



UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Amaro Sette de Barros Correia Neto

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - ESO

RECIFE- PE
2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

Amaro Sette de Barros Correia Neto

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório - ESO, apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia da UFRPE campus Recife, pelo discente Amaro Sette de Barros Correia Neto, sob orientação do Professor André da Silva Xavier. O ESO foi realizado no Instituto Matogrossense do Algodão IMA/MT, sob a supervisão da Dra. Bárbara França Negri, como parte dos requisitos avaliativos para conclusão do curso de graduação.

RECIFE - PE,
2026

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)

Neto,
Amaro
Sette de
Barros
Correia

Neto, Amaro Sette de Barros Correia
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - ESO / Amaro Sette de Barros
Correia Neto. - 2026.
40 f. : il.

Orientador: André da Silva Xavier. Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Agronomia, Recife, 2026.

1. biotecnologia vegetal. 2. algodão. 3. Desenvolvimento tecnologico. I. Xavier, André da Silva, orient. I.
Título

CDD 630



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:

NOTA:

Discente

Amaro Sette de Barros Correia Neto
Graduando em Agronomia – UFRPE

Orientador

Dr. André da Silva Xavier
Professor - UFRPE

Banca

Dra. Lílian Margerete Paes Guimarães
Professora - UFRPE

Me. Rafael Lara Rezende Cabral
Mestre em Genética e Melhoramento - UFES

RECIFE - PE,
2026

AGRADECIMENTOS

Escrever estes agradecimentos não é uma tarefa simples, especialmente por não ter motivos para agradecer. Ainda assim, é necessário reconhecer aqueles que, de alguma forma, estiveram presentes durante esse percurso de estágio.

Retomar a graduação não foi uma decisão fácil. Foi uma escolha movida por um propósito maior. Foi por Nathan. É por ele que sigo, é por ele que busco continuar, evoluir e honrar um sonho que agora carrego comigo. Nada apaga sua ausência, e nada substituirá o que foi perdido. Mas é em sua memória que encontro forças para continuar caminhando. À minha família, que enfrenta comigo essa dor imensurável, deixo meu reconhecimento. Estamos vivendo, sem dúvidas, o momento mais difícil de nossas vidas, e ainda assim seguimos. Agradeço a todos que me receberam no Mato Grosso e contribuíram para que esse período fosse possível. Ao professor André Xavier, cujo encontro acredito não ter sido por acaso. À instituição IMA, pela estrutura, suporte e oportunidade de aprendizado proporcionados durante o período de estágio. À Dra. Bárbara, que mesmo diante de uma rotina intensa, sempre demonstrou cuidado e atenção com todos ao seu redor. Ao Igor, vulgo Montanha - por ter me acolhido como alguém da família - ao Lucas e ao Álvaro Filho, pela parceria diária e por toda ajuda ao longo da caminhada; levo comigo a certeza de que suas amizades serão uma das lembranças mais marcantes deste período. Ao Pedro por ter possibilitado que eu reagisse durante este período na cidade — não sei o que seria de mim sem essa ajuda. A todos no laboratório pelo conhecimento diário compartilhado. Ao Joaquim, que me recebeu como um irmão mais novo, e a toda equipe de campo — Amauri, Sula, João Pedro, Danilo (...) — que me receberam com respeito e sempre estiveram dispostos a compartilhar conhecimento. Aos meus vizinhos Isis e Raphael, que, dentre tantos momentos, também contribuíram para trazer leveza ao dia a dia, inclusive ampliando o meu vocabulário de quinta série.

A todos que fizeram parte desse percurso, direta ou indiretamente, deixo aqui meu sincero reconhecimento, saibam que fizeram parte da minha formação.

Prometo que, ao menos, tentarei seguir um dia de cada vez.

Dedico ao Nathan...o amor da minha vida. Te amo, filho!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
1. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	08
1.1 O Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt)	08
1.2 Centro de Treinamento e Difusão Tecnológica (Rondonópolis)	08
1.3 Unidade de Campo Verde (Visita Técnica)	12
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	13
2.1 Práticas em Biotecnologia Molecular e Bioensaios	13
2.1.1 Acompanhamento da Transformação Genética de Plantas.....	13
2.1.2 Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) de Materiais Vegetais.....	16
2.1.3 Purificação de Proteínas CRY e Bioensaios com Bicudo e Spodoptera...	16
2.2 Condução Agronômica de Campo e Colheita.....	18
2.2.1 Tratos Culturais e Aplicação de Insumos em Soja e Algodão.....	18
2.2.2 Processo de Colheita.....	22
2.2.3 Terraços e Preparo do Solo.....	27
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

INTRODUÇÃO

O estágio curricular supervisionado constitui uma etapa fundamental na formação acadêmica do estudante de Agronomia – um curso tão rico em atividades práticas - configurando-se como o elo de transição entre o conhecimento teórico adquirido em sala de aula e a prática profissional exigida pelo mercado de trabalho. Mais do que uma exigência acadêmica, essa vivência permite o desenvolvimento de competências técnicas, a compreensão da dinâmica organizacional e o aprimoramento da visão crítica sobre o setor de atuação.

Nesse contexto, o presente relatório expõe as atividades desenvolvidas no Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt), instituição que se destaca como o braço tecnológico da Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA). Desde a sua criação, o IMAmt desempenha um papel crucial no agronegócio nacional, gerando e transferindo tecnologias integradas que visam à sustentabilidade, ao aumento da produtividade e à excelência da cotonicultura e de outras culturas de safrinha no estado de Mato Grosso.

As atividades práticas deste estágio foram desenvolvidas no Centro de Treinamento e Difusão Tecnológica (CT) do IMAmt, localizado no município de Rondonópolis - MT. O CT de Rondonópolis é reconhecido por sua infraestrutura robusta, que une laboratórios de alta tecnologia e campos experimentais, funcionando como um polo de inovação e capacitação para o setor agrícola. Durante o período de 04 de fevereiro a 03 de julho de 2026, sob a supervisão da Dra. Bárbara França Negri, pesquisadora do Laboratório de Biotecnologia Vegetal, a rotina de estágio englobou tanto a vivência na área de biotecnologia vegetal e molecular quanto o manejo prático a campo das principais culturas agrícolas da região.

No âmbito laboratorial, as atividades foram focadas no acompanhamento de processos de transformação genética de plantas e na realização de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para análise de materiais vegetais. Além disso, houve o acompanhamento da purificação de proteínas CRY, moléculas de extrema relevância biotecnológica voltadas para a execução de bioensaios no controle de pragas-chave do cenário agrícola mato-grossense, especificamente o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) e lagartas do gênero *Spodoptera*. O programa de biotecnologia focado no controle do bicudo-do-algodoeiro atua de forma integrada desde a bioprospecção de isolados nativos de *Bacillus thuringiensis* (Bt) e seu sequenciamento genético (MONNERAT et al., 2020), até a purificação proteica, usando sistema de expressão heteróloga e colunas de afinidade e a realização de bioensaios de doses que servem de matriz para os projetos de transformação de plantas (IMAmt, 2025). Em paralelo, a experiência de campo compreendeu a condução agrônômica das culturas da soja e do algodão, envolvendo desde o manejo de tratos culturais

e aplicação de insumos até a etapa final de colheita de ambas as culturas.

Buscando uma formação técnico-científica ainda mais ampla, o período de estágio também contemplou o reconhecimento e a compreensão da estrutura dos demais laboratórios que compõem o CT de Rondonópolis. Adicionalmente, por meio de palestras e dias de campo, foi possível ampliar o conhecimento sobre as atividades desenvolvidas pelo IMAmt e pela Comdeagro, conhecendo as suas instalações e compreendendo a integração entre pesquisa, desenvolvimento tecnológico e transferência de inovação ao setor produtivo. Enquanto o IMAmt atua na geração de conhecimento e tecnologias para a cotonicultura, a Comdeagro desempenha papel estratégico na disponibilização dessas soluções aos produtores, promovendo o acesso a sementes, insumos, biológicos e outras tecnologias voltadas ao fortalecimento da produção agrícola.

Dessa forma, este relatório tem como objetivo detalhar as atividades realizadas, os resultados observados e a estreita correlação entre a fundamentação teórica acadêmica e a prática avançada vivenciada no cotidiano do IMAmt.

1. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

1.1 O Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt)

O Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt), fundado em 1999, é o braço tecnológico e de pesquisa da Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA). Com sede administrativa em Cuiabá - MT, o instituto foi criado com o objetivo de desenvolver soluções tecnológicas integradas para a sustentabilidade e competitividade da cotonicultura e dos sistemas de produção (como soja e milho) no estado de Mato Grosso. O



Figura 1 Visão do CT Rondonópolis

principal direcionamento do IMAmt é o fomento ao desenvolvimento de pesquisas e inovações que auxiliem os produtores a reduzirem a dependência externa frente às empresas globais de insumos. Através do desenvolvimento de sementes próprias adaptadas, biopesticidas e estratégias avançadas de manejo integrado, o instituto

busca garantir a soberania tecnológica do produtor local, reduzindo custos operacionais e promovendo a sustentabilidade econômica, social e ambiental do agronegócio regional.

Para viabilizar essa missão e garantir que a ciência se converta em realidade no campo, o IMAmt atua fortemente nas áreas de melhoramento genético, entomologia, fitopatologia, nematologia, biotecnologia vegetal e difusão de tecnologia. Essa atuação

descentralizada e altamente capilarizada é sustentada por uma rede de Centros de Treinamento e Difusão Tecnológica (CTs) distribuídos estrategicamente pelos principais polos agrícolas do estado — como as unidades de Rondonópolis, Primavera do Leste, Campo Verde, Sorriso, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sapezal e Campo Novo do Parecis. Essa infraestrutura robusta interliga a pesquisa laboratorial de ponta diretamente à rotina dos produtores, consolidando o instituto como uma das principais referências em inovação e segurança fitossanitária para o Cerrado brasileiro.



Figura 2. Barracão de Máquinas do CT



Figura 3. Entrada do CT com o milho germinando em destaque

1.2 Centro de Treinamento e Difusão Tecnológica - (Rondonópolis)

As atividades do estágio foram conduzidas no Centro de Treinamento (CT) de Rondonópolis, uma unidade estratégica para o atendimento dos produtores da Região Sul do estado. O CT conta com uma infraestrutura composta por:



Figura 4. Visão do Laboratório de Tecnologia Vegetal (Biotec+Biomol)

Laboratório de Biologia Molecular

O Laboratório de Biologia Molecular do Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) é dedicada ao desenvolvimento e à aplicação de ferramentas moleculares que dão suporte às atividades de pesquisa, inovação e melhoramento genético. Entre suas principais atividades estão a extração e quantificação de DNA de diferentes materiais, bem como a realização de análises por PCR para genotipagem molecular, identificação de eventos transgênicos e seleção assistida por marcadores moleculares, contribuindo diretamente para os programas de melhoramento genético desenvolvidos pela instituição. Também atua na identificação molecular de organismos de importância agrícola, incluindo plantas daninhas de difícil distinção morfológica, com destaque para *Amaranthus palmeri*, uma das espécies de maior relevância para a agricultura devido ao seu elevado potencial competitivo e à ocorrência de populações resistentes a herbicidas, além da identificação de nematoides que impactam a produtividade das culturas.

Além do atendimento aos cooperados, o Laboratório de Biologia Molecular presta suporte aos demais laboratórios do IMAmt, fornecendo análises moleculares especializadas que auxiliam projetos nas áreas de fitopatologia, entomologia, sementes, melhoramento genético, prospecção e demais linhas de pesquisa desenvolvidas pela instituição.

Laboratório de Biotecnologia Vegetal

O Laboratório de Biotecnologia Vegetal e Transformação Genética de Plantas do IMAmt funciona como o núcleo avançado de engenharia genética da instituição, atuando na fronteira final do desenvolvimento de novas cultivares resistentes a estresses bióticos e abióticos provenientes de dados compartilhados em conjunto com todos os laboratórios do instituto. É neste ambiente de alta tecnologia que os resultados da bioprospecção e purificação de proteínas são consolidados por meio da introdução estável de genes de interesse no genoma do algodoeiro e da soja.

Equipado com sistemas modernos de cultura de tecidos vegetais, agora com biobalística e transformação via *Agrobacterium tumefaciens*, o laboratório foca na obtenção de linhagens geneticamente modificadas — com especial ênfase no desenvolvimento de plantas resistentes ao bicudo-do-algodoeiro. A estrutura atua sob rígidos padrões de biossegurança (CTNBio), tendo a Dra. Bárbara como integrante oficial da Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) da instituição, fechando o ciclo de inovação que une a ciência de ponta às necessidades do produtor mato-grossense.

Laboratório de Prospecção de Cepas e Genes

O processo de inovação biotecnológica conduzido no laboratório inicia-se com o isolamento de microrganismos de interesse agrícola, obtidos a partir de amostras de água, tecidos vegetais, insetos mortos e, prioritariamente, do solo. As expedições de coleta para a busca por diversidade microbiológica abrangem majoritariamente o bioma Cerrado em Mato Grosso, mas atualmente estendem-se também para a região do semiárido na Caatinga. Um exemplo prático dessa prospecção é o isolamento da bactéria *Bacillus aryabhatai* a partir do mandacaru; por auxiliar a planta a suportar o estresse hídrico, esse microrganismo apresenta um potencial fitotécnico enorme para as lavouras de Mato Grosso, que frequentemente enfrentam períodos de seca intensificados pelas mudanças climáticas globais.

Após a coleta, as cepas bacterianas são devidamente isoladas, caracterizadas em relação à sua morfologia e armazenadas na coleção microbiológica do IMA, que funciona como um banco de germoplasma institucional. Posteriormente, são realizados ensaios biológicos para compreender o real potencial desses microrganismos, visando encontrar

bactérias promotoras de crescimento vegetal, indutoras de resistência ou que atuem diretamente na proteção e no controle biológico de pragas e doenças. Por fim, para garantir a eficiência científica, todos os dados coletados — desde as coordenadas geográficas das amostras originais e as características morfológicas das cepas até o resultado do potencial específico de cada isolado — são lançados em um banco de dados integrado e compartilhado com todos os pesquisadores da instituição, otimizando o avanço de suas respectivas linhas de pesquisa.

Laboratório de Entomologia

A manutenção e a estruturação de criações massais de pragas de importância agrícola, tais como a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, lagarta-do-cartucho) e o *Anthonomus grandis* (Coleoptera, bicudo-do-algodoeiro), são fundamentais para suprir as demandas contínuas de ensaios biológicos na instituição. Essas criações têm o propósito específico de atender aos testes de eficácia voltados ao controle desses insetos, destacando-se a utilização da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* (Bt). No que se refere ao manejo de *S. frugiperda*, o objetivo das pesquisas com Bt está direcionado ao desenvolvimento de bioinsumos focados na tecnologia de aplicação foliar. Por outro lado, para o enfrentamento do bicudo-do-algodoeiro, a estratégia fundamenta-se na transformação genética, em que o gene responsável por expressar a toxicidade específica ao coleóptero é inserido diretamente no genoma da planta, conferindo-lhe resistência nativa.



Figura 5. Campos experimentais com ensaios de diferentes variedades de algodão separadas por "barreiras verdes" de milho

Laboratório de Escalonamento de Bioprocessos

A partir dos microrganismos com potencial, o laboratório de escalonamento desenvolve formulações para produção em larga escala, visando garantir a eficiência destes microrganismos, como também, redução de custos e otimização do processo de produção e de aplicabilidade, resistência no campo e durabilidade na prateleira (shelf life), entre outros aprimoramentos.

Campos Experimentais

Áreas destinadas a ensaios de campo (aproximadamente 210 hectares), validação de cultivares, testes de manejo de pragas e doenças para as culturas da soja e do algodão.

Casas de vegetação

Destinadas à materiais OGM's (organismos geneticamente modificados) e materiais destinados ao melhoramento vegetal. Após resultados com potenciais, proveniente das pesquisas em laboratório, as tecnologias, produtos e metodologias são testadas em casa de vegetação até finalmente, chegar aos testes a campo.

Estrutura de Difusão

Salas de treinamento e auditórios voltados para a capacitação de profissionais e realização de eventos técnicos, além de parceiros como o Senar, Agricamp e a Aprosmat.

Biofábricas

As biofábricas do IMAmt atuam como a ponte entre a pesquisa científica e o mercado consumidor. Sua função principal é realizar o escalonamento industrial dos microrganismos de interesse e dos potenciais biológicos identificados e validados previamente em escala laboratorial. Como exemplos práticos desse fluxo de escalonamento comercial, destacam-se os bioprodutos registrados pelo instituto à base de isolados próprios, como linhagens específicas de *Bacillus thuringiensis* (controle de lagartas), *Bacillus subtilis* (bionematocida) e o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, multiplicado em larga escala e formulado para o manejo integrado do bicudo-do-algodoeiro e da mosca-branca nas lavouras do estado.

1.3 Unidade de Campo Verde (Visita Técnica)



Figura 7. Encontro sobre Qualidade de Fibra do Algodão no CT do IMA em Campo Verde

diferentes polos produtivos do estado.



Figura 6. Maça marcada com barbante roxo após fecundação manual em casa de vegetação

Como atividade complementar, foi realizada uma visita técnica ao CT de Campo Verde - MT. Essa unidade destaca-se pelo desenvolvimento de cultivares de algodão e validação de produtos lançados no mercado através do braço estratégico COMDEAGRO, consolidando a estratégia de difusão de conhecimento do IMAmt em



Figura 8. Stand da Bayer em destaque no Dia de Campo no CT do Ima em Campo Verde



Figura 9. Campo experimental do CT em Campo Verde com diferentes níveis de resistência à nematoides



Figura 10. Stand com produtos desenvolvidos pelo IMA e comercializados pela COMDEAGRO



Figura 11. Novas variedades lançadas para comercialização da COMDEAGRO

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 Práticas em Biotecnologia Molecular e Bioensaio

2.1.1 Acompanhamento da Transformação Genética de Plantas

Nesta atividade, foi acompanhado o processo de introdução de genes de interesse em tecidos vegetais de algodão/soja através do método clássico por *Agrobacterium tumefaciens*. No que se refere às metodologias de engenharia genética do algodoeiro, o instituto tem expandido significativamente a sua capacidade tecnológica. Além da metodologia clássica de transformação — que envolve a imersão do explante na suspensão bacteriana associada ao uso de um ultrassonicador para criar microfissuras no tecido e facilitar a entrada dos genes — o laboratório passou a contar recentemente com um bombardeador de biobalística, onde esse novo equipamento diversifica as estratégias de introdução gênica no instituto, permitindo a inserção direta de DNA exógeno nas células



Figura 12. Calos embriogênicos em meio de cultura esgotado para serem transferidos para novos meios de cultura

vegetais por meio de micropartículas aceleradas a alta pressão, sem a necessidade obrigatória de um vetor biológico.



Figura 13. Câmara destinada à germinação de sementes de algodão e soja sob condições específicas.

Por outro lado, a condução dos ensaios biológicos clássicos evidenciou que a escolha dos componentes biológicos é um fator crítico de sucesso. Foi observado na rotina laboratorial que, dependendo da cepa de *Agrobacterium* utilizada, o nível de virulência pode ser excessivamente agressivo

para o explante de algodoeiro. Cepas hipervirulentas tendem a desencadear uma resposta severa de contaminação interna e supercrescimento

bacteriano pós-co-cultivo. Esse processo satura as defesas do tecido vegetal, resultando invariavelmente em oxidação intensa, necrose e morte do explante, o que reforça a necessidade de um ajuste rigoroso na densidade celular da bactéria e na escolha da cepa ideal para cada genótipo trabalhado.



Figura 14. Novo bombardeador de biobalística

Para a embriogênese somática do algodoeiro, o sucesso na regeneração das plantas em laboratório depende de um equilíbrio perfeito entre estímulos químicos (no meio de cultura), físicos (na iluminação da sala) ou seja no formato e no tamanho do recipiente onde o tecido vegetal é cultivado (seja uma placa de Petri, um frasco de vidro ou um pote plástico) exercem uma influência direta no microambiente *in vitro*. Isso afeta tanto a taxa de multiplicação quanto a velocidade com que o meio de cultura se esgota. Cada fase do crescimento celular exige uma combinação específica para ditar se as células devem continuar se multiplicando ou se devem se transformar em uma planta completa.

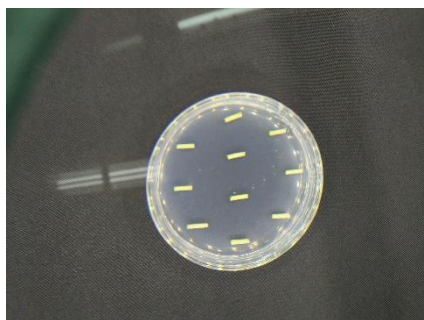


Figura 15. Placa de Petri com explantes segmentos de hipocótilo obtidos de plântulas de algodão com 6 dias de germinação

No início do processo, logo após a transformação genética, os tecidos passam por meios de cultura específicos para indução e multiplicação, como os meios T1 e MSP-CCM. O objetivo nessa etapa é puramente fazer o calo aumentar de tamanho e ganhar massa celular. Para que isso aconteça, a regulação hormonal é dominada por um balanço focado na auxina 2,4-D combinada com a citocinina Kinetina. O 2,4-D é uma auxina forte que quebra a estabilidade das células da planta, forçando-as a se dividir desordenadamente para formar

o calo.

No entanto, para que esse calo deixe de ser apenas uma massa desordenada de células e comece a formar embriões, ele precisa passar por um "gatilho" de diferenciação. Isso é feito transferindo o material para uma sequência de meios de maturação e germinação, conhecido como T2 e, finalmente, o S30. Nesses novos meios, o 2,4-D é diminuído ou retirado da fórmula, pois a sua presença contínua impediria o desenvolvimento dos embriões. Sem essa auxina, as células interrompem a multiplicação e começam a se organizar nos estádios de embrião, até estarem prontas para germinar no meio S30.

Além da mudança química nos meios, o instituto utiliza o estresse luminoso controlado nas salas de crescimento para sinalizar às células que é hora de mudar sua rota de desenvolvimento. A transição das lâmpadas fluorescentes tradicionais para a tecnologia LED altera o espectro de luz recebido pelos tecidos. Enquanto as lâmpadas fluorescentes geram um calor residual que pode desidratar o meio de cultura e estressar o material pela temperatura (luz quente ou fria), os LEDs oferecem uma emissão fria e focada (especialmente nas faixas de luz azul e vermelha), que ativam diretamente os fotorreceptores das células vegetais de forma estável.



*Figura 16.
Primeira planta
de algodão
transgênica do
IMA*

Essa combinação entre a cor da luz e o fluxo luminoso correto (ajustado pela quantidade de lúmens das lâmpadas) gera um estresse fisiológico sutil e controlado no calo. Essa resposta ao ambiente luminoso age em perfeita sinergia com a ausência de hormônios do meio de cultura, forçando a interrupção do crescimento do calo e disparando a formação coordenada e saudável dos embriões somáticos que darão origem às plantas transgênicas.

O procedimento envolveu o aprendizado sobre a preparação de meios de cultura específicos para a regeneração de tecidos e a manutenção de condições rigorosas de assepsia em câmara de fluxo laminar para evitar contaminações por fungos ou bactérias. Esse procedimento é desencadeado pelo esgotamento nutricional do meio anterior, caracterizado pela redução dos agentes osmóticos, macro e micronutrientes, além do acúmulo de metabólitos secundários e compostos fenólicos liberados pelas células vegetais. Também foi acompanhado o uso de protocolos específicos e de descobertas obtidas através de testes de validação. Essa etapa envolveu a transferência de explantes e calos embriogênicos para diferentes meios de cultura, além do monitoramento do desenvolvimento dos embriões e de sua posterior aclimação em vasos com substrato.



Figura 17. Aclimação das mudas do ensaio com etoposide

Paralelamente aos ensaios de transformação, foi conduzido um experimento focado na indução de variabilidade genética através da aplicação de diferentes concentrações de etoposide diretamente no meio de cultura. O etoposide atua como um agente estressor do material genético,

sendo utilizado para avaliar os limites de toxicidade celular e induzir mutações controladas nos tecidos *in vitro*.

Após o período de exposição a esses diferentes níveis do composto, as plântulas sobreviventes e regeneradas passaram pelo processo de aclimação em casa de vegetação. O objetivo final dessa etapa, após a transferência para o solo, é monitorar e avaliar o desenvolvimento agrônomo dessas plantas para identificar possíveis mutações benéficas e herdáveis que possam ser integradas aos programas de melhoramento genético do instituto.



Figura 18. Mudas aclimatadas do ensaio etoposide



Figura 19. Ensaio para estresse biótico causado por fitonematoides

2.1.2 Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) de Materiais Vegetais

A rotina de biologia molecular consistiu na extração de DNA plasmidial via método de Miniprep, visando à validação e ao estoque das construções genéticas. Posteriormente, para confirmar a transgenia e validar as construções resultantes do processo de transformação, coletaram-se discos foliares das plantas já aclimatadas. Essas amostras foram submetidas à reação de PCR no termociclador para a amplificação dos fragmentos de DNA e, por fim, os resultados foram analisados por eletroforese em gel de agarose corado.

2.1.3 Purificação de Proteínas CRY e Bioensaios com Bicudo e Spodoptera

Visando ao desenvolvimento de tecnologias que reduzam a dependência de insumos químicos, o processo de purificação de proteínas Cry é uma das novas apostas do Instituto.

O protocolo inicia-se com a reativação do estoque de colônias bacterianas – isoladas de amostras de solo e água de diferentes biomas brasileiros e mantidas em vetor de clonagem em *Escherichia coli*. As bactérias são plaqueadas em meio sólido para a obtenção de colônias isoladas. Em seguida, uma colônia é transferida para um tubo Falcon de 50mL contendo meio de cultura LB líquido para a etapa de pré-inóculo, permanecendo em incubação a 37°C por 4 horas para o crescimento inicial da população celular.

Posteriormente, essa cultura é expandida em um volume maior de meio até atingir a fase de crescimento exponencial, atestada quando a densidade óptica OD600 atinge valores superiores a 0,4. Nesse momento, a expressão da proteína Cry é induzida pela adição de IPTG, mantendo-se a cultura sob incubação por 16 horas (*overnight*). Na sequência, realizam-se etapas de centrifugação e sonicação em tampão PBS 1X para a obtenção da toxina isolada.

Após o processo de purificação, realiza-se a eletroforese em gel para a validação da expressão de cada proteína. As proteínas que apresentam a expressão correta são direcionadas ao laboratório de Prospecção de Cepas e Genes, onde são incorporadas à dieta artificial fornecida a larvas de *Spodoptera* spp. e a adultos e larvas do bicudoiro.



Figura 21. Sala de Manipulação de Microrganismos (onde são cultivadas a *Agrobacterium tumefaciens* e a *Escherichia coli*)



Figura 20. Bancada de preparo de meios de cultura que serão posteriormente autoclavados por 15 minutos a 121°C



Figura 22. Preparo do gel e centrifuga em destaque

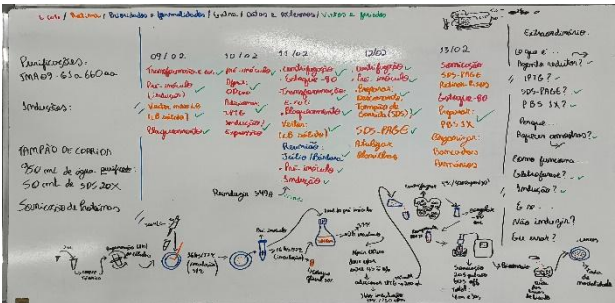


Figura 23. Esquema de atividades para a purificação das proteínas CRY

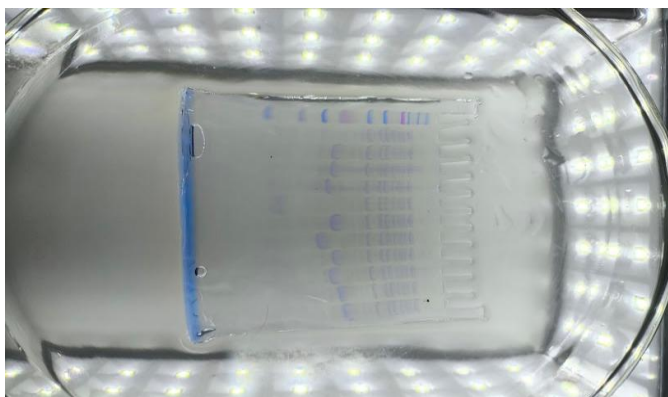


Figura 24. Gel expressando as faixas de cada proteína purificada



Figura 25. Shaker utilizado na purificação



Figura 26. Sonicando as proteínas após ressuspensão em tampão PBS1x



Figura 27. Pelet de proteínas após centrifugação e posteriormente armazenados em geladeira -80°C

2.2 Condução Agronômica de Campo e Colheita

2.2.1 Tratos Culturais e Aplicação de Insumos em Soja e Algodão

As atividades de campo consistiram no acompanhamento do ciclo de desenvolvimento das culturas da soja e do algodão nas áreas experimentais. Foi realizado o monitoramento fitossanitário para identificação de pragas e doenças, além da calibração de pulverizadores e da aplicação técnica de insumos (como reguladores de crescimento, defensivos e fertilizantes foliares), observando o rigor exigido para parcelas de pesquisa. No campo, a rotina foi bem dinâmica e envolveu desde a operação pesada com o maquinário até o refino técnico do melhoramento genético.

Nas áreas de soja, o trabalho se dividiu entre os campos de enchimento de grãos (focados na produção comercial e venda) e as

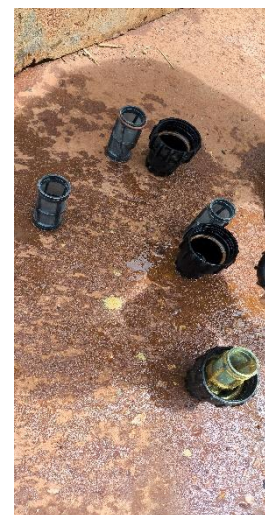


Figura 29. Limpeza dos filtros do pulverizador



Figura 30. Teste de vazão e limpeza dos bicos de pulverização

foco do manejo foi contê-la e mantê-la sem produzir sementes até o momento da colheita. Essa estratégia foi vital porque as sementes do fedegoso são altamente contaminantes e uma única semente presente no lote é o suficiente para inviabilizar totalmente a comercialização e a venda dos grãos de soja. O objetivo desse cronograma foi mitigar



Figura 31. Pesagem de inseticida para preparo de calda

qualquer dano biótico que pudesse mascarar o real potencial produtivo e a expressão genética dos materiais. Nas parcelas específicas de melhoramento, o cuidado foi redobrado: a identificação, o monitoramento e a seleção das plantas promissoras foram realizados rigorosamente com o auxílio de um croqui de plantio detalhado. Esse mapa de campo permitiu a localização exata de cada linhagem em teste, garantindo a rastreabilidade total dos dados. Essa etapa foi fundamental para a validação dos materiais provenientes das etapas anteriores do melhoramento genético, assegurando que as características selecionadas em laboratório e biofábricas se confirmassem na prática agrônômica.



Figura 32. Pulverização na cultura da soja em campo de enchimento



Figura 33. Presença do fedegoso no campo de soja

parcelas experimentais. Ambas as áreas receberam um manejo super rigoroso de proteção contra pragas e doenças. Um dos grandes desafios enfrentados no manejo de daninhas nesta safra foi o controle do fedegoso (*Senna obtusifolia*). Devido à agressividade e tolerância dessa espécie, o

qualquer dano biótico que pudesse mascarar o real potencial produtivo e a expressão genética dos materiais. Nas parcelas específicas de melhoramento, o cuidado foi redobrado: a identificação, o monitoramento e a seleção das plantas promissoras foram realizados rigorosamente com o auxílio de um croqui de

No algodão, a logística dos ensaios também chamou a atenção. As parcelas eram separadas fisicamente por faixas de milho. Essas bordaduras funcionavam como barreiras naturais essenciais para conter pragas móveis, evitar que o vento levasse o pólen misturando as linhagens e, claro, impedir a deriva de defensivos de um tratamento para o outro. Toda essa condução só foi possível graças ao suporte operacional nas máquinas e na tecnologia de aplicação. Acompanhando diretamente do

preparo de caldas, acertando a dosagem exata do volume por hectare, e da organização do quarto de agroquímicos, separando os produtos por classe e mantendo o estoque em ordem. Na parte mecânica, auxiliei na manutenção das máquinas, limpeza e troca das pontas de pulverização, e na calibragem do GPS dos tratores — o que garante a precisão que a aplicação em ensaios exige. Para evitar qualquer tipo de contaminação cruzada de produtos, o instituto trabalha com pulverizadores dedicados: um trator exclusivo para a soja e outro apenas para o algodão.



Figura 34. Ensaio experimental com gergilim

Por fim, a rotina também envolveu a gestão e a organização do Centro de Treinamento (CT). Toda a limpeza, triagem e arrumação do espaço foram feitas seguindo à risca as diretrizes e padrões exigidos pela gerência, mantendo o ambiente de trabalho seguro e operacional.



Figura 35. Esquema de fertirrigação de uma das casas de vegetação



Figura 36. Produtos a serem aplicados sendo levados para preparo de calda



Figura 37. Produtos sendo misturados no tanque do pulverizador



Figura 38. Monitorando pragas e doenças no algodoeiro



Figura 39. Acompanhamento da aplicação



Figura 40. Comando de válvulas e manômetro de pressão do aplicador

No pacote de tecnologias voltadas à agricultura de precisão, acompanhei o desenvolvimento de um plantio experimental automatizado utilizando um drone aplicador. A operação foi focada na semeadura de *Urochloa brizantha* (braquiária), com o objetivo de avaliar a eficiência e a uniformidade de distribuição das sementes por meio dessa tecnologia aérea. A utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs) para a sobressemeadura de espécies de cobertura, como a *Urochloa brizantha*, otimiza a janela operacional na entrelinha da soja (GUIMARÃES; SOUZA, 2025), cumprindo as diretrizes institucionais de rotação para garantir a formação antecipada de palhada e proteção mecânica do solo (IMAmt, 2024). A ideia agrônômica por trás dessa estratégia era aproveitar a umidade e o sombreamento das plantas de soja para que a braquiária germinasse e começasse a se estabelecer antes mesmo da colheita, garantindo a cobertura do solo imediata logo após a saída da cultura principal.



Figura 41. Sementes usadas de *Urochloa brizantha* ou Capim Marandu



Figura 42. Drone utilizado T100

Durante o acompanhamento, o foco principal foi a validação operacional do voo. Avaliou-se em campo a sobreposição entre as passadas do drone, garantindo que o plano de voo programado estivesse cobrindo perfeitamente toda a área estipulada, sem deixar falhas. Além disso, foi realizada uma amostragem prática no solo para verificar o estande, fazendo a contagem física das sementes encontradas por metro quadrado. Essa conferência foi indispensável para certificar se a taxa de deposição real estava batendo com a regulagem planejada no software e se o terreno teria uma cobertura homogênea de palhada.



Figura 43. Drone mapeando a área do IMA

2.2.2 Processo de Colheita

A etapa de colheita nas parcelas de melhoramento genético exigiu uma logística operacional rigorosa, dividida entre a seleção visual no campo e a operação das máquinas, para assegurar a confiabilidade dos dados e a pureza dos materiais.

Antes mesmo da entrada da colhedora, o processo começava com uma rigorosa triagem visual de todos os tratamentos. Percorríamos os ensaios avaliando o desempenho prático das linhagens. As parcelas que apresentavam um padrão visual ruim, baixo vigor ou que se mostravam muito suscetíveis à matocompetição (plantas daninhas) eram sumariamente descartadas. Já as parcelas promissoras, que realmente seguiriam no programa de melhoramento, eram demarcadas com spray vermelho. Essa marcação foi uma estratégia prática essencial para guiar a equipe de operação da máquina, indicando exatamente quais linhas deveriam ser colhidas.

Com o campo triado, a colheita mecânica entrou em ação utilizando uma máquina específica do próprio IMA, projetada exclusivamente para trabalhos experimentais. A operação dessa colhedora foi feita de forma a colher apenas as duas linhas centrais das parcelas demarcadas com o spray. A condução e a colheita segregada de parcelas eliminando as bordaduras são pré-requisitos fundamentais para assegurar a precisão dos dados fitotécnicos (BORÉM; MIRANDA, 2021), sendo o descarte visual de tratamentos suscetíveis à matocompetição uma norma operacional padronizada para blindar a herdabilidade dos caracteres nos blocos de melhoramento do instituto (IMAmt, 2023). Isso elimina o chamado "efeito de borda" e garante que os dados reflitam o real potencial da linhagem.



Figura 44. Gerador para recarga das baterias sobressalentes



Figura 45. Colhetadeira de soja para duas parcelas adaptada pelo IMA

A rotina de máquina seguiu um fluxo individualizado: ela realizava a colheita da parcela selecionada e, logo em seguida, os grãos eram ensacados. Cada saco recebia uma etiqueta de identificação contendo os



Figura 46. Planta de soja com umidade ideal para iniciar colheita

dados exatos daquele material, seguindo estritamente as coordenadas do croqui de plantio. Antes de avançar para a próxima parcela marcada, era realizado um procedimento completo de limpeza interna da colhedora. Esse cuidado a cada troca de tratamento foi indispensável para impedir que sementes ficassem retidas no sistema, evitando a mistura de linhagens e garantindo a rastreabilidade total do processo. Apesar do planejamento, a colheita foi marcada por uma série de desafios operacionais e climáticos que paralisaram as atividades e atrasaram a conclusão dos trabalhos. O monitoramento do teor de umidade no momento da colheita é crucial, dado que o atraso na operação mecânica devido a chuvas ou alta umidade noturna deprecia diretamente a qualidade fisiológica e sanitária dos grãos



Figura 47. Parcelas de melhoramento a ser colhida marcada com spray vermelho

(EMBRAPA, 2020). Entre os principais problemas, o embuchamento da colhedora devido à alta umidade da soja foi constante, chegando a causar uma quebra mecânica grave na máquina que, por conta do atrito e superaquecimento, quase resultou em um princípio de incêndio no campo. Além dos problemas no maquinário, as condições climáticas também foram grandes obstáculos; o aumento repentino da umidade no início da noite e a ocorrência de chuvas frequentes interromperam o ritmo da operação por diversas vezes, exigindo paciência e jogo de cintura da equipe para retomar os trabalhos assim que o tempo permitia.

Após o término e a conclusão de todas as parcelas experimentais de melhoramento, o foco mudou completamente para a colheita das áreas destinadas ao enchimento de grãos para comercialização. Para essa operação de grande escala, foi utilizada uma colhedora John Deere S430. No entanto, a rotina de trabalho começava bem antes de ligar a máquina no campo: todas as manhãs, realizávamos a manutenção preventiva da colhedora, o que incluía soprar os filtros de ar para remover a poeira, conferir o nível do óleo do motor e do sistema hidráulico, além de fazer o abastecimento completo com diesel. Só após esse checklist e a limpeza rigorosa é que a S430 ia para o campo, permitindo o escoamento rápido de toda a soja restante e focando no rendimento operacional para a venda.



Figura 48. Cobertura de palhada

[illegible]



Figura 56. Vista superior da prensa hidráulica

A condução da colheita da cultura do algodão revelou-se muito mais minuciosa do que a da soja, exigindo um rigor técnico extremo em cada etapa devido ao altíssimo valor agregado da cultura. Essa complexidade se justifica pelo fato de o IMAmt conduzir ensaios com materiais de elite, inclusive linhagens internacionais trazidas ao país por meio de uma parceria estratégica com pesquisadores franceses. Toda essa genética diferenciada

demandava um cuidado operacional cirúrgico no campo, onde o trabalho de colheita foi realizado com uma colhedora menor, de apenas duas linhas, adaptada para o manejo desses ensaios. A dinâmica variou totalmente de acordo com o destino do produto: nos campos de produção de sementes, onde o foco total era garantir a pureza genética dessas linhagens valiosas, o algodão colhido era ensacado diretamente

em *big bags* identificados, exigindo uma limpeza minuciosa no compartimento da própria máquina após finalizada cada parcela para evitar

contaminações físicas ou mistura de sementes. Já nas áreas voltadas para a comercialização e venda da pluma, o algodão colhido passava por uma prensa grande acoplada, responsável por compactar e moldar o produto em fardos retangulares, otimizando a logística de transporte.



Figura 57. Separação dos lotes de sementes em *big bags*

Os cuidados operacionais e preventivos exigiram atenção constante. Diariamente, era necessário realizar a limpeza e a regulagem dos fusos da colhedora, utilizando água com detergente neutro no sistema de umedecimento para evitar o acúmulo de resíduos e resina que pudessem

travar os mecanismos de colheita. Pelo alto risco de incêndio devido ao atrito da máquina com a fibra seca, a segurança foi prioridade absoluta, mantendo um trator-bombeiro sempre posicionado estrategicamente próximo à área de colheita. Além disso, o manejo envolveu o posicionamento correto e o uso rigoroso de lonas de proteção para evitar que o algodão ficasse exposto a intempéries ou sujeira no solo.



Figura 58. Área de produção de sementes de material próprio do IMA



Figura 59. John Deere 9930 descarregando na prensa hidráulica

Além da dinâmica mecânica da colheita, a compreensão sobre a fisiologia e a sanidade da cultura foi aprofundada por meio de capacitações teóricas. Tive a oportunidade de participar de uma palestra ministrada pelo Dr. Ricardo de Andrade, renomado fisiologista da Bahia, que trouxe recomendações cruciais

para o manejo do algodoeiro. Em suma, o especialista destacou a grande importância do pleno desenvolvimento do sistema radicular do algodão. De acordo com as diretrizes apresentadas, um sistema de raízes vigoroso e bem estruturado é indispensável para promover uma inteira interação com a microbiota benéfica do solo, potencializando a absorção de nutrientes e água. O estímulo ao crescimento profundo e agressivo do sistema radicular do algodoeiro melhora a arquitetura celular da planta (ANDRADE, 2024), promovendo a estabilidade hidráulica necessária para mitigar o estresse hídrico, evitar a cavitação nos vasos do xilema e maximizar as simbioses com a microbiota nativa do solo (IMAmt, 2024).

Toda essa complexidade em campo se complementa com os grandes desafios em torno da preservação da qualidade da fibra, um tema técnico profundo que compreendi detalhadamente durante a minha participação no Encontro da Qualidade de Fibra, realizado pela AMPA e o IMAmt em Campo Verde. Nesse evento técnico, ficou evidente como as decisões de manejo impactam diretamente a comercialização industrial e o valor

final da pluma, sendo a pegajosidade da fibra (o chamado *sticky cotton*) provocada por açúcares entomológicos um dos problemas mais graves enfrentados pelo setor. O ataque de pragas sugadoras resulta na excreção de uma substância melosa conhecida como *honeydew* que impregna nas fibras, gerando prejuízos

massivos na indústria têxtil ao embuchar e travar as fiações e cardas. A pegajosidade da fibra, desencadeada por açúcares entomológicos, gera graves prejuízos industriais ao travar



Figura 60. Trator bombeiro acompanhando a colheita e posicionado próximo ao primeiro fardo retangular

os cilindros e cardas nos equipamentos de fiação têxtil (SOUZA, 2023); pareceres técnicos do instituto comprovam que a contaminação por mosca-branca apresenta maior severidade comparada à do pulgão, em virtude do maior



Figura 61. Estrutura interna do galpão de beneficiamento de algodão do IMA (algodoeira)

volume e complexidade química de sua mela (IMAmt, 2023). A mosca-branca excreta açúcares mais complexos e em maior volume, gerando uma mela mais densa, difícil de lavar e altamente propensa ao desenvolvimento do fungo da fumagina, o que afeta drasticamente o grau de cor, o brilho e o aspecto visual da fibra. Por isso, o controle rigoroso dessas pragas na fase final do ciclo é tratado como prioridade máxima na cotonicultura.

Após a colheita e o entendimento desses gargalos, o aprendizado técnico estendeu-se para a estrutura de pós-colheita disponível no Centro de Treinamento (CT) do IMAmt, que conta com um barracão de algodoeira completo, projetado tanto para fins didáticos quanto operacionais. Nesse espaço, foi possível acompanhar de perto o funcionamento do



Figura 62. Fardos tipo cilíndrico provenientes de dias técnicos

maquinário voltado para o processamento, incluindo as etapas de desfibramento, que realiza a separação mecânica entre a fibra e o caroço, e o delintamento das sementes, responsável por remover quimicamente ou mecanicamente o línter restante no caroço para prepará-lo para os próximos plantios. Essa

estrutura robusta permite ao instituto ministrar cursos práticos e demonstrar detalhadamente como funciona a cadeia industrial, fechando o ciclo com foco total em entregar um produto limpo, sem contaminantes e com alto padrão tecnológico para o mercado internacional.



Figura 63. Expositor exemplificando os processos para beneficiamento do algodão

2.2.3 Terraços e Preparo do solo

Após um ciclo contínuo de sete anos sob o sistema de plantio direto consolidado, a equipe técnica do IMAmt concluiu que apesar dos benefícios do plantio direto conservacionista, o tráfego contínuo de maquinário pesado ao longo dos anos induz a formação de zonas de adensamento subsuperficiais (FRANCHINI; DEBIASI; BALBINOT JUNIOR, 2021), criando camadas compactadas que limitam a expressão do potencial genético das cultivares no campo (IMAmt, 2024). Identificando então a necessidade de realizar uma intervenção estrutural profunda na área, optando pelo reinício do preparo mecânico e corretivo do solo para readequar as propriedades físicas e químicas do perfil. O processo foi planejado detalhadamente e executado entre etapas lógicas para garantir a máxima eficiência da reforma da área.



Figura 64. Implemento terraceador em destaque

A primeira grande operação consistiu na reestruturação do relevo e conservação do solo, onde as curvas de nível foram totalmente refeitas com o uso de um terraceador e o emprego combinado de operações profundas de subsolação e o redesenho técnico das curvas de nível com

terraceador atua na recuperação da macroporosidade do perfil (ALMEIDA; SILVA, 2022), sendo uma intervenção de engenharia agrícola recomendada pelo instituto para mitigar



Figura 65. New Holland T7 subsolando o talhão 1

processos erosivos e restabelecer a infiltração hídrica (IMAmt, 2024). visando mitigar os riscos de erosão e otimizar o manejo da água da chuva na área. Na sequência, focando no incremento da fertilidade e na melhoria da atividade biológica, foi realizada uma pesada

adubação com matéria orgânica através da aplicação de esterco bovino. Imediatamente após a distribuição, o composto foi devidamente incorporado ao solo.

Para romper as camadas compactadas subsuperficiais resultantes dos anos de tráfego de maquinário, o solo passou por uma operação profunda de subsolação, o que é indispensável para restabelecer a macroporosidade, melhorar a infiltração de água e permitir o livre crescimento do sistema radicular das culturas subsequentes, indo ao encontro das premissas fisiológicas de exploração do perfil. Por fim, para

o destorroamento e acabamento da superfície, utilizou-se uma grade pesada para quebrar os torrões mais rústicos formados pelas operações profundas, seguida pelo passamento da grade niveladora. Essa sequência deixou o terreno perfeitamente destorroadado, plano e com o leito de semeadura ideal para os próximos plantios experimentais e comerciais do instituto.



Figura 66. Talhão pronto após grade niveladora

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de estágio supervisionado realizado no IMAmt representou uma imersão técnica profunda, integral e de alto impacto na condução das grandes culturas, consolidando

uma visão que conecta o rigor do manejo prático no campo à alta fidelidade da pesquisa científica de ponta. Longe de se limitar a uma rotina puramente observacional, o estágio exigiu atuação direta em operações complexas e em momentos cruciais da safra, permitindo compreender a dinâmica de uma instituição que dita os rumos da inovação tecnológica na agricultura nacional.



Figura 67. Implemento lancer abastecido com esterco bovino

A vivência prática no campo englobou uma lista extensa de atividades que exigiram planejamento e precisão. Na cultura da soja, o aprendizado cobriu desde as fases de desenvolvimento — como o acompanhamento do plantio experimental automatizado de *Urochloa brizantha* (braquiária) via drone dispersor no ciclo final da cultura — até o momento crítico da colheita. Durante a colheita das parcelas de melhoramento genético, com a participação ativa da triagem visual prévia em campo, foi possível o descarte de parcelas indesejáveis ou afetadas por matocompetição, e a demarcação com spray vermelho os materiais de elite que seriam colhidos pela máquina desenvolvida no IMA. Esse processo minucioso estendeu-se ao ensacamento individual, etiquetagem conforme o croqui e à limpeza interna rigorosa da colhedora a cada troca de tratamento para garantir a pureza genética total. Superados os desafios operacionais de campo, como embuchamentos por alta umidade, quebras mecânicas com risco de incêndio e interrupções por chuvas, a transição para a colheita comercial com a John Deere S430 consolidou o entendimento sobre a manutenção preventiva diária (manutenção de filtros, checagem de óleos e abastecimento) e a dinâmica de mercado, analisando os tickets de classificação de grãos em tradings. Sendo as variações nos índices de umidade e impurezas detectadas na recepção oficial determinam descontos progressivos diretos no peso líquido do ticket de entrada (EMBRAPA, 2020),



Figura 68. Compêndio de Identificação lançado e distribuído pelo IMA para cotonicultores do estado

seguindo rígidos padrões fitossanitários e comerciais de tolerância para a recepção de grãos e sementes no estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2024), onde fatores como umidade e impurezas determinam descontos no peso líquido final e, consequentemente, no valor final.

Com a cultura do algodão, o nível de detalhamento técnico foi ainda mais elevado, condizente com o altíssimo valor agregado da cultura e a condução minuciosa de materiais internacionais cultivados em parceria com pesquisadores franceses. As atividades envolveram o acompanhamento da colheita de duas linhas, diferenciando o manejo nos campos de produção de sementes (armazenamento em big bags

e limpeza minuciosa do compartimento de armazenamento da máquina) do manejo em áreas comerciais para venda de pluma, com a prensa e formação de fardos retangulares. A rotina diária exigiu rigor na limpeza e regulagem diária dos fusos e a descontaminação rigorosa da colhedora a cada troca de variedade atendem às exigências legais de pureza física, impedindo misturas varietais mecânicas e assegurando a conformidade técnica dos lotes de sementes comerciais (MATO GROSSO, 2024). Além da manutenção de esquemas de segurança com o posicionamento estratégico do trator-bombeiro para prevenção de incêndios, e o uso correto de lonas para proteção do produto colhido. Além do campo, as atividades se estenderam ao barracão da algodoeira no Centro de Treinamento (CT), participando de forma didática e operacional das etapas pós-colheita de desfibramento e delintamento de sementes.

A compreensão agrônômica foi complementada pelo entendimento do manejo físico do solo e pela participação em eventos técnicos estratégicos. Vivenciando a reforma estrutural de uma área após sete anos de plantio direto contínuo, participando das etapas de readequação do relevo com terraceador para refazer curvas de nível, adubação orgânica com esterco bovino e sua posterior incorporação, subsolação profunda para romper camadas compactadas, e o destorroamento e nivelamento com grades pesada e niveladora. No âmbito teórico e de difusão de tecnologia, a participação de palestras e dias de campo agregou importância do desenvolvimento do sistema radicular para maximizar a interação com a microbiota do solo e evitar a cavitação dos vasos em momentos de estresse hídrico.



Figura 69. Minha participação na primeira AgroCorrida promovida pelo IMAMt

Complementarmente, no Encontro da Qualidade de Fibra em Campo Verde, acompanhei os severos impactos industriais da pegajosidade na pluma provocada pelo honeydew de pragas sugadoras, assimilando de forma prática que, embora a mela do pulgão deprecie o lote, o honeydew proveniente da mosca-branca consegue ser ainda mais prejudicial e severo devido à complexidade dos açúcares e ao favorecimento da fumagina. ataque tardio de pragas sugadoras compromete a integridade da pluma através da excreção de mela que cria um ambiente propício para a proliferação de fungos saprófitas como a fumagina (CHITARRA; SILVA, 2023), depreciando o grau de cor e o brilho tecnológico da fibra (GRIDI-PAPP; CIA, 2019).

Toda essa bagagem prática e operacional dá suporte direto e serve como base fundamental para o fluxo de desenvolvimento biotecnológico do instituto, que depende da alta qualidade dos materiais gerados no campo. Esse ecossistema de inovação é sustentado pela sinergia entre a AMPA, associação que

investe os recursos indispensáveis para o fomento tecnológico, e o IMAmt, instituto de pesquisa e executa as soluções agronômicas. O estágio permitiu compreender de ponta a ponta a engrenagem científica que se inicia com a bioprospecção de microrganismos para identificar isolados de *Bacillus thuringiensis* (Bt) com potencial de controle sobre o bicudo-do-algodoeiro. A partir daí, o fluxo avança para o sequenciamento genético para mapear os genes e proteínas que a cepa possui, seguido pela etapa laboratorial de purificação dessas proteínas. Na sequência, o material retorna para a validação biológica com a indução das proteínas e teste de doses em bioensaios, cujos melhores resultados servem de base para a etapa final de transformação genética de plantas.

Portanto, o estágio supervisionado foi uma oportunidade única e altamente relevante. Observar ativamente esse ciclo completo — que une o manejo fitotécnico de campo, a conservação do solo, a fisiologia vegetal, a engenharia mecânica agrícola e a biotecnologia laboratorial — reafirma a importância da formação acadêmica integrada a instituições de excelência, demonstrando que campo e laboratório não são ambientes distintos, mas duas metades de uma mesma engrenagem: onde a prática de campo testa os limites da biologia e a ciência aplicada devolve as soluções que sustentam o futuro da agricultura.



Figura 70. Ensaio de melhoramento genético de algodão circundado por cerca viva de milho



Figura 71. Talhão de soja enchimento



Figura 72. Destaque para tamanho da folha do algodoeiro em ensaio em casa de vegetação



Figura 73. Abertura de capulho no campo



Figura 74. Planta de algodão com capulhos do baixeiro abertos



Figura 75. Fonte de abastecimento de água do CT Rondonópolis através de outorga de água do Rio Lourencinho



Figura 76. Ensaios de melhoramento de soja separados por gergilim

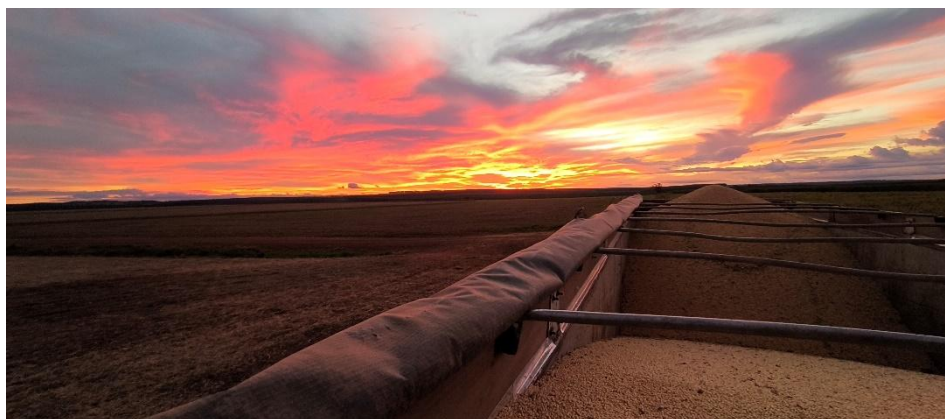


Figura 77. Pôr do sol em destaque com visão da carreta carregada de soja

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. F. de; SILVA, G. P. *Manejo físico e conservação do solo em sistemas agrícolas de alta produtividade*. Rondonópolis: Ed. AgroCerrado, 2022.

AMPA; IMAmt. *Manual de Qualidade da Fibra do Algodão de Mato Grosso*. Cuiabá: Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão, 2022.

ANDRADE, R. de. *Fisiologia radicular e interações com a microbiota do solo na cultura do algodoeiro*. Luís Eduardo Magalhães: Instituto Baiano do Algodão (IBA), 2024.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. *Melhoramento de Plantas*. 8. ed. Viçosa: Editora UFV, 2021.

CHITARRA, L. G.; SILVA, C. A. de. *Manual de identificação e manejo de pragas do algodoeiro*. Cuiabá: IMAmt, 2023.

EMBRAPA. *Tecnologias de Production de Soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2020. (Sistemas de Produção, n. 17).

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A. *Evolução e desafios do Sistema Plantio Direto no Cerrado*. Brasília: Embrapa, 2021.

GRIDI-PAPP, I. L.; CIA, E. *Tecnologia e qualidade da fibra do algodão*. Campinas: IAC, 2019.

GUIMARÃES, J. F.; SOUZA, M. L. *Uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) na semeadura de coberturas no Cerrado*. Goiânia: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola, 2025.

MAmt. *Boletim Técnico de Pesquisa: Melhoramento Genético e Desempenho de Linhagens de Soja no Cerrado*. Rondonópolis: Instituto Mato-Grossense do Algodão, 2023. (Boletim Técnico nº 14).

IMAmt. *Circular Técnico: Manejo de Solo e Conservação de Água em Áreas de Cotonicultura Contínua*. Primavera do Leste: Instituto Mato-Grossense do Algodão, 2024. (Circular Técnica nº 22).

IMAmt. *Parecer Técnico Fitossanitário: Dinâmica de Pragas Sugadoras na Cultura do Algodoeiro e Impactos na Indústria Têxtil*. Campo Verde: Instituto Mato-Grossense do Algodão, 2023. (Parecer Técnico nº 08/2023).

IMAmt. *Relatório Anual de Pesquisa e Biotecnologia: Avanços no Sequenciamento Genético e Transformação de Plantas para Resistência ao Bicudo*. Cuiabá: Instituto Mato-Grossense do Algodão, 2025.

MATO GROSSO. Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso (INDEA-MT). *Portaria Conjunta INDEA/SEAF nº 001/2024: Dispõe sobre os critérios técnicos de manejo, fitossanidade e trânsito de sementes e plumas de algodão no Estado de Mato Grosso*. Cuiabá: Diário Oficial do Estado, 2024.

MONNERAT, R. G. et al. *Bioprospecção de isolados de Bacillus thuringiensis com potencial de controle do bicudo-do-algodoeiro (Anthonomus grandis)*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020.

SOUZA, R. A. de. *Açúcares entomológicos e seus impactos no beneficiamento industrial da pluma do algodão*. Campo Verde: (AMPA), 2023.