglomerado de laboratórios presentes na sede do IPA em Recife, e foi criado com o objetivo de atender à demanda de análise de sementes de produção própria, de produtores e agricultores, bem como para fins de pesquisa. Trata-se de um laboratório credenciado no Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com capacidade de realizar análises de qualidade físico-fisiológicas em sementes das mais diversas espécies, envolvendo grandes culturas olerícolas, frutíferas e forrageiras. As análises são realizadas em acordo com as Regras para Análise de Sementes (RAS), Instruções normativas do MAPA e a legislação em vigor, garantindo resultados confiáveis e válidos em todo território nacional (IPA, 2022b).

Todas as análises realizadas no LAS-IPA seguem à risca as Regras para Análise de Sementes (RAS), que vem sendo publicada pelo MAPA desde 1967 e que em sua última edição, em 2009, entrou em acordo com as regras internacionais de análise de sementes da *International Seed Testing Association* (ISTA), suprimindo as necessidades e padronizando os resultados dos laboratórios de análises de sementes que atendem ao sistema de produção de sementes no Brasil (MAPA, 2009).

Com os avanços da revolução industrial e a expansão das tecnologias no campo, houve um significativo progresso na produção e comercialização de sementes, a partir disso, tornou-se uma necessidade a regulamentação do comércio, a determinação de um padrão de qualidade e a criação de regras para análise dessas sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Em sua essência, as sementes carregam a garantia de perpetuação de cada espécie cultivada, no entanto, existem inúmeros fatores que afetam e determinam a sua qualidade, que variam entre genéticos, fisiológicos e ambientais (ZIMMER et. al.). De acordo com Scheeren et. al. (2010), o vigor das sementes é um dos principais atributos da qualidade fisiológica a ser considerado na implantação de uma cultura. A utilização de sementes de alto vigor determinará que se tenha uma adequada população de plantas sobre uma ampla variação de condições ambientais durante o estabelecimento no campo, possibilitando um aumento na produção das lavouras e pastagens.

Segundo (ZIMMER et. al.), é muito frequente a utilização de sementes de má qualidade durante a implantação de pastagens, principalmente no que se refere aos atributos de pureza e germinação. Devido aos diferentes processos de colheita e as diversas origens das sementes utilizadas, é comum encontrar sementes com danos mecânicos, infestadas por insetos, com excesso de resíduos vegetais, solo, e ainda a presença de sementes de outras culturas e invasoras.

Ao avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes em espécies de braquiárias comercializadas por seis empresas diferentes, Laura et al. (2008) encontrou grande variação na qualidade dessas. A porcentagem de pureza variou de 41,82 a 73,75% para *B. humidicola*, de 43,58 a 93,79% para *B. brizantha* e de 39,40 a 56,12% para *B. decumbens*. Atualmente, graças à padronização das regras para análise de sementes e aos laboratórios de análise de sementes, a grande maioria das empresas que comercializam sementes oferecem produtos de boa qualidade, com alto índice de pureza e vigor.

Durante o estágio no Laboratório de Análise de Sementes-IPA, que se deu início no dia 01 de março de 2022, foi vivenciado o dia a dia dos pesquisadores, responsáveis e assistentes técnicos do laboratório, auxiliando nos inúmeros processos que compõem a análise de sementes, desde o recebimento das amostras, até a conclusão das análises, com a entrega das fichas com todos os dados pertinentes à responsável técnica, que irá submeter o Boletim Oficial de Análise de Sementes (BASO) ao MAPA e ao produtor ou instituição solicitante da análise, no qual constarão as informações de aprovação ou desaprovação do lote para comercialização ou produção das sementes. Além das análises de sementes, o estagiário também realizou outras atividades laboratoriais e administrativas inerentes à organização e bom funcionamento do LAS-IPA.

O final do estágio se deu no dia 26 de maio de 2022, e se mostrou uma experiência de grande proveito, oferecendo a oportunidade de vivenciar e aprender outras técnicas e conhecimentos não aprofundados durante a graduação, possibilitando a criação de laços e contatos com profissionais de área, e contribuindo grandemente com a formação profissional.

2. DESENVOLVIMENTO

Diante de toda diversidade existente em um país de grande escala territorial, os Órgãos Estaduais buscam atender às demandas específicas de cada Estado, trazendo soluções, inovações tecnológicas, produtos e projetos estritamente ajustados às realidades locais. As OEPAs são responsáveis por promover a integração tecnológica dentro do agronegócio local, através de programas estaduais de desenvolvimento do setor agropecuário, que irão de forma sustentável, envolver os segmentos que fazem parte do setor agrícola com os avanços obtidos nos programas de pesquisa (CONSEPA, 2022).

De acordo com o Conselho Nacional das Entidades Estaduais de Pesquisa Agropecuária (CONSEPA) (2022), o Brasil conta com 17 OEPAs, 250 estações experimentais, 298 laboratórios, 2.793 projetos de pesquisa, 2.032 pesquisadores e aproximadamente 9.500 funcionários. Dos 27 governos estaduais do Brasil, apenas 10 não possuem OEPAs, são estes: Distrito Federal, Bahia, Ceará, Piauí, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

2.1. INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO

O Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) foi fundado em 1935 sob a denominação de Instituto de Pesquisas Agronômicas, administrado pelo Estado de Pernambuco, com sede na cidade do Recife, sendo o segundo Órgão Estadual de Pesquisa Agropecuária mais antigo do Brasil (AGEITEC, 2022).

Em 1960, o IPA foi transformado em autarquia, passando a ter autonomia administrativa e financeira. Diante da mudança, o órgão expandiu suas atividades para o interior do estado através da incorporação de uma rede de estações experimentais, o que favoreceu o desenvolvimento científico e tecnológico nos locais de atuação (IPA, 2022a).

De acordo com a Lei nº 6.956, de 24 de outubro de 1975, o órgão foi novamente transformado, recebendo a denominação de Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, mantendo a sigla “IPA”, devido a sua reputação já consagrada na área das ciências agrárias (IPA, 2022b).

Em resposta à reforma administrativa do Governo do Estado de Pernambuco, cujo marco é a Lei Complementar nº 049 de 31 de fevereiro de 2003, o IPA ampliou suas responsabilidades como uma organização voltada para pesquisa, desenvolvimento e produção de bens e serviços agropecuários, passando a oferecer também serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), e de Infraestrutura Hídrica. Atualmente, o IPA (Figura 1) integra o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (AGEITEC, 2022).



Figura 1. Sede do IPA na região metropolitana do Recife.

De acordo com o IPA (2022a), o órgão tem como missão “Contribuir para o desenvolvimento rural e sustentável de Pernambuco, mediante atuação de modo integrado na geração de tecnologia, nas ações de assistência técnica e extensão rural e no fortalecimento da infraestrutura hídrica, com atenção prioritária aos agricultores de base familiar.”

Alguns dos inúmeros objetivos do IPA envolvem: o aumento, de forma sustentável, da produção e eficiência do setor agropecuário no estado; geração e disseminação de tecnologias através da pesquisa e extensão, adequando os produtos da agropecuária à qualidade e às características demandadas pelo consumidor final; adaptação das tecnologias geradas em outros estados, regiões ou países às realidades do estado de Pernambuco; desenvolvimento de atividades de infraestrutura hídrica para o meio rural, por meio da construção, manutenção e recuperação de barragens e poços; e buscar

através da pesquisa soluções que irão contribuir qualitativamente e quantitativamente com os avanços tecnológicos dentro da área das ciências agrárias (IPA, 2022a).

O IPA tem sede na região metropolitana da cidade do Recife, no bairro do Bonji, no endereço Avenida General San Martim, nº1371, CEP: 50761-000. O complexo é composto de laboratórios de análise de sementes, botânica, bio-insumos, nutrição animal, solos, controle biológico, cultura de tecidos e biologia do solo. Concentra ainda uma biblioteca central, um herbário e todas as atividades administrativas e financeiras, bem como as de difusão de tecnologia, assistência técnica e de recursos hídricos (IPA, 2022c). Dentre as suas instalações, está o Laboratório de Análise de Sementes (Figura 2), local onde foi realizado o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).



Figura 2. Entrada do Laboratório de Análise de Sementes - IPA.

2.2. LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES – IPA

O Laboratório de Análise de Sementes (LAS-IPA) (Figura 3) faz parte do conjunto de laboratórios presentes na sede do IPA e foi criado com o objetivo de atender à demanda de análise de sementes de produção própria, de produtores e agricultores e para fins de pesquisa. Trata-se de um laboratório credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com capacidade de realizar análises de

qualidade físico-fisiológicas em sementes das mais diversas espécies, envolvendo grandes culturas, olerícolas, frutíferas e forrageiras.



Figura 3. Visão ampla da sala principal do LAS-IPA.

Todas as análises realizadas no LAS-IPA seguem à risca as Regras para Análise de Sementes (RAS), que vem sendo publicada pelo MAPA desde 1967 e que em sua última edição, em 2009, entrou em acordo com as regras internacionais de análise de sementes da *International Seed Testing Association* (ISTA), suprimindo as necessidades e padronizando os resultados dos laboratórios de análises de sementes que atendem ao sistema de produção de sementes no Brasil (MAPA, 2009). Além disso, opera com um sistema de gestão da qualidade implantado e ajustado aos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025:2005 (IPA, 2022b).

O espaço físico do laboratório conta com uma recepção (Figura 4), onde ocorre o atendimento aos clientes e recebimento das amostras destinadas à análise. No ato do recebimento, ocorre o preenchimento da documentação necessária pelo requerente da análise, a pesagem da amostra recebida e a verificação com o setor financeiro do pagamento do serviço. Além disso, o espaço conta com uma área destinada às atividades administrativas e que necessitem do uso de computador e impressora.



Figura 4. Recepção do LAS-IPA.

Após a recepção, temos a sala de homogeneização (Figura 5), onde existem equipamentos que serão utilizados para homogeneizar a amostra média recebida do requerente da análise, transformando-a em amostra de trabalho. A sala conta com três homogeneizadores do tipo Gamet para sementes médias e dois divisores de sementes para sementes pequenas, além de armário (Figura 6) contendo potes e vidrarias utilizados rotineiramente nas análises.



Figura 5. Sala de homogeneização do LAS-IPA.



Figura 6. Armário contendo os potes e vidrarias do laboratório.

A sala de pesagem (Figura 7) vem logo após, e é de grande importância durante todo o processo de análise das sementes, pois boa parte das análises dependem da pesagem dos materiais. A sala conta com cinco balanças, sendo duas de alta precisão.



Figura 7. Sala de pesagem do LAS-IPA.

Ao lado da sala de pesagem, temos a sala de pureza (Figura 8), onde são feitas as análises de pureza das amostras, verificação de outras cultivares, determinação de outras sementes, e identificação do material inerte (que pode conter outras sementes e insetos vivos ou mortos). É onde ocorre a separação da amostra de trabalho em amostra de pureza (P), amostra de determinação de outras sementes por número (DOSN), material inerte (MI) e outras sementes (OS).



Figura 8. Sala de pureza do LAS-IPA.

A sala principal é onde ocorre a maior parte das atividades inerentes às análises, é onde se encontram todos os documentos, e Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) que irão instruir os técnicos, pesquisadores e estagiários a como procederem em cada etapa da análise. Também estão presentes nessa sala os germinadores (Figura 9), geladeiras, estufas (Figura 10), e bancadas de trabalho. Nesta sala são realizados os testes de germinação, testes de sementes infestadas, preenchimento de documentos, preparação de reagentes e soluções, e entre outras atividades.



Figura 9. Germinadores da sala principal do LAS-IPA.



Figura 10. Estufas da sala principal do LAS-IPA.

Nos fundos da sala principal, temos uma câmara fria, onde são guardados temporariamente os restos das amostras que já foram analisadas. Posteriormente esse material é transformado em amostra arquivo e levada ao banco de semente do IPA para serem armazenadas. Aqui também há a presença de germinadores (Figura 11), para os casos em que as sementes necessitem de temperaturas baixas para germinar.



Figura 11. Germinadores no interior da câmara fria.

Por fim, temos a entrada dos funcionários do laboratório (Figura 12), uma antessala que fica ao lado da entrada da recepção onde estão os armários de cada funcionário, e os EPIs necessários para a entrada no laboratório, como jalecos, máscaras, toucas, e tapetes higienizadores para os sapatos.

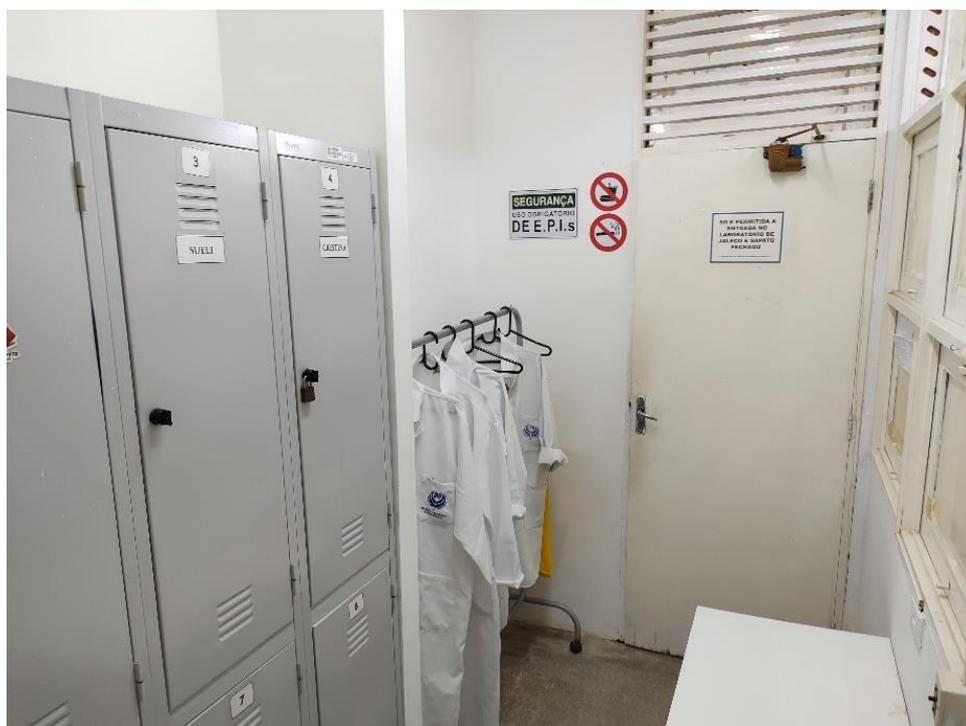


Figura 12. Entrada dos funcionários do LAS-IPA.

2.3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades relacionadas ao estágio tiveram início no dia 03 de março de 2022. No primeiro dia houve a apresentação de todo corpo técnico do laboratório, que conta com uma responsável técnica (pesquisadora), duas gerentes da qualidade (pesquisadoras), duas assistentes técnicas, um assistente de laboratório e uma recepcionista. A responsável técnica do laboratório, Dra. Vânia Trindade Barretto Canuto ficou responsável por me supervisionar durante todo o período do estágio.

Também foi apresentada toda a estrutura física do laboratório, sendo recebidas instruções de como proceder em cada área, sobre o funcionamento e manuseio dos equipamentos, bem como a localização de cada elemento necessário para a realização das análises de sementes.

A rotina do laboratório consiste na realização das tarefas inerentes à análise das sementes, e segue a ordem bem definida descrita a seguir:

2.3.1. RECEPÇÃO DAS AMOSTRAS

A recepção das amostras ocorre na recepção do laboratório, onde o produtor, representante de instituição ou pesquisador entrega uma ou mais amostras médias dos lotes que se desejam serem feitas as análises (Figura 13). Vale ressaltar que a amostra média possui tamanho mínimo especificado nas RAS (MAPA, 2009), e caso não esteja de acordo, não pode ser aceita. Em sementes de milho (*Zea mays* L.) por exemplo, a amostra média deve pesar no mínimo 1kg, e o peso máximo do lote de sementes deve ser até 40.000kg. A amostra média deve ser representativa do lote, portanto uma boa amostragem por parte do solicitante da análise é de extrema importância.

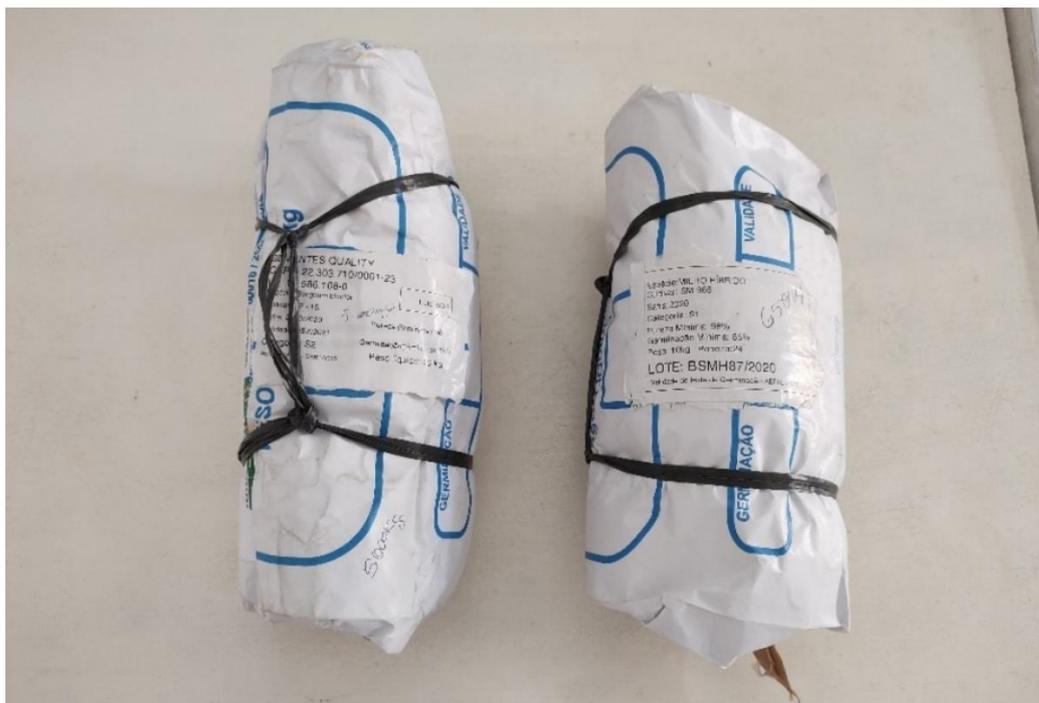


Figura 13. Amostras médias de sementes destinadas à análise.

Após a entrega das amostras, o solicitante deve preencher um documento especificando o tipo e categoria da análise, a espécie e a cultivar das sementes, o ano da safra, o número de identificação do lote, a representatividade em kg desse lote e, em alguns casos, se a semente foi tratada ou não. Deve-se também verificar com o setor financeiro da empresa se houve o pagamento do serviço. Na Tabela 1, temos o valor cobrado por cada análise.

Tabela 1. Valores cobrados por análise do Laboratório de Análise de Sementes – IPA.

Laboratório de Análise de Sementes - LAS		
Tipo de Análise	Informações complementares/ determinações	Valor por amostra (R\$)
Completa	Arroz, feijão, caupi, milho, sorgo, sorgo sudanense, cebola, milheto, capim-elefante, tomate, etc.	80,00
Germinação	Arroz, feijão, caupi, milho, sorgo, sorgo sudanense, cebola, algodão, milheto, capim-elefante, tomate, etc.	30,00
Pureza	Arroz, feijão, caupi, milho, sorgo, sorgo sudanense, cebola, milheto, capim-elefante, tomate, etc.	20,00
DOSN	Arroz, feijão, caupi, milho, sorgo, sorgo sudanense, cebola, milheto, capim-elefante, tomate, etc.	30,00
Sementes Infestadas	Feijão, caupi, milho, etc.	10,00
Umidade	Arroz, feijão, caupi, milho, sorgo, sorgo sudanense, cebola, milheto, capim-elefante, tomate, etc.	20,00

Como exposto na Figura 14, para cada espécie especifica-se um peso máximo de lote e peso de amostra média, bem como diferentes prazos para a entrega dos resultados das análises.

	INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO Vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Agrário LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES - LAS		Anexo I POP 014
			Revisão: 13 Emissão: 04/01/2021 Página: 1/1
TABELA 1. Dados Para recebimento e entrega de resultado das amostras recebidas no LAS			
Espécie	Peso Máximo do Lote (kg)	Peso da Amostra Média (g)	Prazo Máximo do Resultado (Dias úteis)
<i>Allium cepa L.</i> (Cebola)	10.000	80	19
<i>Gossypium spp.</i> (Algodão)	25.000	1.000	19
<i>Oryza sativa L.</i> (Arroz)	25.000	1.400	18
<i>Phaseolus vulgaris L.</i> (Feijão)	25.000	1.000	19
<i>Pennisetum glaucum (L.)</i> (Milheto)	5.000	300	10
<i>Solanum lycopersicum = Lycopersicon esculentum</i> (Tomate)	10.000	15	17
<i>Sorghum bicolor (L.) Moench</i> (Sorgo forrageiro e granífero)	20.000	900	13
<i>Sorghum sudanense L.</i> (Sorgo Sudão)	10.000	250	12
<i>Vigna unguiculata (L.) Walp.</i> (Feijão Caupi)	30.000	1.000	18
<i>Zea mays L.</i> (Milho)	40.000	1.000	10
<i>Allium fistulosum L.</i> (Cebolinha)	10.000	50	19
<i>Brassica oleraceae L.</i> (Couve, Couve - flor e Repolho)	10.000	100	15
<i>Capsicum annum L.</i> (Pimentão)	10.000	150	17
<i>Citrullus lanatus</i> (Melancia)	20.000	1.000	17
<i>Coriandrum sativum L.</i> (Coentro)	10.000	400	25
<i>Cucumis anguria L.</i> (Maxixe)	5.000	300	12
<i>Cucumis melo L.</i> (Melão)	10.000	150	12
<i>Cucumis sativus L.</i> (Pepino)	10.000	150	12
<i>Cucurbita máxima</i> (Abóbora)	20.000	1.000	12
<i>Cucurbita pepo L.</i> (Abobrinha)	20.000	1.000	12
<i>Daucus carota L.</i> (Cenoura)	10.000	30	17
<i>Glycine Max (L.) Merr</i> (Soja)	30.000	1.000	18
<i>Lactuca sativa L.</i> (Alface)	10.000	30	13
<i>Ricinus communis L.</i> (Mamona)	20.000	1.000	20

Fim

Figura 14. Dados para recebimento e entrega de resultados das amostras recebidas no LAS-IPA.

Com os dados cedidos pelo solicitante da análise e a pesagem da amostra recebida, é dada abertura do protocolo de análise nos livros de protocolo, que dependendo do solicitante, podem ser oficiais, de produção ou de pesquisa (Figura 15).



Figura 15. Livros de protocolo de análises de pesquisa e produção.

2.3.2. HOMOGENEIZAÇÃO DAS AMOSTRAS

O próximo passo após a recepção das amostras, é transformar essas amostras médias em amostras de trabalho. Para isso, na sala de homogeneização, utilizamos os homogeneizadores do tipo Gamet (Figura 16) para sementes médias e divisores de sementes (Figura 17) para sementes pequenas.



Figura 16. Homogeneizadores do tipo Gamet.



Figura 17. Divisor de sementes.

As sementes devem ser passadas pelo menos três vezes pelos homogeneizadores e divisores de sementes, para assim, dar início a divisão da amostra média. Esses equipamentos irão dividir de forma homogênea as sementes em duas partes, que irão passar consecutivas vezes pelo processo até se chegar ao peso especificado para as análises de pureza e determinação de outras sementes por número (DOSN). Seguindo as diretrizes da RAS (MAPA, 2009), cada espécie de semente tem um peso específico determinado para essas análises. O milho (*Zea mays* L.) por exemplo, precisa que a fração da pureza seja entre 900 e 927g, e a fração do DOSN complemente esse peso até chegar na faixa de 1000 e 1030g.

Para obtenção do peso dessas frações da amostra de trabalho, é utilizada a sala de pesagem, que contém balanças diariamente calibradas. Essas frações são colocadas em potes identificados (Figura 18) para que possam prosseguir para as próximas análises. As sementes que ficaram de fora da amostra de trabalho são separadas e armazenadas em sacos identificados como sobras.



Figura 18. Potes identificados com frações da amostra de trabalho de *Zea mays* L. para análises de pureza (A) e DOSN (B).

2.3.3. ANÁLISE DE PUREZA E DOSN

As análises de pureza e DOSN são realizadas na sala de pureza, com o auxílio de lentes de diversos aumentos (de no mínimo 4x), luz transmitida, luz refletida, peneiras, sopradores e microscópios.

A análise de pureza consiste na separação da fração de pureza da amostra de trabalho em sementes puras, material inerte e outras sementes (Figura 19). De acordo com as RAS (MAPA, 2009), cada gênero e família botânica de sementes tem uma definição sobre o que é, ou não, semente pura. No caso do milho (*Zea mays* L.), de forma resumida, as sementes puras são aquelas que apresentem pelo menos 50% da semente intacta e que tenham a presença da estrutura germinativa.



Figura 19. Sementes puras, DOSN, material inerte, outras sementes e suas respectivas fichas de avaliação.

Todo o material encontrado durante a análise que não corresponda à definição de semente pura da espécie, será considerado material inerte, sejam fragmentos de pedra e areia, sementes quebradas e danificadas, insetos vivos ou mortos, palhas, entre outros. Caso haja a presença de insetos vivos, eles devem ser identificados e o nome da sua espécie anotada na ficha de avaliação.

Nos casos em que forem observadas outras sementes que não sejam da mesma espécie a ser analisada, elas são separadas, identificadas e anotadas como “outras espécies cultivadas” ou “sementes silvestres” na ficha de avaliação. Para auxiliar na identificação dessas sementes, a sala de pureza conta com catálogos de plantas e sementes (Figura 20), e microscópios (Figura 21).



Figura 20. Armário contendo catálogos de plantas e sementes, e sementes já identificadas previamente.

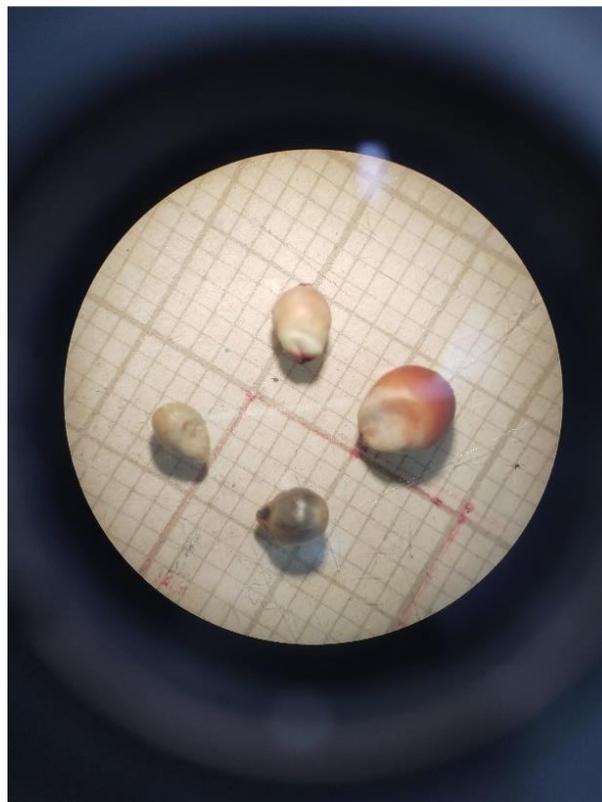


Figura 21. Imagem de microscópio com a presença de sementes de milho (A) em amostra de sementes de sorgo.

Após a determinação das sementes puras, material inerte e outras sementes, esse material é levado à sala de pesagem, onde o peso e a porcentagem de cada fração serão anotados na ficha de avaliação, bem como a descrição da natureza do material inerte.

Em casos específicos, como nas sementes de *Phaseolus vulgaris*, durante a análise de pureza, também é realizada a análise de verificação de outras cultivares (VOC), onde serão identificadas e anotadas a presença de outras cultivares dentro da amostra de trabalho.

A análise de DOSN (Figura 22) é feita logo após a pureza, e irá, na fração de DOSN, buscar por outras sementes que não sejam da mesma espécie a ser analisada. As quantidades de sementes encontradas serão anotadas na ficha de avaliação e separadas em sementes de outras espécies cultivadas, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas e sementes nocivas proibidas.



Figura 22. Análise de DOSN em amostra de *Phaseolus vulgaris*.

De acordo com a RAS (MAPA, 2009), há um limite mínimo na taxa de sementes puras e máximo para número de sementes nocivas toleradas e nocivas proibidas em cada espécie de sementes, que caso ultrapassado, pode comprometer por completo o lote da amostra.

2.3.4. SEMENTES INFESTADAS

As sementes são uma grande fonte de alimento para os insetos, dessa forma, os lotes de sementes se tornam ambientes propícios para que haja a proliferação destes. Os danos causados pela infestação de sementes podem comprometer a qualidade do lote, pois resultará em perda de peso, diminuição do valor nutritivo, possível perda da estrutura germinativa e comprometimento do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos e insetos (PARANHOS et al., 2005).

A análise de sementes infestadas não é realizada em sementes pequenas, como por exemplo em sementes de sorgo, cebola e gramíneas forrageiras. Ela ocorre antes da homogeneização da amostra média, e deve ser executada com duas repetições de 100 sementes cada, retiradas ao acaso da amostra média. Devem ser consideradas danificadas por insetos as sementes que contenham ovo, larva, lagarta, pupa, inseto adulto e as que tenham orifício de saída do inseto, quem tenham sido danificadas por uma única espécie de inseto ou por várias. (MAPA, 2009)

As sementes devem ser verificadas individualmente a procurar de qualquer sinal de infestação (Figura 24 A) por insetos e anotado na ficha de avaliação. Depois, elas irão permanecer por 12 a 24h em dois gerbox previamente identificados com 100 sementes cada, com um volume de água suficiente para umedecer as sementes (Figura 23). Após o período de umedecimento, as sementes são avaliadas novamente (Figura 24 B), com auxílio de bisturi, com cortes para a verificação interna da semente. As sementes infestadas são contabilizadas e anotadas na ficha de avaliação.

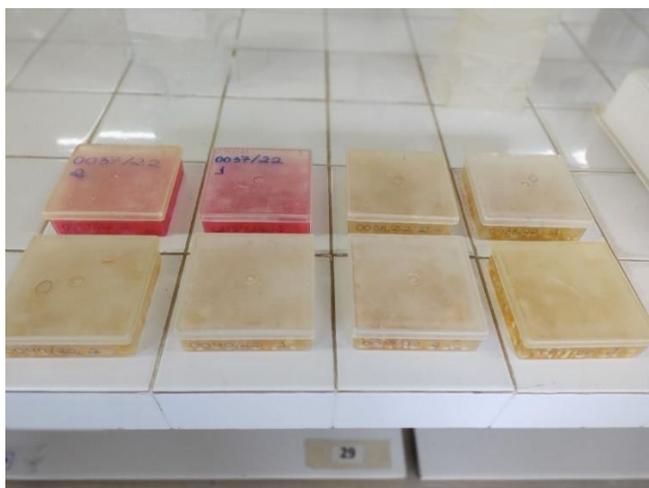


Figura 23. Sementes em processo de umedecimento para a análise de sementes infestadas.



Figura 24. Sementes infestadas após verificação das sementes secas (A); e após verificação das sementes úmidas (B).

2.3.5. GRAU DE UMIDADE

Em alguns casos, a análise do grau de umidade das sementes é solicitada, e em outros é obrigatória, como no caso da cebola (*Allium cepa*). O grau de umidade de uma amostra é representado pela perda de peso quando esta é submetida ao calor. É expresso em porcentagem do peso da amostra original. (MAPA, 2009)

De acordo com Goeten et al. (2015), o grau de umidade influencia nas atividades fisiológicas das sementes, e deve estar em uma faixa adequada para que não haja o comprometimento da germinação. Segundo seu estudo com sementes de milho crioulo, sementes armazenadas com 13% de umidade possuíram melhor conservação e qualidade fisiológica quando comparadas às armazenadas com 7% de umidade.

Para a realização da análise, uma pequena fração de sementes deve ser retirada da amostra média. Deve-se levar recipientes de metal para a estufa a 105°C previamente identificados, por 30 minutos. Após isso, devem ser pesados após 15 minutos de descanso no dessecador. A fração de sementes separada deve ser colocada no recipiente de metal, pesada junto com o recipiente e levada a estufa a 105°C por 24h. Depois do tempo determinado, o recipiente de metal deve ser retirado da estufa, colocado em dessecador por 15 minutos e depois pesado. A diferença entre o peso de entrada e o

peso de saída da estufa deve ser calculado, bem como a porcentagem da umidade da semente.

2.3.6. TESTE DE GERMINAÇÃO

A germinação é um processo biológico da semente que consome energia para a retomada de crescimento do eixo embrionário, após a absorção de água. (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). O teste de germinação serve para determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo, diferenciando sementes de grãos.

A realização deste teste em condições de campo não é geralmente satisfatória, pois, dada a variação das condições ambientais, os resultados nem sempre podem ser fielmente reproduzidos. Estas condições, consideradas ótimas, são padronizadas para que os resultados dos testes de germinação possam ser reproduzidos e comparados, dentro de limites tolerados pelas RAS (MAPA, 2009). Semente germinada, segundo Marcos Filho (2005) é aquela que tem características que possibilitem a formação de uma planta normal sob condições favoráveis no campo, devido ao grau de desenvolvimento de suas estruturas essenciais.

O teste de germinação pode ser feito em três tipos de substrato diferentes, são eles a areia lavada e peneirada, o papel mata-borrão em gerbox, e o papel germitest.

Para a realização do teste em areia, para cada amostra devem ser separadas e identificadas quatro bandejas onde será colocada uma quantidade suficiente de areia e 400 sementes da amostra de trabalho de pureza, 100 sementes em cada bandeja, uniformemente (Figura 25 A). Em seguida, as sementes são cobertas com uma camada suficiente de areia (Figura 25 B), e aguadas com o equivalente a 650ml de água por bandeja com o auxílio de um regador (Figura 26 A). Cada espécie de semente possui um período de germinação diferente, determinado nas RAS (MAPA, 2009). No caso do milho (*Zea mays* L.), esse período é de 4 dias para a primeira contagem e 7 dias para a segunda contagem das sementes germinadas. As bandejas ficam durante todo o período em ambiente com temperatura (25°C) e luminosidade controlada (Figura 26 B), de acordo com a espécie a ser avaliada.



Figura 25. Sementes de *Zea mays* L. dispostas em substrato de areia (A); sendo cobertas por uma camada de areia para teste de germinação (B).



Figura 26. Bandejas de teste de germinação sendo aguadas com o auxílio de regador (A); dispostas em ambiente com temperatura e luminosidade controlada (B).

Após o período de germinação (Figura 27), acontece a contagem (Figura 28) e anotação na ficha de avaliação das sementes que germinaram e apresentaram plântulas

normais, bem como a presença de plântulas anormais, que são divididas em danificadas/deformada e infeccionadas, sementes duras, dormentes e mortas.



Figura 27. Bandejas de teste de germinação após o período de germinação.



Figura 28. Contagem de plântulas normais, anormais, sementes duras, dormentes e mortas.

Após a contagem, é calculada a porcentagem de germinação do lote, característica de extrema importância, pois determinará se a semente será vendida e utilizada para semeadura, ou comercializada como grão para alimentação animal, nos casos de uma baixa taxa de germinação.

O teste de germinação feito em substrato de papel mata-borrão em gerbox é utilizado apenas para sementes pequenas. Devem-se separar quatro gerbox identificados e oito folhas de papel mata-borrão para cada amostra. O papel mata-borrão deve ser umedecido com o equivalente a 55,25ml de água destilada por amostra, e em cada gerbox deve ser colocado um papel normal e outro prensado em equipamento que irá formar as cavidades para a colocação das sementes. Em cada gerbox devem ser colocadas 100 sementes da amostra de trabalho de pureza (Figura 29). O processo de contagem segue o mesmo princípio do teste feito em areia.



Figura 29. Lançamento de sementes de sorgo em papel mata-borrão para teste de germinação.

Para o teste de germinação em papel germitest, deve-se separar 24 papéis germitest, identificá-los e umedecer com o equivalente a 410,5ml de água destilada por amostra. Em uma bancada previamente higienizada, devem-se colocar dois papéis e com o auxílio de bandejas perfuradas, dispor 50 sementes retiradas da amostra de trabalho de

pureza. Depois, deve-se cobrir com um papel e enrolar até que se forme um rolo. Após repetir o processo oito vezes, os rolos devem ser colocados em plástico identificado, e este plástico levemente fechado com elástico (Figura 30 A). Ao final do período de germinação (Figura 30 B), os rolos devem ser abertos para realizar a contagem (Figura 30 C), que segue o mesmo princípio do teste feito em areia.



Figura 30. Processos do teste de germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris* em substrato de papel germitest: lançamento (A); final do período de germinação (B); contagem (C).

2.3.7. CONCLUSÃO DAS ANÁLISES

Ao final de todas as análises solicitadas pelo requerente, as fichas de avaliação totalmente preenchidas e rubricadas pelas assistentes técnicas do laboratório são entregues à responsável técnica, que irá divulgar o resultado das análises em boletim técnico em três vias, ficando uma no laboratório, uma enviada para o MAPA e outra enviada para o requerente da análise.

A amostra de trabalho, e as sobras da amostra média são colocadas e identificadas em sacos que irão dentro de uma caixa também identificada para gerar a amostra arquivo. Esta será armazenada no banco de sementes do IPA.

Durante a realização do estágio foram acompanhadas análises completas de sementes de 40 amostras oficiais, 7 amostras de produção e 1 amostra de pesquisa. As sementes analisadas foram das espécies *Zea mays* L. (milho), *Sorghum bicolor* (sorgo), *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata* (feijão), *Chenopodium quinoa* (quinoa) e *Allium cepa* L. (cebola), sendo em sua grande maioria, sementes de milho.

As amostras de sementes de milho, durante o período do estágio, apresentaram valores excelentes de taxa de pureza, indo de 97,2 a 100%. Já a taxa de germinação das amostras se mostrou, em sua maioria, favorável para a comercialização dessas sementes, indo de 66 a 98%. De acordo com as RAS (MAPA, 2009), a taxa de germinação em lotes de milho deve ser superior a 80% para que sejam comercializados como sementes para semeadura. Apenas cinco amostras de milho apresentaram taxas de germinação abaixo do limite.

2.3.8. OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os equipamentos utilizados pelo laboratório, tais como germinadores, estufas e balanças são calibrados anualmente, no entanto, esses equipamentos são verificados diariamente para determinar se estão em pleno funcionamento para uso. No caso dos germinadores e estufas, cada equipamento tem sua ficha de controle, onde deve ser registrado e verificado se a temperatura interna corresponde com a determinada pelo corpo técnico. Para a verificação do pleno funcionamento das balanças, o laboratório conta com conjuntos de pesos padrões (Figura 31) que serão pesados em cada balança e esses pesos anotados nas determinadas fichas de controle.



Figura 31. Pesos padrões para verificação das balanças.

Além das atividades inerentes às análises de sementes, houve o envolvimento em outras atividades laboratoriais, tais como a preparação de reagentes e soluções sob a supervisão das pesquisadoras, organização e limpeza do laboratório, e organização de documentos em conjunto às assistentes técnicas.

Também acompanhou o corpo técnico do laboratório durante as visitas de outras instituições, auxiliando na organização e explicação da importância das atividades desenvolvidas (Figura 32).



Figura 32. Alunos do CODAI-UFRPE em visita feita ao LAS-IPA.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado foi de grande proveito, se mostrando uma oportunidade para vivenciar e aprender outras técnicas e conhecimentos da área de Forragicultura que normalmente não é aprofundado no curso de Zootecnia. Também serviu como uma experiência enriquecedora a troca de conhecimentos e o convívio com profissionais que já atuam no ramo da agropecuária há muitos anos. Além disso foram construídas amizades e conexões que serão levadas para o resto da vida.

Para a área das ciências agrárias, as sementes se mostraram um objeto de estudo de extrema importância, pois são elas que irão gerar novas plantas e conseqüentemente influenciar toda a cadeia de produção. Portanto, é uma grande responsabilidade a correta realização das análises de sementes, para que sempre sejam disponibilizados materiais de boa qualidade no mercado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **IPA**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fdma64k402wx5eo0a2ndxyae9nscb.html> Acesso em: 06 de maio de 2022.

BERNARDY, K.; PAZ, D. M. T. **Importância do Estágio Supervisionado para a formação de professores**. UNICRUZ. XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. 2012.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5º ed. Jaboticabal: Funep, 2012, p. 6-4, 128-138.

CONSEPA. Conselho Nacional das Entidades Estaduais de Pesquisa Agropecuária. **Entidades Estaduais de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://consepa.org.br/oepas/>> Acesso em: 06 de maio de 2022.

GOETEN, D.; NASCIMENTO, J.; HARTHMANN, O. E. L.. **Efeito do Teor de Umidade das sementes durante o armazenamento na germinação de milho crioulo**. Instituto Federal Catarinense – MICTI – Campus Santa Rosa do Sul. 2015.

IPA. Instituto Agrônomo de Pernambuco. **Apresentação**. Disponível em: <<https://site.ipa.br/apresentacao/>>. Acesso em: 05 de maio de 2022a.

IPA. Instituto Agrônomo de Pernambuco. **Laboratório**. Disponível em: <<http://www.ipa.br/novo/servicos-laboratorio>>. Acesso em: 05 de maio de 2022b.

IPA. Instituto Agrônomo de Pernambuco. **Estrutura Física**. Disponível em: <<https://site.ipa.br/estrutura-fisica/>>. Acesso em: 06 de maio de 2022c.

LAURA, V. A.; CONTREIRAS RODRIGUES, A. P. D.; ARIAS, E. R. A.; CHERMOUTH, K. S.; ROSSI, T.. **Qualidade física e fisiológica de sementes de braquiárias comercializadas em Campo Grande-MS**. Ciência e Agrotecnologia, 2008.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário**. Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011. Disponível em: <<http://www.iesbpreve.com.br/base.asp?pag=noticiaintegra.asp&IDNoticia=1259>>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

MAPA. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495p.

PARANHOS, B.; CUSTÓDIO, C.; MACHADO NETO, N.; RODRIGUES, A. **Extrato de neem e cravo da índia no controle de Zabrotes subfasciatus (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão armazenado**. Colloquium Agrariae, América do Norte, v.1, n.1, 2005, p. 2-3. Disponível em: <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/view/84>> Acesso em: 11 de maio de 2022.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS A. C. A. **Qualidade Fisiológica e Produtividade de Sementes de Soja**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 3 p. 035-041, 2010.

ZIMMER, A. H.; VERZIGNASSI, J. R.; LAURA, V. A.; VALLE, C. B.; JANK, L.;
MACEDO, M. C. M. **Escolha das Forrageiras e Qualidade de Sementes.**
Documento. EMBRAPA.