



série  
conhecimento



TERRA  
SANTA

Universidade Federal de Viçosa



# ALGODÃO NO CERRADO

## LOGÍSTICA E OPERAÇÕES PRÁTICAS

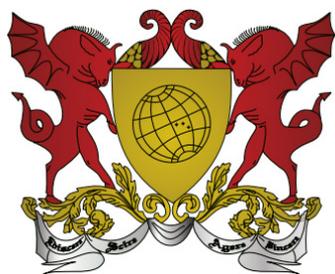
VOLUME 2 - DO MANEJO  
INTEGRADO DE PRAGAS À  
COMERCIALIZAÇÃO DA FIBRA

Paulo Geraldo Berger  
Trícia Costa Lima  
Rodrigo Oliveira

cead

Coordenadoria de  
Educação Aberta e a Distância

38 Vol 2



## **Universidade Federal de Viçosa**

### **Reitor**

Demetrius David da Silva

### **Vice-Reitora**

Rejane Nascentes

# **cead**

Coordenadoria de  
Educação Aberta e a Distância

### **Diretor**

Francisco de Assis de Carvalho Pinto

*Campus Universitário, 36570-900, Viçosa/MG*

*Telefone: (31) 3612 1251*

### **Conselho Editorial**

Andréa Patrícia Gomes

João Batista Mota

José Benedito Pinho

José Luiz Braga

Tereza Angélica Bartolomeu

**Autores:** Prof. Paulo Geraldo Berger (UFV), Profa. Trícia Costa Lima (UNEMAT),  
Rodrigo Oliveira (TERRA SANTA AGRO S/A)

**Fotografias:** Prof. Paulo Geraldo Berger

**Layout:** Adriana Freitas

**Editores Eletrônicos:** Adriana Freitas

**Edição de conteúdo e CopyDesk:** João Batista Mota

**Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e Classificação  
da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa**

B496a Berger, Paulo Geraldo, 1958-  
2019 Algodão no cerrado : logística e operações práticas : volume 2 : do  
manejo integrado de pragas à comercialização da fibra / Paulo Geraldo  
Berger, Trícia Costa Lima, Rodrigo Oliveira. -- Viçosa, MG : UFV,  
CEAD, 2019.

1 livro eletrônico (PDF, 15,2MB). -- (Conhecimento, ISSN 2179-  
1732 ; n. 38).

Bibliografia: p. 63.

1. Algodão - Cultivo. 2. Algodão - Colheita. 3. *Gossypium hirsutu*. 4.  
Fibras. 5. Beneficiamento. I. Lima, Trícia Costa, 1978- II. Oliveira, Ro-  
drigo, 1985-. III. Universidade Federal de Viçosa. Reitoria. Coordena-  
ria de Educação Aberta e a Distância. IV. Título. V. Série.

CDD 22 ed. 633.51

Bibliotecária responsável Renata de Fátima Alves CRB6/2875

# Significado dos ícones da apostila

Para facilitar o seu estudo e a compreensão imediata do conteúdo apresentado, ao longo de todas as apostilas, você vai encontrar essas pequenas figuras ao lado do texto. Elas têm o objetivo de chamar a sua atenção para determinados trechos do conteúdo, com uma função específica, como apresentamos a seguir.

**Texto-destaque:** são definições, conceitos ou afirmações importantes às quais você deve estar atento.



**Glossário:** Informações pertinentes ao texto, para situá-lo melhor sobre determinado termo, autor, entidade, fato ou época, que você pode desconhecer.



**SAIBA MAIS!** Se você quiser complementar ou aprofundar o conteúdo apresentado na apostila, tem a opção de links na internet, onde pode obter vídeos, sites ou artigos relacionados ao tema.



Quando vir este ícone, você deve refletir sobre os aspectos apontados, relacionando-os com a sua prática profissional e cotidiana.

# SUMÁRIO

- 6 APRESENTAÇÃO
- 7 INTRODUÇÃO
- 11 DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS À  
COMERCIALIZAÇÃO DA FIBRA

# Apresentação

A cotonicultura brasileira e, em especial a mato-grossense, passa por um dos melhores momentos de sua história. Segundo a AGRO DBO, este ano (safra 2017/18), além do *show* visual, a cotonicultura do Brasil vive a expectativa de uma grande produção – perto de dois milhões de toneladas de pluma (28% superior à safra anterior) e de uma alta rentabilidade para os produtores (aproximadamente R\$ 4mil/ha). Isso ocorre graças a um mercado internacional sedento pela fibra, embalado pela retomada da demanda asiática comandada pela China, pela alta cotação do dólar e o uso, pelos produtores, das mais modernas tecnologias disponíveis no mercado, favorecendo as exportações brasileiras.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), esse mercado aquecido fez com que o Brasil ampliasse sua área plantada em 25,2%, passando de 939,1 mil hectares (safra 2016/17) para 1.176 mil hectares (safra 2017/18).

Para dirigentes da Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Abrapa), na próxima safra (2018/19), o Brasil deverá semear em torno de 1,5 milhão de hectares, podendo chegar a dois milhões de hectares nos próximos quatro anos.

O estado do Mato Grosso, maior produtor e exportador nacional, semeou, na safra 2017/18, 777,8 mil hectares, com 83% do plantio realizado em segunda safra após retirada da soja. Segundo a Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA), a produção deverá atingir 1,3 milhão de toneladas de pluma.

Esses resultados satisfatórios se devem ao empenho e profissionalismo de produtores e de grandes grupos empresariais que, nos últimos 15 anos, investiram nas mais modernas tecnologias disponíveis, associando-se as Instituições de Pesquisas Públicas e Privadas, Consultores, Empresas Nacionais e Internacionais de Insumos e Empresas Industriais.

A Companhia Terra Santa Agro S.A. está entre os grandes grupos empresariais produtores de algodão no Mato Grosso. Na safra 2017/18, cultivou 31.860 hectares de algodão. Alcançou rendimento médio de algodão em caroço de 285@/ha, superando suas próprias metas e também a produtividade média do estado, graças ao profissionalismo de sua equipe na busca constante de novas tecnologias disponíveis no mercado e sua imediata aplicabilidade em suas unidades de produção.

O presente trabalho, realizado nas unidades de produção da Cia Terra Santa Agro, teve por objetivo acompanhar a aplicação, de forma prática, dessas tecnologias disponíveis, envolvendo todo o processo produtivo, do preparo do solo à comercialização da pluma. O resultado está descrito nas páginas seguintes, cuja finalidade foi mostrar aos leitores, principalmente estudantes de Agronomia, o manejo prático da cotonicultura para que, ao concluírem seu curso, possam ter uma visão mais próxima da realidade que os produtores vivem no campo

# Introdução

## **BREVE HISTÓRIA DO ALGODÃO: DO BRASIL COLÔNIA AOS DIAS ATUAIS**

**Transcrito do capítulo *Algodão no Brasil: Mudança Associativismo e Crescimento*, publicado no livro *Algodão no Cerrado do Brasil***

No Brasil, o algodão já era cultivado pelos nativos quando chegaram os colonizadores que promoveram o seu plantio nas capitanias hereditárias. Durante quase todo o período colonial, a produção foi exclusivamente caseira.

Na segunda metade do século 17, o algodão chegou a desenvolver-se consideravelmente no estado do Maranhão, tornando-se o principal produto de exportação da capitania. Mas a grande mudança só veio no século 18, com a Revolução Industrial. A indústria têxtil inglesa, principal consumidora dessa fibra, fez com que Portugal incentivasse a sua produção e criasse, em 1753 e 1758, duas companhias de comércio no Brasil para estimular o transporte do algodão nacional.

No início do século 19, o Brasil já era reconhecido exportador de pluma. No início do século 20, a produção nacional de tecidos já era maior que a importação, ou seja, a indústria têxtil brasileira respondia por 75% a 80% da produção de tecidos de algodão consumidos no Brasil.

Até a década de 1980, a produção e a indústria têxtil sofreram altos e baixos. Mas o saldo sempre foi positivo. No fim dos anos de 1960, o Brasil era o quinto maior exportador da fibra no mundo. Ainda na década de 1980, os produtores enfrentaram dois problemas que quase dizimaram a cotonicultura nacional. Primeiro, foi a entrada do bicudo-do-algodoeiro, que infestou e arrasou lavouras inteiras no Nordeste. Segundo, foi a falta de crédito rural e a instabilidade econômica do país.

Passada a crise financeira, os produtores enfrentaram novo problema: a redução das alíquotas de importação na década de 1990. A concorrência estrangeira foi tão prejudicial aos produtores brasileiros que, na safra 1996/97 o país registrou a menor área plantada até hoje e a menor produção: cultivou apenas 657 mil hectares, e somente 305,8 mil toneladas, respectivamente.

A crise deslocou os produtores de algodão do eixo Sudeste – principalmente, São Paulo e Paraná – para o Centro-Oeste, especialmente o Mato Grosso.

Isso correu devido fatores favoráveis ao algodão como, clima, topografia e solos. A pesquisa teve papel fundamental, principalmente com o lançamento da cultivar CNPA ITA 90, que combinou alta produtividade com boa qualidade de fibra, incentivando a expansão da cultura na região.

As extensas áreas com topografia plana permitiram o cultivo em escala empresarial, com uso de tecnologias e mecanização em todas as etapas: do plantio à colheita. Mudanças também possibilitaram racionalizar os custos, delineando, assim, um novo panorama na cotonicultura brasileira.

Com a produção em crescimento acelerado, os produtores perceberam que a melhor forma de tratar de interesses comuns era se unirem. Assim, em 1997, foi criada a Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA). A partir daí, em ordem cronológica foram criadas as seguintes associações:

- Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Abrapa), em 1999;
- Associação Goiana dos Produtores de Algodão (Agopa), em 1999;
- Associação Mineira dos Produtores de Algodão (Amipa), em 1999;
- Associação Sul-Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampasul), em 1999;
- Associação Paulista dos Produtores de Algodão (Appa), em 1999;
- Associação Baiana dos Produtores dos Produtores de Algodão (Abapa), em 2000;
- Associação dos Cotonicultores Paranaenses (Acopar), em 2001;
- Associação Maranhense dos Produtores de Algodão (Amapa), em 2002;
- Associação Piauiense dos Produtores de Algodão (Apipa), em 2006;
- Associação dos Produtores de Algodão de Tocantins (Apratins) em 2015.

A Abrapa e as 10 associações estaduais deram uma nova dinâmica para a cotonicultura nacional, a qual é conhecida por sua força e organização. Tem peso econômico e uma participação ativa no PIB do país. Para se ter uma ideia, em 2013, o PIB do algodão foi de US\$ 19 bilhões. Porém, quando se consideram todos os elos da cadeia, antes, dentro e depois da fazenda, a movimentação financeira supera os US\$ 40 bilhões por safra. Portanto, a Abrapa e as associações estaduais representam 99% da área plantada, 99% da produção, e 100% da exportação.

O método de trabalho da Abrapa e das associações estaduais é a gestão por resultados. Somente com realizações concretas, ações efetivas para sustentar o negócio de hoje e garantir a produção de amanhã, o setor se fortalece para seguir na trilha de evolução, iniciada com a introdução da cultura no Cerrado. Com o aumento de produção, a cotonicultura conseguiu duas grandes conquistas: a autossuficiência do mercado interno e a retomada da exportação.

Em todos os aspectos, por todas as conquistas acumuladas nesses anos, o setor brasileiro do algodão é um modelo de negócio pelos seguintes motivos:

- É produzido em escala empresarial, dentro dos mais altos padrões de tecnologia;
- Apresenta mecanização total, do plantio à colheita;
- Conta com tecnologia de ponta em beneficiamento e armazenagem;
- Tem análise e classificação de fibra com base em padrões internacionais;
- Dispõe de sistema de identificação e rastreamento;
- Sua certificação socioambiental está alinhada com padrões internacionais de sustentabilidade.

Por tudo isso, podemos concluir que a cotonicultura pode ser considerada o setor mais organizado do agronegócio brasileiro.

### Linha do tempo do algodão em Mato Grosso

Nesse item, serão descritos alguns momentos importantes da cotonicultura mato-grossense, de acordo com relatos de Martha Baptista (2016) (*Algodão. Os pioneiros que transformaram Mato Grosso em um grande produtor*).

- **1875 – 1878** – José Severiano da Fonseca, 1º cirurgião do Exército brasileiro, destaca o cultivo do algodão em Mato Grosso em seu livro *Viagem ao redor do Brasil*.
- **Década de 1930** – Chega a Mato Grosso o Dr. Liberato Barrozo, trazendo os primeiros 1200 kg de sementes melhoradas do algodão herbáceo da variedade Texas 7111. Designado para superintender os trabalhos da Inspetoria de Plantas têxteis, criada em Mato Grosso, em março de 1933, Barrozo semeou parte dessas sementes num campo de cooperação financiado por José Vicente de Medeiros e distribuiu o restante a agricultores interessados na cultura algodoeira.
- **1936** – Primeiro embarque de algodão, realizado, em 24 de janeiro, por José Vicente de Medeiros.
- **Décadas de 1960/70/80** - Apogeu do cultivo manual do algodoeiro em “terras de cultura” das regiões da Grande Rondonópolis, Grande Cárceres e Colider, entre outros.
- **1989** - Início dos primeiros experimentos com o cultivo do algodão mecanizado na Fazenda Itamarati Norte, do Empresário Olacyr de Moraes.
- **1991** - Três produtores da região de Itiquira (Benjamim Zandonadi, Mario Patriota Fior e Clovis Patriota) visitam as fazendas Itamarati Norte e Cantagalo (de Ignácio Mammana) e decidem iniciar cultivo mecanizado do algodão em Itiquira.
- **1991/92** - O Brasil deixa de ser exportador de algodão e assume a posição de importador.
- **1992** - Primeira ocorrência do bicudo-do-algodoeiro, registrada na região de Cárceres, em áreas de cultivo manual.
- **1996/97** - Primeira safra de algodão mecanizado nas fazendas Sapezal e Três Lagoas (Núcleo Regional Noroeste).
- **1997** – É publicado, no Diário Oficial do Estado do Mato Grosso, a Lei 6.833 de 2 de junho que institui o Programa de Apoio à Cultura do Algodão – PROALMAT - e cria o Fundo de Apoio à Cultura do Algodão – FACUAL.
- **2001/02** – Nessa safra, o Brasil volta a ser exportador de pluma.
- **2007** – Reunidos em assembleia extraordinária, associados da Ampa aprovam a criação do Instituto Mato-Gossense do Algodão. Emissão do selo *Algodão Socialmente Correto*, em parceria com a ABNT.
- **2010** – Introdução do Sistema BCI (Better Cotton Initiative) em fazendas do Mato Grosso.
- **2012** – A Abrapa lança o programa Algodão Responsável (ABR).
- **2015/16** – Inauguração dos Centros de Treinamento e Difusão de Tecnologias.

### Histórico e perfil corporativo da Companhia Terra Santa Agro S.A.

A Terra Santa é uma sociedade anônima constituída no Brasil, com o status de *companhia aberta* deferido pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), em 9 de novembro de 2006. Em 10 de novembro de 2006, foi realizada a oferta pública Inicial de ações. É o resultado da incorporação de três empresas: Brasil Ecodiesel, Maeda Agroindustrial (incorporada em dezembro de 2010) e Vanguarda Participações (incorporada em setembro de 2011). As duas últimas, genuinamente agrícolas, consolidaram a estratégia da companhia de adoção de um novo modelo de negócios com foco na produção de grãos e fibras.

Em decorrência do foco em grãos, a Terra Santa promoveu um plano continuado de

desinvestimento de ativos ligados ao biodiesel, para concentrar todos os seus esforços na alocação de recursos para o desenvolvimento da operação agrícola. Em dezembro de 2012, realizou um aumento de capital, no qual a gestora de recursos de terceiros independente, regulada pela CVM, Gávea Investimentos, adquiriu uma porcentagem significativa do capital social da companhia.

Em janeiro de 2013, iniciou seu processo de *turnaround* operacional, cujo objetivo era a busca pela eficiência operacional e rentabilidade dos negócios. Para isso, foram realizados investimentos em maquinário, solo e na criação de uma cultura organizacional eficiente, em que o “senso de dono” passou a permear todos os seus níveis hierárquicos.

Os resultados da conclusão desse processo começaram a se tornar realidade já na safra 2014/15, quando a Terra Santa conquistou suas produtividades recordes em todas as culturas, inclusive quando comparadas as médias do estado do Mato Grosso. Vale ressaltar também a decisão da companhia em devolver arrendamentos localizados na Bahia e Piauí, por conta da alta instabilidade climática e baixa rentabilidade. A partir daí, concentrou suas operações em Mato Grosso, estado que tem vantagens como:

- estabilidade climática verificada no Centro-Oeste, nos últimos 30 anos;
- possibilidade de plantio eficiente em duas safras, e
- expectativa futura de redução de custos logísticos da exportação pelos portos do Norte.

Uma vez concluído o processo de *turnaround* operacional, a Terra Santa passou a focar na sua reestruturação financeira com objetivo de adequação do fluxo de caixa financeiro ao fluxo de geração de caixa operacional. Tal atitude reafirmou sua convicção na capacidade de equalizar seu fluxo de caixa de curto prazo.

Atualmente, a estratégia é evoluir de forma sustentável, gerando maior valor aos investidores. A estrutura acionária da companhia é pulverizada com predominância majoritária de investidores brasileiros.



**SAIBA MAIS:** Para obter mais detalhes , basta acessar o site [www.terrasantaagro.com](http://www.terrasantaagro.com)

### Perfil corporativo

A Terra Santa Agro é uma empresa produtora de *commodities* agrícolas, com foco na produção de soja, milho e algodão. Conta com sete unidades de produção estrategicamente localizadas no Mato Grosso, por esse estado apresentar condições favoráveis ao agronegócio, totalizando uma área sob gestão de 143,2 mil hectares.

Além disso, dispõe de equipamentos e ativos complementares à sua operação agrícola:

- 446 equipamentos agrícolas em uso, sendo 347 próprios;
- Nove unidades de armazenagem, das quais cinco próprias; e
- Três algodozeiras.

A companhia tem suas ações negociadas no Novo Mercado da B3, nível mais alto de governança corporativa da bolsa brasileira

# Do manejo integrado de pragas à comercialização da fibra

## 1. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS

Contra a cultura do algodão, mais de 260 insetos, em algum momento, podem causar injúrias na planta, resultando em queda na sua produção e produtividade. Como o algodoeiro tem um ciclo longo, com as fases vegetativas e reprodutivas se sobrepondo, e o florescimento e a frutificação com duração de mais de 50 dias, é necessário que, no manejo da lavoura, sejam empregados diversos métodos para o controle dos insetos. Entre eles, o Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Quanto às doenças, são mais de 200 patógenos que podem causar prejuízos à cultura do algodão. Desse total, mais de 90% são fungos, muito dos quais transmitidos por sementes, com destaque para as seguintes doenças: Tombamento /Mela; Mancha de Ramularia; Ramulose; Mancha de Corynespora; Mancha de Alternária; Mancha de Mirotécio; Mancha de Stenphylium; Ferrugem do Algodoeiro; Cercospora Aschocyta; Macrophomina; Antracnose; Mofo Branco; Murcha de Fusarium; Murcha de Verticillium; Apodrecimento de Cápsula e Apodrecimento Radicular por Rosellinia.

Quanto aos vírus, segundo literatura consultada, são 16 que podem causar injúrias no algodão. Com destaque para o vírus que causa o mosaico das nervuras, também conhecido como “Doença Azul” ou “Azulão”; Virose Atípica; Vermelhão e Mosaico comum. Já entre as bactérias, somente uma, do **grupo** das

Xanthomonas, conhecida como mancha angular, pode causar problemas no algodoeiro, conforme IAMAMOTO (2007) e SUASSUNA & COUTINHO (2015).



**Na Terra Santa, todo o processo de identificação das doenças, seu grau de incidência (dados coletados no campo) e análise, que podem gerar recomendação de controle, são realizados pela equipe de monitores de pragas e avaliados pelo coordenador de produção, ou seja, não existe uma equipe específica para manejo de doenças.**

Tanto as variedades usadas atualmente, quanto o manejo durante o ciclo do algodoeiro têm reduzido bastante a incidência de muitas doenças que foram problemas num passado não muito distante. Na atual safra – 2017/18 –, a empresa, em alguns talhões, teve problemas no início do cultivo com Tombamento/Mela, que foi controlado com aplicação de Ciproconazol.

No entanto, a doença de alta incidência que causou maior preocupação foi a Mancha de ramularia, também chamada de falso-míldio, ramulariose ou míldio areolado. Atualmente, é a principal doença do algodoeiro nas condições do Cerrado brasileiro. Seu agente causal é a *Ramularia aréola*. A doença é favorecida pelas temperaturas entre 12°C e 32°C, associada à umidade relativa acima de 80%. Pode ser disseminada por vento, respingos de chuva e trânsito de máquinas e animais na área.

Nesta safra, devido às condições favoráveis para sua disseminação, manifestou-se desde o início do desenvolvimento vegetativo, prolongando a incidência até próximo ao final do ciclo. Os sintomas da doença são caracterizados, primeiramente, pelos sinais do patógeno, com sua esporulação elevada.



Figura 148 - Sintomas da Mancha de ramularia em alto grau de incidência na parte axial da folha



Figura 149 - Alta incidência da mancha de ramularia na parte axial da folha do algodoeiro

No entanto, quando os sintomas estão na fase inicial, no baixeiro das plantas, há necessidade de atenção e experiência para a diagnose eficiente, pois esse é o momento correto de controle. Exemplos iniciais podem ser vistos na parte inferior da folha.



Figura 150 - Algodão 54 DAE. Sintomas iniciais de ramularia no verso da folha do baixeiro. UP Guapirama



Figura 151 - Algodão safra 88 DAE. MIP - detectando presença de ramularia em folhas mais velhas, no baixeiro. UP Ribeiro do Céu

Os sintomas da doença são manchas pulverulentas, geralmente angulosas, delimitadas pelas nervuras, de coloração branca ou amarela. A área onde o tecido é lesionado apresenta coloração verde-brilhante, com esporulação intensa do fungo, principalmente na face inferior da folha. Em anos muito chuvosos, a ocorrência de ramulariose pode provocar desfolha e apodrecimento de cápsulas no baixeiro e redução da produtividade (IAMAMOTO, 2007).

Outras doenças que se manifestaram na atual safra foram a Virose Atípica, a Mancha de Mirotécio e a Mancha Alvo. A Mancha de *Corynespora* ou Mancha Alvo vem aparecendo com maior frequência no Cerrado, infectando folhas, caule e maçãs do algodoeiro. Os sintomas mais comuns ocorrem em folhas do baixeiro e do terço médio, provocando desfolha prematura. As lesões têm início com pontos pardos, evoluindo para grandes manchas circulares de coloração castanho-claro e castanho-escuro. Geralmente, as manchas apresentam anéis concêntricos de coloração mais escuros no centro das lesões. Umidade e temperaturas altas favorecem o desenvolvimento da doença.



Figura 152 - Presença de mancha alvo com anéis concêntricos de coloração marrom-escuro, em folhas na parte mediana da planta



Figura 153 - Mancha alvo em folhas do baixeiro com destaque para os anéis concêntricos de coloração pardo-escuro

Vale ressaltar que, na presente safra, a ramularia foi a doença que se manifestou com maior incidência, exigindo várias aplicações de fungicidas, média da companhia: 8,82 aplicações, de produtos pertencentes aos seguintes grupos químicos - Hidróxido de Fentina; Carboxamida+Estrobirulina; Ciproconazol e Difenconazol.

A mancha de mirotécio também se manifestou na presente safra, principalmente em talhões com desenvolvimento vegetativo mais vigoroso e com fechamento das entrelinhas mais cedo e mais intenso. É um patógeno saprófita e oportunista, que sobrevive em restos culturais e que pode também participar do complexo de patógenos envolvidos com o tombamento. As altas temperaturas (25°C a 30°C), associadas à alta umidade relativa e à alta pluviosidade, são condições favoráveis ao desenvolvimento da

doença. Sua disseminação ocorre por meio de respingos de chuva, irrigação e sementes infectadas (SUASSUNA & COUTINHO, 2015).

Os primeiros sintomas aparecem nas folhas do baixeiro, caracterizados por manchas circulares, em forma de anéis concêntricos e margeadas por uma coloração violeta ou avermelhada, apresentando o centro marrom. Nas maçãs, pecíolos e caules, as lesões são de forma irregular e coloração escura, circundadas por uma coloração violeta e avermelhada.



Figura 154 - Fungo Mirotécio atacando maçã do algodoeiro. UP Guapirama



Figura 155 - Maçã com ataque severo de mirotécio. UP Guapirama

Quanto ao Manejo de Pragas, a maior vantagem de usar o MIP é considerar as pragas como parte do sistema ecológico, no qual a cultura se insere. Assim, são controlados de modo a não alterar o balanço ecológico para que novas pragas não venham a ocorrer.

Um dos pontos de maior relevância para uso do MIP é ter colaboradores técnicos capacitados para a função, monitorando as pragas e também os inimigos naturais. Um monitor capacitado (treinado) irá realizar *amostragens com qualidade*, o que gerará *informações seguras*, permitindo *decisões corretas*.

Tanto o algodoeiro quanto os insetos-pragas são muito dinâmicos: a cada safra, novas situações podem ser geradas. Portanto, a capacitação desses colaboradores deve ocorrer todos os anos.



Figura 156 - Lepidóptera da lagarta *Helicoverpa zea* em planta de algodão com 15 DAE. UP São José



Figura 157 - Tiguera de soja com presença de lagarta *Helicoverpa* spp em talhão de algodão safrinha. UP Ribeiro do Céu



Figura 158 - Ovo da lagarta *Helicoverpa* spp colocado junto a folha mais jovem no nó apical. UP Ribeiro do Céu



Figura 159 - População de pulgões nas folhas do nó apical. Algodão 40 DAE UP Terra Santa



Figura 160 - Ataque da lagarta *Spodoptera* eridânia UP Terra Santa



Figura 161 - Algodão safra 88 DAE: ácaro rajado detectado no monitoramento. UP Ribeiro do Céu

O uso do MIP em algodão tem por princípio evitar a resistência dos insetos aos inseticidas e a persistência de produtos químicos no meio ambiente, como os organoclorados; reduzir o perigo no manuseio dos produtos químicos; evitar o desequilíbrio do meio ambiente, e, finalmente, diminuir os custos operacionais.



Para se ter êxito com o uso dessa ferramenta, observe com bastante atenção se está ocorrendo *controle natural* por meio do processo de *amostragem*, identificando se os danos causados pelo inseto alcançaram *níveis de danos econômicos*. O monitor deverá ter conhecimento da Biologia-Ecologia tanto dos *insetos-pragas* quanto dos *inimigos naturais*.



Figura 162 - Talhão aos 88 DAE: plantas com 1,25 m de altura em processo de monitoramento. UP Ribeiro do Céu



Figura 163 - Algodão safra 88 DAE: monitor de pragas examinando uma planta. UP Ribeiro do Céu



Figura 164 - Monitor de pragas examinando estruturas reprodutivas no interior do dossel (algodão safra 88 DAE). UP Ribeiro do Céu



Figura 165 - Massa de ovos do complexo *Spodoptera*. UP Ribeiro do Céu



Figura 166 - Algodão safra 88 DAE: galeria na haste principal feita por lagarta complexo *Spodoptera*. UP Ribeiro do Céu

A Terra Santa Agro tem uma logística bem estruturada para o manejo de pragas. Foi desenvolvido um documento-procedimento operacional padrão (POP) assim denominado: Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) para as culturas do algodão, milho, soja e girassol. Sua finalidade é estabelecer procedimentos e padronizações operacionais para o manejo integrado de pragas, das culturas e de aplicação segura de agrotóxicos (BALDI & AMARAL, 2015).



Figura 167 - Presença de percevejo marrom em folha jovem do nó apical. UP Guapirama



Figura 168 - Lagarta do complexo *Spodoptera* em folha jovem no nó apical. UP Guapirama



Figura 169 - Lagarta *Spodoptera frugiperda* atacando botão floral do algodoeiro. UP São José



Figura 170 - Lagarta *Spodoptera frugiperda* atacando botão floral do algodoeiro. UP São José

Uma das práticas do MIPD se dá por meio de vistorias em talhões, realizadas por colaboradores técnicos capacitados para a função, monitorando as pragas e os inimigos naturais. Os dados coletados devem ser inseridos no *tablet de monitoramento*, sendo obrigatório o envio dos dados obtidos para o sistema GAtec MIP.

Caso alguma praga atinja o nível de controle, o coordenador de produção irá definir produtos, doses e a tecnologia de aplicação que serão utilizadas no controle (pulverização terrestre ou aérea, conforme a disponibilidade operacional). Ele passa essa recomendação para o monitor de operações agrícola, para que possa abrir uma Ordem de Serviço (OS), que a repassa ao supervisor de lavoura responsável pela retirada do respectivo volume de defensivo do depósito e sua aplicação na lavoura.

De acordo com BALDI & AMARAL (2015), na cultura do algodão um monitor é responsável por vistoriar 650 ha. Quanto à forma de caminamento, existem várias. Pode ser em ziguezague; em V em V invertido; em M; cruzado XX; em pontos predefinidos e em espiral. O coordenador de produção, juntamente com os monitores, define qual a melhor forma de caminhar em cada talhão a ser monitorado. O importante é que sempre mudem a forma de caminhar e o local de entrada e saída do talhão. A reentrada no talhão após a aplicação deve variar de 3 a 5 dias de acordo com o produto utilizado.

O monitor é peça-chave no manejo da lavoura de algodão, pois é um profissional que, a partir da emergência das plântulas, vai estar todos os dias na lavoura até o final do ciclo do algodão. Para isso, ele tem que ter o seguinte perfil:

- Ser *proativo*, saber o que fazer e fazer;
- Ser *investigador*, buscar a informação;
- Ser *curioso* que pergunta, e
- Ser *observador*, saber o que ocorreu ao seu redor.

Além disso, ao entrar no talhão deve fazer “cinco perguntas para a planta”: *Tem praga; Qual praga; Quantas têm; Que tamanho está e Onde está.*

**A Terra Santa adota a seguinte Metodologia de Amostragem:**

- I. É recomendável a entrada de dois monitores por talhão em cada vistoria;
- II. Amostragem 3 plantas/ha até os 35 DAE e 1 planta/ha após 35 DAE e serão estabelecidos da seguinte forma:

$$\text{Quantidade de pontos} = \frac{\text{Área Física do Talhão} * \text{Qdade Plantas ha}^{-1}}{\text{n}^\circ \text{ de plantas m}^2}$$

- III. Até 35 DAE, monitorar 10 plantas/ponto
- IV. A partir dos 35 DAE, monitorar 4 plantas/ponto
- V. Instalar 4 armadilhas com feromônio para *Pectinophora gossipyella* por talhão. Instalar dentro do talhão a 50 cm de altura do terço superior da cultura a 20 m de distância da bordadura.

VI. Monitorar semanalmente o perímetro da área plantada de algodão para verificar o nível de infestação (pressão) de bicudo; 3 pessoas a cada 5 m (“dia do bicudo”).

Quanto ao bicudo do algodoeiro, principal inseto praga da cultura, seu manejo e monitoramento são mais específicos:

- Sessenta dias antes da semeadura do algodão deverá ser feita a instalação de armadilhas com feromônio para captura de bicudo. O objetivo é avaliar o nível de infestação dessa praga nos talhões, que deverão ser instaladas com altura de 1,5 m em toda periferia dos talhões a 150 m de distância uma da outra, e a 5m da borda do talhão (VIEIRA, 2015).



Figura 171 - Armadilha para bicudo instalada na borda da mata que circunda o talhão. UP Terra Santa



Figura 172 - Armadilha para bicudo. Detalhe do feromônio no interior da armadilha. UP Terra Santa

A vistoria deve ser feita a cada sete dias e tanto o feromônio, quanto a pastilha com inseticida deverá ser trocada a cada 14 dias. As armadilhas devem permanecer na lavoura até o surgimento das primeiras flores, pois a partir deste período as flores passam a atrair o bicudo com uma intensidade maior do que o feromônio presente nas armadilhas.

O número de **bicudos capturados por armadilha por semana (BAS)** serve para definir um zoneamento de cores, que irá orientar o manejo (nº de aplicações em área total) a ser adotado por ocasião do aparecimento do primeiro botão floral (VIEIRA, 2015)



**BAS:** é indicador de média de todas as armadilhas de campo, naquela semana.

ÁREA	NÍVEL	PROCEDIMENTO
I. Verde	Sem captura de bicudo na armadilha / semana	Não aplicar inseticida;
II. Azul	< 1 bicudo / armadilha / semana	Realizar 1 aplicação de inseticida em B1
III. Amarela	1 a 2 bicudos / armadilha / semana	Realizar 2 aplicações de inseticida, sendo a 2ª aplicação 5 dias após a 1ª;
IV. Vermelha	> 2 bicudos / armadilha / semana	Realizar 3 aplicações de inseticida, com intervalos de 5 dias entre as aplicações.

Essa estratégia é válida sem os dados de monitoramento, ou seja, se no monitoramento for encontrado bicudo antes de B1, iniciam-se aplicações em bateria (VIEIRA, 2015).

- **Aplicações de inseticidas em bordaduras de 5 em 5 dias**

Esse procedimento é realizado com o objetivo de conter a entrada da praga, controlando sua presença na bordadura antes que entre no interior do talhão.

Conforme a detecção da praga nas armadilhas, a aplicação de inseticida se inicia na dessecação da soja, ou após a semeadura do algodão, junto com o herbicida pré-emergente e pode se estender até os 80 DAE, caso a pressão do inseto nas armadilhas seja pequena; ou até os 120 DAE, se essa pressão for maior, respeitando o intervalo de cinco dias entre as aplicações. A faixa de aplicação deve ser de 50 metros, nos locais de menor entrada do bicudo, e de 75 metros, nos locais de maior entrada.

## 2. MANEJO DE PÓS-COLHEITA

O objetivo deste procedimento é manter o bicudo sob controle após a colheita do algodão, realizando as seguintes operações:

**I. Instalação dos tubos mata-bicudos (TMB):** faça a instalação a cada 50 m, em todo o perímetro dos talhões de algodão.

**II. Aplicação juntamente com dessecante na destruição de soqueira:** aplicação de inseticida juntamente com a dessecação da soqueira de algodão.

**III. Aplicação juntamente com a operação de roçagem:** caso a infestação de bicudo seja alta, recomenda-se fazer aplicação de inseticida imediatamente após a operação de roçagem do algodão (triton).

**IV. Destruição da soqueira:** medida profilática padrão visando eliminar toda soqueira e tigueria de algodão. Todas as áreas devem ser programadas para a destruição de soqueira (obrigatório).

**V. Respeitar o vazio sanitário:** no Mato Grosso existem duas datas: no Sul do estado, inicia-se em 15/09 e vai até 30/11; na região do Parecis e Médio-norte do estado, tem início em 15/09 e se estende até 15/12.



Figura 173 - Tubo Mata Bicudo com feromônio colocado em local estratégico na borda do talhão. UP Terra Santa

- **Exemplo do manejo do bicudo em uma UP da empresa**

Após o plantio, foi realizada uma aplicação de inseticida nas bordaduras dos talhões, provavelmente em função dos insetos encontrados nas armadilhas.

A partir dos 35 DAE, foram realizadas três baterias de três aplicações cada, com a primeira delas acontecendo entre 35 e 45 DAE; a segunda entre 75 e 90 DAE, e a terceira entre 120 e 135 DAE. Tais aplicações foram realizadas nas bordaduras, em função da captura de bicudos nas armadilhas. Esse procedimento proporcionou um bom manejo da lavoura, não se detectando a praga no interior dos talhões.

### 2.1. Refúgio na utilização da Biotecnologia – Tecnologia BT

Com o objetivo de colaborar com a preservação da tecnologia BT, recomenda-se utilizar, na cultura do algodão com proteínas ativas, 20% da área como refúgio, na qual ficaria, no máximo, a 800m de outras com plantas BT. Entretanto, em função das áreas de plantio serem muita extensas, a Terra Santa tem adotado o plantio de um talhão inteiro com variedade não BT por unidade de produção.

Segundo consultores que atuam em lavouras de algodão no Mato Grosso, a tecnologia BT não se expressa nas brácteas, nem nas flores que possam provocar a morte dos insetos. No monitoramento, vem sendo observado ovoposição de lepidópteros junto às flores e até a presença de lagartas adultas se alimentando das pétalas. Isso só vem confirmar a recomendação das empresas detentoras da BT, para que se faça o monitoramento e o uso de produtos químicos em variedades dessa tecnologia, a partir no momento em que se observar danos econômicos nas plantas.



Figura 174 - Lagarta complexo *Spodoptera* se alimentando das pétalas da flor de algodão. UP Guapirama

PRAGAS QUE ATACAM O ALGODOEIRO NA FASE VEGETATIVA	
<b>Pulgão</b> (variedades suscetíveis à Doença Azul)	4% das plantas infestadas
<b>Pulgão</b> (variedades resistentes à Doença Azul)	20% de plantas infestadas

<b>Lagartas desfolhadoras</b>	10% de desfolha na planta ou 8% de plantas atacadas
<b>Lagartas de dano direto</b>	5% de plantas infestadas
<b>Percevejos invasores</b>	0,1 a 0,3 percevejos/ planta
<b>Percevejo manchador e Percevejo rajado</b>	20% de plantas com ninfas/adultos
<b>Lagarta rosada</b>	5 mariposas/armadilha/noite
<b>Bicudo (POP)</b>	seguir as zonas de bicudos especificados
<b>Mosca branca</b>	15% de plantas com adultos, ninfas e início de formação de mela
<b>Trips</b>	20% de plantas infestadas
<b>Ácaro rajado e ácaro vermelho</b>	10% das plantas com sintomas/atacadas
<b>Ácaro branco</b>	30% de plantas com sintomas de ataque
<b>Vaquinhas desfolhadoras, cascudinhos e besouros desfolhadores</b>	10% de desfolha da planta

Fonte: BALDI & AMARAL (2015).

<b>PRAGAS QUE ATACAM O ALGODOEIRO NA FASE REPRODUTIVA</b>	
<b>Pulgão</b> (variedades suscetíveis à Doença Azul)	8% de plantas atacadas
<b>Pulgão</b> (variedades resistentes à Doença Azul)	40% de plantas atacadas
<b>Lagartas desfolhadoras –</b>	10% de desfolha da planta, 25% de desfolha do ponteiro ou 2 lagartas/planta
<b>Lagartas de danos diretos –</b>	5 – 6% de plantas infestadas
<b>Percevejos Invasores –</b>	0,1 a 0,3 percevejo/planta
<b>Percevejo manchador e percevejo rajado</b>	20% de plantas com presença de ninfas/adultos

<b>Lagarta rosada</b>	5 mariposas/armadilha/noite
<b>Bicudo</b>	no máximo, 5 botões preferidos (6 mm de diâmetro) atacados
<b>Mosca branca</b>	15% de plantas com adultos, ninfas e início de formação de melado
<b>Trips</b>	20% de plantas infestadas
<b>Ácaro rajado e ácaro vermelho</b>	10% de plantas com sintomas/atacadas
<b>Ácaro branco</b>	30% de plantas com sintomas de ataque
<b>Vaquinha desfolhadoras, cascudinhos e besouros desfolhadores</b>	10% de desfolha na planta
<b>Formiga cortadeira</b>	(Saúva e quenquéim) – 10% de desfolha da planta até 30 a 40 DAE, ou 25% de desfolha do ponteiro depois dos 30 a 40 DAE

Fonte: BALDI & AMARAL (2015).

## 2.2. Procedimentos adotados pela Terra Santa no manejo integrado de pragas do algodão

Segundo BALDI & AMARAL (2015), o processo se inicia pela manhã, com a reunião do coordenador de produção ou seu assistente técnico com todos os monitores para definir quais os talhões que serão amostrados naquele dia. Após a reunião, os monitores se deslocam (em dupla por questões de segurança) para os talhões a serem vistoriados. Cada monitor realiza o trabalho em um talhão, de modo que, ao final do turno (manhã ou tarde), se encontram em ponto previamente determinado por eles.

Ao chegar no talhão, o monitor preenche o cabeçalho, inserindo as seguintes informações no *tablet*:

- Nome da unidade de produção (UP);
- N° do talhão a ser vistoriado (amostrado);
- Fase fenológica da cultura (exemplo: quatro maçãs desenvolvidas);
- Data da emergência e, se tiver mais de uma variedade plantada no talhão, deverá ser informada qual é a variedade que está sendo monitorada.

- **Exemplo de um monitoramento realizado na UP Ribeiro do Céu.** Talhão M7 – algodão safra com 88 DAE variedade FM 975 ws. O caminhamento foi definido que seria em V e, na primeira “linha”, foram amostradas 16 plantas (escolhidas de forma aleatória) em 16 pontos. Foram observadas e devidamente registradas no *tablet* as presenças de pulgão vivo; ninfa e adultos de mosca branca morta;

lagarta eridania; fungos mirotécio, mancha alvo e ramularia (como principal doença do algodoeiro), em qual nó ela se encontrava. Também foi registrada a presença das seguintes plantas daninhas: joá de capote, beldroega, capim pé-de-galinha, caruru, erva de santa Luzia e apaga fogo. Para o manejo dessas plantas daninhas foi sugerido uma capina manual no talhão, uma vez que todos os herbicidas recomendados já haviam sido utilizados.

Atente-se que, para um monitoramento eficiente, é preciso:

- 1- Metodologia Adequada;
- 2- Organização;
- 3- Disciplina.

E para um eficaz controle de pragas é fundamental que os quatro envolvidos no processo de controle de pragas (monitor de campo, coordenador de produção - eng. agrônomo -, operador de pulverização e caldeiro) tenham competência e estejam treinados e alinhados.

### 2.3. Tecnologias de aplicação de defensivos

Descrito conforme POP (Procedimento Operacional Padrão) da empresa, elaborado por IKETANI et al. (2015), tem por finalidade definir um padrão na empresa de tecnologia de aplicação, com envolvimento do departamento de planejamento e das unidades de produção.

Nas unidades de produção (UP) têm envolvimento direto nesse procedimento: o coordenador de produção, o supervisor de aplicação, o executor em aviação agrícola, o piloto de aviação, o aplicador e o caldeiro.

### Qualidade da Água

**a. Dureza da água:** é capaz de interferir negativamente na qualidade da calda de um defensivo agrícola. É definida pela concentração de cátions alcalino ferrosos presentes na água, expressa na forma de PPM de CaCO<sub>3</sub> ou mg/dm<sup>3</sup>, originados de carbonatos, bicarbonatos, cloreto e sulfatos.

**b. pH da água:** pode interferir na ação de um ingrediente ativo, pois uma alta concentração de íons H<sup>+</sup> ou O<sup>-</sup> pode reagir com o ingrediente ativo, reduzindo sua atividade biológica.

Constatando-se valores de pH e dureza da água elevados, deve-se utilizar o redutor de pH planejado no pacote de insumos da UP.

Atualmente, a empresa adota alguns adjuvantes para redução de pH de calda. A dose de cada um depende do pH da água utilizada na UP e a faixa ideal de pH requerida pelo produto a ser aplicado. Assim, deve-se fazer um teste com várias doses do produto em pequenas proporções para definir aquela a ser utilizada.

Exemplos do valor de pH da calda para alguns defensivos utilizados na Terra Santa

Herbicida	pH da calda	Inseticida	pH da calda	Fungicida	pH da Calda
2,4-D	5.0	Abamectina 36	5.0	Carbendazim	5.0

Clorimuron	5.0	Clorpirifós	4.0 a 5.0	Cercobim	5.0
Glifosato	3.0 a 4.0	Dimetoato	4.0	Score	5.0
Zapp Qi	5.0	Malathion	5.0		

### 2.3.1. Conceitos Básicos de Aplicação de Produtos Fitossanitários

**a. Definição de alvo:** O produto fitossanitário deve exercer a sua ação sobre o organismo que se deseja controlar. Portanto, o alvo a ser atingido é esse organismo, seja ele uma planta daninha, um inseto, um fungo ou uma bactéria.

**b. Interferência das condições ambientais:** A condição mais segura para se pulverizar é com o vento constante de 3,2 a 6,5 km/h. Deve-se utilizar um anemômetro para medir a velocidade do vento. Pulverizações devem ser evitadas com velocidade igual ou inferior a 1,0 km/h e acima de 10 km/h, devido ao risco de deriva em direções imprevisíveis.

De modo geral, temperaturas superiores a 30°C e umidade relativa inferior a 55% são impróprias a pulverizações. Os períodos da manhã e do final da tarde geralmente são os melhores para aplicação de defensivos, apresentando normalmente valores satisfatórios de vento, temperatura e umidade relativa do ar. Lembre-se de que o horário não é o mais importante, mas sim as condições ambientais.

**c. Pontas de pulverização terrestre:** Conforme as normas internacionais, as pontas de pulverização devem ser codificadas, obedecendo a um padrão internacional na sua nomenclatura e formatos. Como exemplo, uma ponta XR1 1004VP, no qual XR representa o tipo de ponta, 110 refere-se ao ângulo de 110° de projeção das gotas, 04 indica que tem uma vazão de 0,4 galão/minuto, VP indic que essa ponta tem código de cores Visoflo (V) e é de Polímero (P).

**d. Vazão das pontas:** As vazões são classificadas em função do volume de calda aplicado por hectare: baixo volume oleoso(BVO); médio volume(MV) e alto volume(AV).

Aplicação	BVO	MV	AV
Terrestre	10-35	30-60	61-120
Aérea	5-12	13-30	31-40

**e- Distribuição de gotas:** A cobertura é o número de gotas por unidade de área, obtido na pulverização. E para fazer observações da qualidade da aplicação, o primeiro passo é coletar uma amostra, com espelho, papel hidrossensível ou outro meio no qual se consiga visualizar a quantidade de gotas depositadas por unidade de área. Portanto, para cada tipo de defensivo aplicado, há uma quantidade ideal de número de gotas/cm<sup>2</sup> e diâmetro médio volumétrico de gotas DVM).

Produto	Gotas/cm <sup>2</sup>	DMV (micras)
Inseticidas	20-30	100-200
Herbicidas (pré-emergente)	20-30	300-400
Herbicidas (pós-emergente)	30-40	200-300
Fungicidas (sistêmico)	30-40	100-200
Fungicidas (de contato)	> 70	100-200

**f- Altura de trabalho das barras do pulverizador:** Para obtenção de uma boa qualidade de cobertura e distribuição das gotas, deve-se cuidar da altura de trabalho das pontas de pulverização. Isso porque cada ponta apresenta um ângulo de abertura

da projeção das gotas pulverizadas e a sobreposição dessas gotas será dada em função da distância entre os bicos na barra do pulverizador e a distância dos bicos e o alvo que se deseja atingir.

Altura da Barra				
Espaçamento entre bicos				
Ângulo de Pulverização	35 cm	50 cm	75 cm	100 cm
80°	55 cm	75 cm	110 cm	não recomendável
110°	35 cm	50 cm	75 cm	não recomendável
120°	35 cm	50 cm	75 cm	100 cm

**g- Ordem de adição dos produtos no tanque de pulverização:** Os produtos químicos utilizados na pulverização agrícola são fornecidos nas seguintes formulações, e quando o solvente utilizado é a água, devem ser misturados na seguinte ordem de adição descrita nesta tabela.

Ordem de adição	Tipo de formulação	Código de formulação
1	Água	
2	Pó Molhável	PM
3	Grânulos Dispersíveis em Água	WG
4	Dry Flowable	DF
5	Suspensão Concentrada	SC
6	Emulsão em Água	EW
7	Espalhante Adesivo	EA
8	Concentrado Emulsionável	CE
9	Líquido Solúvel	LS
10	Solução Aquosa não Concentrada	SANC
11	Solução Aquosa Concentrada	SAC

No caso da utilização de algum tipo de óleo emulsionável, deve-se realizar a mistura na seguinte ordem: Óleo + Produto (agitar bem) + Água (agitar bem) = (OPA).

### **h- Sequência correta para preparo de calda com adubo foliar**

1. Coloque 2/3 de água no tanque.
2. Coloque o UBYFOL MS-MN25RR por cima da água no tanque e deixe agitando por dois minutos.
3. No pré-misturador, prepare calda 1 com: água + inseticida e mande para o tanque
4. No pré-misturador prepare calda 2 com: água +herbicida e mande para o tanque
5. Complete o tanque com água.

**i – Faixas de aplicação aérea:** Cada tipo de pulverização aérea exige uma recomendação de faixa em função da qualidade exigida para se atingir boa eficiência do produto pulverizado. Junto a isso, é muito importante conferir o fechamento das faixas de aplicação. De forma geral, as recomendações de vazão e faixa utilizadas nos voos com atomizador *micronair* e a barra (bico CP), para cada tipo de produto aplicado:

<b>Ipanema</b>			
<b>Produto</b>	<b>Tipo de Ponta</b>	<b>Vazão (l/ha)</b>	<b>Faixa de Aplicação (M)</b>
Fungicidas	Micronair	10	20
Herbicidas	Micronair	10	20
Inseticidas	Micronair	10	25
Fertilizantes Foliares	bico CP	10	25

### **Fatores a serem cuidados constantemente nas aplicações aéreas**

A qualidade da aplicação aérea depende de fatores que influenciam diretamente o resultado, devendo-se estar sempre atento a eles na execução da atividade.

#### **1 Densidade de gotas:**

- I Fungicidas: acima de 50 gotas/cm<sup>2</sup>
- II Herbicidas: acima de 50 gotas/cm<sup>2</sup>
- III Inseticidas: acima de 20 gotas/cm<sup>2</sup>
- IV Fertilizantes Foliares: 20 gotas/cm<sup>2</sup>

#### **2 Altura de Voo:**

Depende da velocidade do vento, devido ao Fator Amsdem (FA)

$$(FA) = \text{Velocidade do vento} \times \text{Altura do voo}$$

- **Exemplo:** Voo com altura de 5,0m e velocidade do vento de 6,0 km/h, tem um FA= 30. Para um voo com altura de 3,0 m e velocidade do vento de 10 km/h também tem um FA= 30. Dessa forma, o comportamento das neblinas das duas aplicações será muito semelhante e os seus resultados também serão por terem o mesmo FA.

Condições Climáticas				
Produto	Umidade	Temperatura	Vento(km/h)	Fator Amsdem (FA)
Fungicida	> 55%	< 32°C	2- 10	30
Herbicidas	> 55%	< 32°C	2- 10	30
Inseticidas	> 55%	< 32°C	2- 15	30
Ferti Foliar	> 55%	< 32°C	2- 15	30

#### j - Características do alvo:

1- Pragas: conhecer seu comportamento nas culturas. Se tem hábito noturno ou é indiferente ao horário, a mobilidade da praga no dossel da planta, a forma como a praga se contamina com o defensivo.

2- Doenças: quais são, em que estágio da cultura ocorrem, condições que as favorecem e o melhor momento de intervenção.

3- Plantas Daninhas: avaliar o melhor estágio de controle da planta daninha, se ela está ou não estressada, se é perenizada ou não.

4 Fertilizantes Foliares: são aplicados visando à nutrição das culturas e, por isso, devem ser pulverizadas da forma mais uniforme possível evitando variações no estado de nutrição das lavouras.

5- Herbicidas pré-emergentes: conhecer as recomendações de utilização do produto.

### 3. APLICAÇÃO DE DESFOLHANTES E MATURADORES

Essa etapa do manejo do algodoeiro tem uma importância a mais, pois a aplicação desses produtos, de forma antecipada ou após o período recomendado, vai influenciar não só nas propriedades intrínsecas da fibra (comprimento, uniformidade de comprimento; *micronaire* e grau de maturação, etc.), como também na qualidade extrínseca, ou seja, a presença de impurezas provenientes do processo de colheita (pedaços de folha "pimentinha"; pecíolo da folha; casca; fibra do caule, etc.). Isso porque a planta mais vigorosa e de porte mais elevado (aconteceu esse ano), ao passar pelos fusos, é retirada parte da casca do caule (fibra), junto com o algodão em caroço e presença de "clorofila", que nada mais é do que pedaços verdes do caule que se misturam à fibra.

Portanto, é imprescindível que o manejo da lavoura seja o mais próximo possível do ideal, para que esses acontecimentos não venham prejudicar a qualidade da fibra colhida e, conseqüentemente, depreciar o seu valor de comercialização.



Figura 175 - Presença de impurezas no algodão em caroço após colheita, tanto em fardões quanto em rolinhos. UP Guapirama



Figura 176 - Presença de impurezas em amostras de fibra após o beneficiamento o que vai interferir na classificação da fibra. UP Ribeiro do Céu

O algodão, por ser uma planta perene, não entra em senescência após a abertura total dos frutos e queda das folhas de forma natural. Portanto, a aplicação de produtos químicos sintéticos durante o processo de abertura natural dos frutos se faz necessária para acelerar a abertura dos frutos e queda das folhas, de modo que a colheita possa ocorrer de forma mais rápida, uniforme e limpa possível (AZEVEDO et al., 2008).

A aplicação desses produtos na dosagem correta e no momento certo vai propiciar uma lavoura completamente desprovida de folhas e com todos os frutos comercialmente viáveis abertos. No entanto, o maior desafio é definir esse exato momento da aplicação para evitar a ocorrência dos problemas.

Os desfolhantes e maturadores, cujos princípios ativos atualmente mais utilizados são o Tidiazuron e o Etephon, respectivamente, atuam no balanceamento de hormônios promotores como ácido 3 – indolacético (AIA) e retardadores, como o etileno.

Com a aplicação do Tidiazuron, verifica-se redução no nível e transporte endógeno do AIA, resultando em substancial aumento na produção de etileno, hormônio responsável pela formação da camada de abscisão. Em geral, após a aplicação do Tidiazuron, verifica-se declínio no nível de AIA, com consequente formação da camada de abscisão (LAMAS & FERREIRA, 2015).

O Etephon (ácido 2 cloro fosfônico) é substância liberadora de etileno, o qual inibe a movimentação interna do AIA e propicia a formação da zona de abscisão. A precocidade e a uniformidade de abertura dos frutos são aumentadas significativamente com a sua aplicação (LAMAS & FERREIRA, 2015).

### **POP - utilização de maturador, desfolhante e desseccantes para cultura do algodão**

A Terra Santa tem um POP (Procedimento Operacional Padrão) de “utilização de maturador, desfolhante e desseccantes para a cultura do algodão”, elaborado por IKETANI et al. (2014). Os procedimentos para a utilização dessa ferramenta são os seguintes:

- Identificação das maçãs fisiologicamente maduras.
- Coleta da última maçã viável e fazer nela um corte transversal: se houver um halo amarelo ou marrom internamente ao redor da semente, a maçã está fisiologicamente madura. Esse processo é feito em cinco pontos representativos no talhão. Em cada ponto, num espaço de 5 m em duas linhas, conte o nº de capulhos + maçãs viáveis.



Figura 177 - Maçã com corte transversal em maturação fisiológica demonstrada pela cor escura do tegumento que envolve a semente

- Existem duas outras maneiras práticas de se verificar se as maçãs do ponteiro estão fisiologicamente maduras:
  - A primeira é uma observação visual dessas maçãs - se verificar um rompimento natural entre os seus lóculos, a fibra está madura e, dentro de poucos dias, os capulhos estarão abertos e a colheita poderá ser realizada.



Figura 178 - Maçã em maturação fisiológica verificada pelo rompimento natural dos lóculos. UP Ribeiro do Céu

- A segunda maneira prática (informação pessoal de consultor) é que a partir do último capulho aberto, verifique, entre a 4ª e a 5ª maçã, em primeira posição, ao apertar a ponta da maçã, observe se há um leve rompimento entre os lóculos. Isso significa que a fibra está madura e dentro de alguns dias a colheita poderá ser iniciada.



Figura 179 - Maçã em primeira posição em maturação fisiológica, pois, ao apertar na junção dos lóculos, eles se rompem

- Para aumentar a eficiência do desfolhante (Tidiazuron) e do maturador (Etephon + Ciclanilida), tem que se levar em conta a temperatura média do ambiente. Deve-se fazer a avaliação da Tª média prevista ( $T_{máx} + T_{mín}$ ) / 2 para os próximos três ou cinco dias; se a Tª média prevista < 20°C = **não aplicar**. A faixa ideal de temperatura para ambos os produtos está entre 22°C e 30°C. Para o Maturador temperatura média prevista entre 22°C e 25°C, recomenda-se de 2,0 a 2,5 l/ha. Para Tª média prevista entre 25°C e 30°C, utiliza-se 1,8 a 2,0 l/ha. Essas doses recomendadas são para talhões cuja porcentagem de capulhos abertos estejam acima de 85%. Seu efeito sobre a abertura de maçãs fisiologicamente maduras ocorre entre 12 e 15 dias após a aplicação.

- Recomendação para talhões entre 60% e 80% de capulhos abertos.

- A aplicação em condições onde o índice de capulhos for inferior a 80% deverá ser realizada visando antecipar a colheita, melhorando a qualidade, e com um ganho sistêmico na Unidade de Produção. Nessa situação fazer aplicação sequencial de desfolhante (0,45 a 0,5 l/ha) sete dias após aplicar o maturador na dosagem de 2,0 a 2,5 l/há – sempre esteja atento à possível variação da temperatura.

- Recomendação para talhões entre 80% e 95% de capulhos abertos.

- Nessa situação, de maneira geral, pode-se fazer a aplicação conjunta do desfolhante mais o maturador, ou ainda somente o maturador, conforme descrito a seguir:

- Mistura do desfolhante 0,25 – 0,35 l/ha + maturador 1,2 – 2,0 l/há: a dosagem do desfolhante vai variar em função do enfolhamento das plantas. Menos enfolhamento; dose menor; mais enfolhamento, dose maior. Para o maturador, recomenda-se doses menores para índices próximos a 95% de capulhos abertos, e doses maiores para índices de capulhos próximos a 80%.

Maturador (1,5 – 2,5 l/ha): deve ser utilizado quando não houver rebrote e somente folhas velhas. O maturador, atualmente em uso, apresenta ação desfolhante de folhas velhas.

Em talhões com abertura de capulho superior a 95%, não se recomenda a aplicação de maturador, visto que o período de 12 a 15 dias para que seu efeito ocorra será, aproximadamente, o mesmo para que o restante das maçãs abra naturalmente.

#### 4. COLHEITA

Última e importante etapa do manejo do algodoeiro na lavoura. Após praticamente seis meses a partir do semeio, a Terra Santa se prepara para realizar a colheita, que deve ser feita o mais rápido possível. Para evitar excesso de exposição à radiação solar, que pode influenciar na cor da fibra, impurezas geradas pela própria planta (pedaços de folhas, pecíolo e brácteas já secas) podem aderir ao capulho. Toda essa preocupação está relacionada às condições climáticas durante a colheita (chuva), e a presença dessas impurezas pode prejudicar as qualidades intrínsecas e extrínsecas da fibra do algodão, depreciando seu valor.



Figura 180 - Talhão pronto para ser colhido.  
UP Guapirama



Figura 181 - Talhão em processo de colheita.  
Ao fundo, as prensas compactando o algodão para  
fazer um fardão. UP Guapirama



Figura 182 - Presença de impurezas no  
capulho ainda na lavoura antes da colheita. UP  
Guapirama



Figura 183 - Presença de folhas secas que se  
desprenderam do pecíolo, mas caíram sobre o  
capulho. UP Guapirama

Muitas das impurezas que ficam aderidas ao capulho, mesmo antes da colheita, são provenientes das folhas que, num processo natural de senescência, ao secarem, caem sobre os capulhos, somente a folha ou folha com pecíolo e, quando da colheita, são misturados ao algodão em caroço. Porém, essas impurezas deverão ser eliminadas nas diferentes etapas de limpeza realizadas na usina de beneficiamento. Vale ressaltar que, apesar da eficiência e cuidados no beneficiamento, a presença de pequenos pedaços de folhas junto às fibras vai influenciar na sua classificação visual.



Figura 184 - Rolinho colhido mostrando as impurezas junto com o algodão em caroço. UP Mãe Margarida



Figura 185 - Algodão em caroço com impurezas, como pedaços de folhas e cascas, que vieram da lavoura. UP Guapirama



Figura 186 - Impurezas (pedaços de folha) que aderiram ao algodão em caroço durante o processo de colheita, com destaque para o pecíolo da folha. UP Guapirama

Antes de descrever o processo de colheita em si, é necessário destacar que, nessa safra, a Terra Santa realizou dois eventos internos, envolvendo todos os gerentes, coordenadores de produção e alguns funcionários administrativos de todas as unidades de produção que cultivaram algodão.

O primeiro evento, *Reunião Técnica Interna*, ocorreu no período de 28/05 a 01/06 *in loco*, diretamente na lavoura, maçãs em pleno desenvolvimento e, em alguns casos, lavouras com os primeiros frutos em processo de abertura, em talhões previamente selecionados pela equipe da UP, que separavam aleatoriamente 2 fileiras de 2m de comprimento, nas quais retiravam todas as folhas, deixando apenas as maçãs expostas. Membros da equipe local fizeram a apresentação do material exposto, mostrando as qualidades da variedade, o manejo realizado e as dificuldades enfrentadas durante a safra. Os dados foram apresentados na forma de *flipchart*. O objetivo foi fazer com que todos os profissionais envolvidos no cultivo do algodão pudessem conhecer todas as lavouras em todas as UPs e, com isso, corrigir possíveis erros cometidos com finalidade de melhorar ainda mais o manejo na próxima safra.



Figura 187 - Apresentação da lavoura pelo coordenador da UP Ribeiro do Céu



Figura 188 - Seminário interno: avaliação *in loco* do potencial produtivo da variedade FM 975 ws algodão safrinha. UP Ribeiro do Céu



Figura 189 - Algodão safra com 155 DAE, com boa abertura dos frutos: desfolha programada para 12/06. UP Ribeira do Céu-Seminário Interno



Figura 190 - Algodão safra. FM 983 GLT. UP Mãe Margarida – Seminário Interno

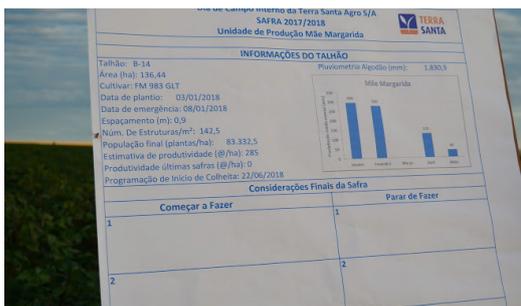


Figura 191 - Painel *flipchart* mostrando as informações do talhão durante apresentação do seminário interno. UP Mãe Margarida



Figura 192 - Segundo dia do Seminário Interno, no café da manhã na lavoura. UP Guapirama



Figura 193 - Vista geral do talhão cultivado com FM 975 ws com 130 DAE. UP Guapirama – Seminário Interno



Figura 194 - Algodão FM 975 ws. 130 DAE. Potencial produtivo. UP Guapirama – Seminário Interno



Figura 195 - Apresentação FM 944 GL, como parte da apresentação do seminário interno. UP Guapirama

Figura 196 - Apresentação do potencial produtivo DP 1536 B2RF com 123 DAE. UP São José – Seminário Interno



Figura 197 - Apresentação do potencial produtivo FM 975 WS, com 127 DAE. UP São José



Figura 198 - Apresentação do potencial produtivo da variedade TMG 47 UP São José – Seminário Interno



Figura 199 - Apresentação do potencial produtivo da TMG 81 WS com 132 DAE. UP São José – Seminário Interno



Figura 200 - Apresentação do potencial produtivo TMG 44 B2RF, com 120 DAE. Faz Rubi, UP Parecis – Seminário Interno

O segundo evento foi *Panorama Agrícola do Algodão "6º Workshop – Qualidade do Algodão: Departamento Comercial e Algodoeiras*. Realizado no dia 05/06, constituiu de um dia de atividades com a presença de todos os gerentes e coordenadores de produção, além de funcionários dos escritórios das UPs e do escritório corporativo central. Os diferentes segmentos da cadeia produtiva tiveram um determinado tempo para apresentar o trabalho desenvolvido, os erros e acertos que ocorreram e as perspectivas futuras. Objetivo principal foi tornar a cadeia produtiva ainda mais profissional.

Uma das apresentações revelou que, na atual safra, foram cultivados 31.861 ha de algodão, assim distribuídos:

- 2.852 ha (9%) na 4ª semana de dezembro, considerado "algodão safra";
- as demais áreas são "algodão safrinha": 6.198 ha (19%) na 1ª quinzena de janeiro; 19.280 ha (61%) na 2ª quinzena de janeiro, e 3530 ha (11%), na 1ª semana de fevereiro. Essa última área está fora da janela de plantio considerada como ideal, que seria até 25/01. Portanto, pode ter um risco maior de chuva na colheita que deverá se estender até início de setembro.

Também foram apresentadas as etapas do processo de manejo da lavoura. 50% delas se referem ao Planejamento Agrícola; Compra de Insumos; Plantio da Soja até 15/10; Colheita da Soja/ Plantio de Algodão – 80% em janeiro; Adubação de Cobertura; MIP/ Controle de Plantas Daninhas; Manejo e Condução das lavouras, e Revisão da frota (máquinas e implementos/ Unidades de Beneficiamento – UBA).

Os outros 50% dessas etapas se referem a: Contratação/ treinamento de equipe (safristas); Colheita do Algodão; Classificação Visual no Campo; Transporte dos fardões/ rolinhos até o pátio das Algodoeiras; Beneficiamento; Classificação visual dos fardos já beneficiados; Classificação em HVI em Laboratório localizado em Sapezal-MT; Separação dos Lotes/Empilhamento; Transporte para o Porto de Santo e armazenar/estufar em Containers e finalmente o Embarque para a Exportação.

Também nesse evento, de acordo com as metas preestabelecidas pela empresa de uma produtividade média 268,2@/ha de algodão em caroço, foi apresentado uma estimativa média de produtividade para cada unidade de produção, conforme quadro a seguir.

Terra Santa Agro - 268,2@/ha de algodão em caroço - rendimento de fibra 40,5% (52.262 t. de fibra) e 68.393 t. de Caroço de algodão

Estimativas de Produtividade para cada Unidade de Produção:			
	Rend. Alg. Carço(@)	Rend. Fibrá(%)	@/ha de Fibrá
UP São José	282	41,3	116,6
UP Guapirama	285	41,2	117,4
UP Ribeiro do Céu	290,5	40,9	119,8
UP Mãe Margarida	287	41,8	119,8
UP Cachoeira	275	41,8	115,0
UP Parecis	270	41,6	112,0
UP 7 Placas	264	40,8	108,2
UP Terra Santa	252	41,1	103,6

Também foi estimado o início e fim da colheita para cada UP, em função de grande parte do algodão a ser colhido ter sido negociado antecipadamente e com data de entrega previamente acertada. O cumprimento desses prazos demonstra o profissionalismo na condução da lavoura de algodão pela empresa.

Estimativas de datas de início e fim da colheita do algodão nas UPs		
	Início	Fim
UP São José	02/07	27/08
UP Guapirama	03/07	21/08
UP Ribeiro do Céu	26/06	16/08
UP Mãe Margarida	26/06	26/07
UP Cachoeira	02/07	31/07
UP Parecis	02/07	27/08
UP 7 Placas	26/06	23/08
UP Terra Santa	02/07	21/08

O processo de colheita em si envolve várias operações. Em primeiro lugar, faz-se um planejamento por talhão a ser colhido, logicamente após a aplicação dos desfolhantes/maturadores, cujo efeito ocorre entre 7 e 14 dias, caso os produtos tenham sido aplicados em condições climáticas adequadas.

A Terra Santa tem dois tipos de colhedoras para o algodão: as *máquinas de cesto*, que, após uma operação onerosa, deixam um fardo de cerca de 10 t, pronto a ser transportado para a usina de beneficiamento; a *máquina de rolo* que, sozinha, produz um rolo de cerca de 2.2 t, posteriormente transportado para a usina.



Figura 201 - Colheita com máquina de cesto.  
UP Guapirama



Figura 202 - Colheita com máquina de rolo com peso aproximado de 2,2 t. de algodão em caroço. Totalmente automatizada, tem apenas um operador. UP Guapirama



Figura 203 - A frente da máquina de rolo e o processo de colheita são iguais às da máquina de cesto, porém, a eficiência e a rapidez na colheita são bem superiores

Para cada máquina de cesto, que colhe em média 15 ha por dia em dois turnos, tem uma prensa acoplada a um trator para fazer os fardões, um *bass boy* também acoplado a um trator, que recolhe o algodão das máquinas em pleno talhão e descarrega nas prensas. Com isso, as máquinas ficam paradas o menor tempo possível. Esse conjunto de equipamentos envolve um contingente humano de 12 a 15 colaboradores/máquina que executam diversas tarefas, como operar as máquinas; prensar o algodão para fazer os fardões; preparar o terreno nas bordas dos talhões, onde os fardões ficam provisoriamente, até serem transportados para o pátio da usina; colaboradores que cobrem os fardões com lona; colaboradores que recolhem o algodão junto às prensas e auxiliam no descarregamento do algodão das máquinas para os *bass boy*. Tais operações têm um único objetivo: retirar o algodão o mais rápido possível da lavoura, para não comprometer a qualidade das fibras.



Figura 204 - Descarregamento em *bass boy* de duas máquinas de cesto em pleno talhão. UP Guapirama



Figura 205 - Operários fazendo a limpeza na borda do talhão, onde será instalada a prensa para fazer um fardão. UP Guapirama



Figura 206 - O *bass boy*, que recolheu o algodão da máquina no talhão, agora descarrega na prensa que irá fazer um fardão



Figura 207 - Prensa ligada à tomada de força de um trator e, por meio de um pistão hidráulico, compacta o algodão e faz um fardo de 10 t, que depois será transportado para usina



Figura 208 - Pistão hidráulico prensando o algodão em caroço, recém-colhido, para formar um fardão. UP Guapirama



Figura 209 - Fardão pronto: a prensa montada sobre um eixo é suspensa e puxada por um trator para liberar o fardo. UP Guapirama



Figura 210 - Fardão já recoberto por lona, só faltando ser amarrado e, em seguida, transportado para o pátio da usina. UP Guapirama

As máquinas de rolinhos, que colhem em média 40 ha por dia em dois turnos, são mais eficientes e envolvem apenas três operadores e dois auxiliares: um operador da máquina, um do trator, que junta os rolinhos nos talhões e depois os coloca nos caminhões, que têm um motorista que transporta esses rolinhos para os pátios das usinas. Os auxiliares cobrem os rolos com uma lona, também chamada de "touca", depois de terem sido colocados nos caminhões.



Figura 211 - Máquina de rolo sendo abastecida com as bobinas de filme de plástico que vão cobrir o algodão em caroço durante o processo de colheita. UP Guapirama



Figura 212 - Máquina de rolo em plena operação de colheita. UP Guapirama



Figura 213 - Rolinho depois de pronto, sendo liberado pela máquina no próprio talhão. UP Guapirama



Figura 214 - Rolinhos de algodão em caroço prontos devidamente classificados aguardando serem transportados para o pátio da usina. UP Guapirama

À medida que estão prontos nos talhões, os fardões e os rolinhos são transportados para o pátio da usina, devidamente separados por variedade e pela classificação visual realizada ainda na lavoura por um técnico treinado para isso.



Figura 215- Transmódulo com um fardão recolhido na lavoura, passando pela balança antes de ser armazenado no pátio da usina. UP Guapirama



Figura 216 - Transporte de rolinhos da lavoura para o pátio da usina: recobertos por uma lona, chamada de touca, para evitar a contaminação por poeira durante o trajeto. UP Mãe Margarida/ Ribeiro do Céu



Figura 217 - Pesagem dos rolinhos que vieram da lavoura, antes de serem armazenados no pátio da usina, UP Guapirama



Figura 218 - Transmódulo que transporta o fardão para o pátio e depois dali para dentro da usina. UP Guapirama



Figura 219 - Término do descarregamento do fardão no pátio da usina, com a classificação visual feita ainda na lavoura escrita na lona que cobre o fardão. UP Guapirama



Figura 220 - Fardões armazenados no pátio da usina em forma de escama de peixe e cada faixa distanciada uma da outra em 11m. UP Ribeiro do Céu



Figura 221 - Descarregamento dos rolinhos com auxílio de uma carregadeira, com uma espécie de tridente na frente, que espeta o rolinho e deposita no pátio. UP Guapirama



Figura 222 - Rolinhos armazenados no pátio da usina, já sendo cobertos com lona separados em lotes, conforme a classificação visual realizada na lavoura. UP Guapirama

Existe uma logística que a empresa segue logo após o algodão ter sido colhido. Em cada fardão e em cada rolo, um técnico treinado faz a primeira classificação visual. Quando os fardões e os rolos chegam ao pátio da usina, são separados em lotes, de acordo com essa classificação; ou seja, serão beneficiados os lotes da mesma variedade e com a mesma classificação visual, e, somente após o término desse(s) lote(s), um novo será beneficiado. Existe um mapa identificando esses lotes no pátio da usina.



Outro detalhe: os fardões sempre serão os primeiros a serem beneficiados, porque o algodão está diretamente em contato com o solo - normalmente o beneficiamento ocorre entre agosto e dezembro - portanto, em período de chuva, a partir de outubro. Além disso, ao beneficiar um fardão, libera uma lona, cujo tamanho possibilita cobrir quatro rolos, que, mesmo tendo um filme de plástico envolvendo-os, suas laterais ficam expostas.



Figura 223 - Caminhão molhando a estrada entre os talhões, com objetivo de reduzir a poeira que pode prejudicar a qualidade da fibra. UP Guapirama

Vale ressaltar que o processo de colheita é cercado por uma série de cuidados: início da colheita nos talhões que apresentem todos os capulhos abertos, e somente depois que o sol atinja toda a lavoura. A fibra do algodão é higroscópica e, portanto, pode absorver umidade durante a madrugada, provocando embuchamento, se a colheita se iniciar muito cedo.

Por outro lado, como nessa época a umidade relativa do ar, nas condições de Cerrado, é muito baixa, a colheita pode se estender até pelas 2h ou 3h - se as condições forem favoráveis. Outra preocupação é com a poeira, devido à grande movimentação de máquinas e equipamentos. Por isso, as estradas que cortam os talhões são constantemente molhadas. Toda essa preocupação tem um único objetivo: retirar o mais rápido possível o algodão da lavoura, para não perder a qualidade. Além disso, a colheita mecânica é realizada uma única vez, pois não se admite a prática do repasse.

### Máquina de cesto x máquina de rolo

Fazendo uma analogia entre colheita com máquina de cesto e de rolo podemos chegar ao seguinte resultado, analisando somente o operacional de colheita:

- **Máquina de cesto:** consome 18,2 l de diesel/ha; o conjunto do *bass boy* + prensa consomem 4,7 l de diesel/ha, o que dá um total geral de 22,9 l de diesel/ha. No entanto, é uma máquina que colhe somente 15 ha/dia em dois turnos, o que equivale a um total aproximado de 680 ha/máquina durante o período previsto para a colheita que é de 37 dias.
- **Máquina de rolo:** colhe sozinha sem equipamentos adicionais, consome 35,5 l de diesel/ha. No entanto, colhe 42 ha/dia em dois turnos chegando a um total de 1900 ha/máquina, durante o período previsto de colheita, que é de 37 dias.

Se olharmos somente o consumo de diesel, a vantagem é para a máquina de cesto. No entanto, a máquina de rolo, apesar de consumir mais diesel e ter um custo adicional da bobina de filme plástico que envolve o algodão, no valor de US\$ 1200/bobina (para recobrir 24 rolinhos), tem seu custo diluído pela maior eficiência operacional de colheita. Em função disso, para a próxima safra, a empresa deverá processar a colheita somente com máquinas de rolo.

### 4.1. Destruição da soqueira do algodão

O algodoeiro cultivado atualmente se originou de uma planta arbustiva e perene, com características de armazenamento de amido na raiz e no caule - Taliércio et al. (2010) citado por SILVA et al. (2015) -, o que tornou essa espécie bastante resistente. Apesar de seu cultivo ser feito como cultura anual, a natureza perene do algodoeiro permite que rebrote após a colheita e até produza frutos - Greenberg et al. (2007) citado por SILVA et al. (2015).

O processo de rebrota, provavelmente, ocorre em decorrência do rápido desenvolvimento vegetativo das folhas dos ramos, que passam a funcionar como fontes de fotoassimilados, pois a planta ainda não tem drenos suficientemente desenvolvidos. Esses fotoassimilados são redirecionados para as raízes e caule, onde ficam acumulados na forma de amido que poderão ser utilizados durante o ciclo da planta e ainda mais no processo de rebrota após a colheita.

A destruição das soqueiras reduz a população de pragas, como bicudo, lagarta rosada e broca da raiz. Tal prática não só traz benefícios ao próprio produtor, como também às lavouras vizinhas, sendo obrigatória por lei. Existem, na maioria dos estados produtores de algodão, leis que regulamentam a obrigatoriedade dessa prática (SILVA et al., 2015). Em Mato Grosso, maior produtor de algodão do país, o vazio sanitário tem duas datas: no Médio Norte, acontece entre 15/10 e 15/12; na região de Cuiabá e Sul, entre 01/10 e 01/12.

Para a safra 2017/18, a Terra Santa Agro adotou a prática de passar o *correntão* sobre as plantas de algodão, de acordo com este procedimento:

Após a colheita do algodão, espera-se a rebrota de forma natural das folhas que, quando estiverem com uma área foliar satisfatória, é aplicado o 2,4 D (2,5 a 2,8 l/ha em dose única) junto com óleo mineral e um espalhante adesivo para assegurar que o produto não escorra da folha. Essa aplicação normalmente é realizada à noite.

É necessário esperar cerca de 10 dias para que o produto faça efeito. Somente aí será passado o *correntão*, que nada mais é do que amarrar uma corrente bem grossa entre dois tratores, de modo a formar um semicírculo de 50m.



Figura 224 - Dois tratores puxando um *correntão* fazendo um semicírculo de 50m, passando por cima da soqueira que recebeu aplicação de 2,4 D 10 dias antes. UP Ribeiro do Céu



Figura 225 - *Correntão* passando por cima da soqueira do algodão, provocando retirada da casca do caule para evitar futuras rebrotas. UP Ribeiro do Céu



Figura 226 - Na área em que foi passado o *correntão*, a planta apresenta ferimentos no caule



Essa corrente é arrastada próxima ao solo e, quando passa por cima das plantas, provoca uma raspagem na casca do caule com o objetivo de não permitir o aparecimento de novas gemas. Quando os tratores chegam ao final do talhão retornam sobre as mesmas fileiras, provocando raspagem na casca do caule - agora, porém, do outro lado. Esse método de eliminação da soqueira permite que a planta, mesmo estando morta, permaneça em pé, sem, no entanto, prejudicar o semeio da soja. É feito dessa forma para garantir o máximo de eficiência na destruição das soqueiras.

Nessa safra, provavelmente, a aplicação do 2,4 D não será suficiente para eliminar toda a soqueira, pois foi um ano muito bom para o algodão: choveu bem, a lavoura foi bem adubada e, com isso, as plantas cresceram mais vigorosas e o sistema radicular aprofundou-se mais no solo.

Portanto, com o retorno das chuvas e o início do plantio da soja, poderá ocorrer alguma rebrota em plantas de algodão que sobreviveram nas entrelinhas da soja. Nesse caso, a rebrota deverá ser controlada com o uso de glifosato, já que a soja a ser cultivada é resistente a ele.

#### 4.2. Beneficiamento

A Terra Santa tem 3 unidades de beneficiamento de algodão (UBA): uma no Distrito de Deciolândia; outra na UP Guapirama, localizadas no município de Diamantino, e a terceira na UP Ribeiro do Céu, no município de Nova Mutum. Esse parque industrial atende a todas as unidades produtoras, que na atual safra cultivaram 31.861 ha.

A cotonicultura brasileira vive, atualmente, seu melhor momento quanto ao retorno financeiro, apresentando em média uma receita líquida acima dos 35%. Vários fatores estão envolvidos nesse processo, com destaque para a China, que voltou às compras para recompor seu estoque. Além disso, há no Brasil e no mundo, uma tendência de substituir a fibra sintética, originária do petróleo, pela fibra natural do algodão. Esse processo de valorização da cotonicultura vem se manifestando nas duas últimas safras e, segundo alguns analistas de mercado, ainda deve perdurar pelas próximas duas ou três safras.

No entanto, em uma matéria jornalística no *Valor Econômico*, de 28/11/2017, *Onda verde chinesa ajuda algodão brasileiro*, o analista do Rabobank para o Brasil Victor Ikeda alertou: “Há limites, contudo, para os produtores brasileiros aproveitarem a onda positiva - se realmente ela se mantiver. Expandir a área de algodão no país não é tarefa fácil. Existe um limite de área que podemos aumentar sem investimentos elevados para o beneficiamento. Portanto, a continuidade da expansão dependerá de margens rentáveis por mais de uma temporada”.

Isso deve servir de alerta para produtores que pretendem iniciar atividades na cotonicultura, que apresenta um dos mais altos custos (de R\$ 7.000,00 a R\$ 9.000,00/ha) da atual agricultura, além de exigirem uma equipe altamente profissional. Como disse a matéria do *Valor Econômico*, hoje a expansão de área tem no beneficiamento uma barreira, pois a aquisição de uma unidade de beneficiamento de algodão, que leva um ano para ser instalada, tem um custo entre R\$12 milhões a R\$15 milhões. Por outro lado, o Mato Grosso, que na atual safra cultivou aproximadamente 780.000 ha, deverá ter um aumento considerável de área para a próxima safra, podendo chegar próximo a 1 milhão de hectares, pois os grandes grupos empresariais e produtores já consolidados na cotonicultura deverão expandir suas áreas, aproveitando o bom momento pelo qual passa a cultura do algodão.

A seguir, serão descritas as diferentes etapas do beneficiamento do algodão em caroço em uma das UBAs da Terra Santa.

- **Transporte dos fardões/rolinhos**

É a primeira etapa do beneficiamento, já devidamente classificados, da lavoura para o pátio da usina. Ali, onde um colaborador com um mapa do pátio determina a colocação dos fardões/ rolinhos que irão formar um lote para serem beneficiados de forma conjunta. Esses lotes são formados em função de variedade, classificação visual e teor de umidade do algodão colhido. Tal logística tem que ser adotada para agilizar o processo de beneficiamento. Antes de irem para o pátio, os fardões/rolinhos passam pela balança para pesagem, e o pessoal do escritório da UP lança esses pesos no sistema GATEC (Plataforma de lançamento de recursos produtivos), separadamente, para cada talhão em cada unidade produtora.



Figura 227 - Pesagem dos fardões após serem transportados da lavoura, porém antes de serem armazenados no pátio da Usina. UP Guapirama



Figura 228 - Pesagem de caminhão com 9 rolinhos que vieram da lavoura, antes de serem armazenados no pátio da usina. UP Guapirama



Figura 229 - Fardões devidamente identificados quanto à variedade, classificação visual e teor de umidade, armazenados no pátio da Usina UP Guapirama



Figura 230 - Descarregamento de rolinhos no pátio da usina orientados por um colaborador para o posicionamento correto, para facilitar a logística no beneficiamento. UP Guapirama



Figura 231 - Conjunto de rolinhos devidamente armazenados no pátio da Usina. UP Guapirama

Esses dados de produção de algodão em caroço, quando lançados no sistema GATEC, permitem que todos os funcionários envolvidos com a produção, a diretoria e o conselho de administração possam acompanhar diariamente o processo de colheita e o desempenho de cada unidade produtora.

O pátio da UBA na unidade de produção Ribeiro do Céu tem 20 ha de área. Além de beneficiar sua própria produção, também atende as UPs Mãe Margarida e Terra Santa. Por isso, a separação por lotes devidamente identificados facilita o trabalho.



Figura 232 - Vista parcial do pátio da usina de beneficiamento de algodão. UP Ribeiro do Céu

A UBA funciona durante 20h por dia em dois turnos – só para entre 17h e 21h, quando o custo da energia é maior, e esse tempo também é utilizado para eventuais manutenções do maquinário. Aos fins de semana, a UBA funciona 24h seguidas. Vale ressaltar que a usina só para de funcionar quando tem problema na descompactadora (descompacta o algodão que vem da lavoura), na rosca sem fim (distribui o algodão nas descarçadeiras) ou ainda na prensa (faz o fardo).



Figura 233 - Descompactadora (piranha) descompactando o algodão. UP Guapirama



Figura 234 - Rosca alimentadora, abaixo do batedor de 2º estágio e acima do descarçador



Figura 235 - À esquerda, fardo pronto sendo amarrado. À direita, fardo sendo compactado. UP Ribeiro do Céu

Os primeiros algodões a serem beneficiados são os fardões, que devem apresentar umidade entre 5% e 10%. A usina tem dois descompactadores (também chamados de *piranhas*), que são devidamente abastecidos com quatro fardões cada. Cada piranha apresenta dois conjuntos de rolos com pinos, que atuam separando o algodão que está compactado, ao mesmo tempo em que é feita a primeira pré-limpeza retirando grande parte das impurezas que vêm do campo.

Em seguida, esse algodão é jogado numa esteira e encaminhado para uma caixa de ar quente *hot box*, que mistura o calor que vem da caldeira – que alimenta a usina, em média, com 4 kg de vapor (ar quente) de forma constante - com o ar frio que puxa o algodão da esteira, com objetivo de dar um choque na secagem.



Figura 236 - Primeira etapa do beneficiamento: as duas descompactadoras abastecidas com 4 fardões cada. UP Ribeiro do Céu



Figura 237 - Ao fundo, a descompactadora, com os dois conjuntos de batedores de pinos acabando de processar um fardão. Na frente, a esteira com o algodão descompactado sendo encaminhado à caixa *hot box*, que tem uma mistura de ar frio com o quente para dar um choque de secagem. UP Ribeiro do Céu



Figura 238 - Torre de secagem: o algodão recebe mais um pouco de calor fazendo mais um processo. Acima e ao fundo, encontra-se o batedor para retirada de folhas e caule

Nessas torres de secagem, também chamadas torres de flutuação, o algodão recebe mais um pouco de ar quente (vapor). Essas torres trabalham a uma temperatura em torno de 40°C, podendo variar para mais ou menos, dependendo de como está o teor de umidade do algodão. O objetivo é fazer mais uma etapa de secagem para que o algodão esteja bem solto, o que facilita a retirada de impurezas que vêm da lavoura. A seguir, ocorre o 1º estágio de limpeza. Ao sair das torres de secagem, o algodão em caroço passa por um batedor individual, composto de grelhas e rolos de pinos, que têm como objetivo retirar caule e folhas.

**Aqui, vale uma observação: se os desfolhantes/maturadores não forem aplicados no momento certo, pode ter maior quantidade dessas impurezas, interferindo diretamente na qualidade da fibra e, quando da classificação visual, receber nota menor.**



Depois disso, o algodão em caroço passa pelo HLST – limpador extrator, com o objetivo de eliminar a casca na qual fica inserido o algodão em caroço.



Figura 239 - HLST limpador extrator – elimina as cascas do capulho

A partir daí, vai para o batedor de 2º estágio, com o objetivo de tirar caule e folha que passaram no 1º estágio. Segue para uma rosca alimentadora, que também tem função de retirar mais impurezas que, por acaso, não foram eliminadas nas etapas anteriores.



Figura 240 - No alto e acima, estão os batedores de 2º estágio e, logo abaixo, a rosca alimentadora seguida das máquinas descaroçadoras. UP Ribeiro do Céu

Logo após, o algodão em caroço segue para as máquinas descaroçadoras para a separação da fibra do caroço. Em seguida, passa por mais um processo de limpeza, chamado de limpador centrífugo, para retirar as impurezas que passaram pelo descaroçador, como fibra imatura, carimã, casca, pedaço de caroço; ou seja, tudo o que é pesado é retirado.



Figura 241 - Máquinas descaroçadoras da UBA (Usina de Beneficiamento de Algodão). UP Guapirama



Figura 242 - Conjunto de serras que compõem a máquina de descaroçamento, cujo objetivo é separação da fibra do caroço. UP Guapirama

Nesse processo de descaroçamento, o caroço de algodão segue por uma tubulação e vai para o armazém, com capacidade de até 16 mil t de caroço. Daí, segue para comercialização para a Indústria de óleo e também para confinamento de bovinos, pois o caroço de algodão é rico em óleo e proteínas.



Figura 243 - Depósito de caroço de algodão, que é subproduto comercializado para a Indústria de óleo e confinamento bovino. UP Ribeiro do Céu

O próximo passo é o condensador limpador de pluma para formar a manta de algodão. Daí, segue para o limpador de pluma, com o objetivo de pentear o algodão e ainda retirar impurezas que passaram pelos processos de limpeza anteriores. Por meio de sucção, a pluma segue para um condensador principal que forma a manta do algodão e que, passando por uma bica de inox, recebe um vapor d'água que vem da caldeira. Isso faz o processo de umidificação do algodão e melhora o processo de prensagem.



Figura 244 - Condensador limpador de pluma, etapa após o descarçamento. UP Guapirama



Figura 245 - Condensador principal: pluma pronta para ser enfardada. UP Ribeiro do Céu

Última etapa do beneficiamento é a prensagem que forma os fardos com peso médio de 202kg envoltos em tecido de algodão, devidamente costurados e etiquetados, que são armazenados no galpão. Quando da prensagem dos fardos, são retiradas duas amostras: uma para a classificação visual e outra para o HVI.



Figura 246 - Fardo de 202 kg, devidamente prensado e amarrado. UP Ribeiro do Céu



Figura 247 - Fardo recebendo a capa de tecido de algodão com a logomarca da empresa. UP Ribeiro do Céu



Figura 248 – Fardo, após receber a capa de tecido de algodão, é costurado e etiquetado. UP Ribeiro do Céu



Figura 249 - Fardos de algodão devidamente etiquetados e armazenados, aguardando classificação final para formar os lotes para serem embarcados. UP Ribeiro do Céu

Após passar por esses processos, as fibras imaturas, de diferentes tamanhos, passam por outro processo de limpeza. Elas vão para uma prensa, que faz um fardo de algodão chamado de Fibrilha, comercializado no mercado interno para confeccionar o tecido que envolve os fardos de algodão.



Figura 250 - Bica que recebe as fibras curta, imaturas que formam as "fibrilhas". UP Guapirama



Figura 251 - Fardo de fibrilas, devidamente amarrado, pronto para comercialização. UP Guapirama

O restante de todas as sujeiras que passaram por todos os processos de limpeza vai para um grupo de torres de ciclone, nos quais a poeira sai pela parte posterior e se dissipa no ar, e a parte pesada vai para uma área externa da usina. Esse material também é comercializado para confinamentos ou mesmo pode ser espalhado nos talhões e com o tempo se transformar em matéria orgânica nos solos.



Figura 252 - Torres de Ciclone, que recebem todas as impurezas geradas dentro da usina para posterior comercialização

#### 4.3. Classificação da fibra

O processo de classificação do algodão na Terra Santa ocorre em três etapas. Antes de descrevê-las, porém, são apresentadas as etapas de classificação visual, em duas tabelas universais de comprimento de fibra, código universal para fins de comercialização e código de determinação do tipo de algodão.

#### Código de Determinação do tipo do algodão

Branco	Ligeiramente Creme	Creme	Avermelhado	Amarelado
11 *	12	13*	-	-
21*	22	23*	24	25
31*	32	33*	34*	35
41*	42	43*	44*	-
51*	52	53*	54*	-
61*	62	63*	-	-
71*	-	-	-	-
Abaixo padrão 81*	82	83	84	85

-Tabela universal para determinar cor do algodão

## Código Universal para a Determinação do Comprimento da Fibra

Algodão em Pluma de Comprimento Curto e Médio			
Comprimento de Fibra em Polegadas (UHM)		Comprimento da Fibra em Milímetros	Código Universal
Abaixo 13/16	0,79 +curta	20,1 + curta	24
13/16	0,80 - 0,85	20,2 - 21,6	26
7/8	0,86 - 0,89	21,7 - 22,6	28
29/32	0,90 - 0,92	22,7 - 23,4	29
15/16	0,93 - 0,95	23,5 - 24,1	30
31/32	0,96 - 0,98	24,2 - 24,9	31
1	0,99 - 1,01	25,0 - 25,7	32
1.1/32	1,02 - 1,04	25,8 - 26,4	33
1.1/16	1,05 - 1,07	26,5 - 27,2	34
1.3/32	1,08 - 1,10	27,3 - 27,9	35
1.1/8	1,11 - 1,13	28,0 - 28,7	36
1.5/32	1,14 - 1,17	28,8 - 29,7	37
1.3/16	1,18 - 1,20	29,8 - 30,5	38
1.7/32	1,21 - 1,23	30,6 - 31,2	39

Determinação universal do comprimento de fibra e código universal para fins de comercialização

### • Primeira etapa da classificação visual

Ela ocorre ainda no campo. Um técnico devidamente treinado retira uma amostra de capulhos e, por meio de um determinador de umidade digital, avalia a umidade do algodão. Se estiver abaixo de 10%, é autorizado o início da colheita. Após a colheita, seja um fardão ou um rolinho, esse mesmo técnico irá fazer a primeira avaliação visual do algodão em caroço, baseado no tipo, na cor e no grau de impureza (o que vem do campo durante a colheita), baseado na seguinte tabela:

6/0	algodão limpo
6/7	algodão com - impurezas e ++ brilho
7/0	algodão com + impurezas e + brilho
7/8	algodão com ++ impurezas - brilho
8/0	algodão muito sujo

Essas impurezas misturadas ao algodão em caroço colhido se referem a:

- presença de plantas daninhas;
- fungo fumagina;
- presença de cascas e pecíolo de folha;
- presença de pimentinhas – que são pedaços de folhas secas aderidas ao algodão;
- presença de maçãs que não se abriram;
- presença de pedaços de fibra do caule;
- presença de “clorofila”, que são pedaços verdes do caule que também podem se misturar ao algodão em caroço.

Após determinar quais as impurezas e o grau de contaminação, o classificador, com base na escala descrita na tabela, determina a nota a ser aplicada ao fardão/

rolinho colhido. Ele cola uma etiqueta com código de barra no fardão/rolinho, além de escrever essa mesma classificação na lona ou no plástico que envolve o fardão ou rolinho, respectivamente. Além disso, numa folha descreve as impurezas encontradas; a classificação (nota) dada e prega uma etiqueta nessa folha (talhão, variedade e data de colheita), com o mesmo código de barra já colado no fardão/rolinho lá no campo. Nessa etiqueta, também consta a unidade de produção onde o algodão foi colhido.

Após esse procedimento no campo, o técnico repassa todos esses dados para o sistema de informática da empresa, ao qual todos os colaboradores ligados à área de produção têm acesso. Esse processo dá uma dimensão se a colheita está sendo bem manejada; auxilia na programação da retirada desses fardões/rolinhos da lavoura e transportá-los até o pátio da usina, onde são agrupados por talhão; variedade e a nota da classificação, o que também facilita na hora do beneficiamento.

A Terra Santa tem 3 UBAs. No entanto, a classificação visual da fibra é concentrada na UP Ribeiro do Céu, que conta com uma sala específica para isso. O segundo processo de classificação é descrito a seguir.

- **Segunda etapa da classificação visual**

Para padronizar a classificação, o beneficiamento é realizado por talhão, por variedade e pela nota de classificação visual no campo. Todo o algodão da empresa tem uma identificação SAI (Sistema Abrapa de Identificação). É uma etiqueta com uma numeração, identificação da Terra Santa e um mesmo código de barras com seis letras, assim distribuídas: o código de barras com as letras A e C são colocadas na amostra para classificação visual; o código de barras com a letra B segue na amostra, que vai para a classificação do HVI; O código de barras com as demais letras (D, E, F) é costurado junto com a embalagem que recobre o fardinho, sendo que o código com a letra D vai dentro desse fardinho. Toda essa operação é para garantir que não ocorra mistura de fardos e que não se perca a avaliação visual e do HVI que foram realizados em cada fardinho, ou seja, mantém a qualidade do produto comercializado pela empresa.



Figura 253 - Sistema Abrapa de Identificação utilizado pela Terra Santa Agro

Quando o fardinho sai da prensa, são retiradas duas amostras/fardinho: uma vai para a sala de classificação visual, localizada na UP Ribeiro do Céu, e a outra para o Laboratório de HVI, em Sapezal (MT), onde são determinadas 16 características. Cada lote contém 50 amostras equivalentes a 50 fardos.



Figura 254 - Sala de classificação com um lote de 50 fardinhos já classificados e separados por blocos. Ao fundo e embaixo das mesas, lotes com amostra para serem classificados

Na sala de classificação visual, existem dois técnicos devidamente treinados que, ao abrirem esses lotes, os classificam de acordo com as amostras contidas nas caixas das fotos seguintes e montam blocos com a mesma classificação.



Figura 255 - Sala de classificação: lotes sendo preparados, blocos de amostras já classificados e as caixas-padrão em cima da mesa para facilitar o processo de classificação

#### **Exemplo da escala de classificação visual usado pela empresa**

**21.2** 2 – refere-se a cor, brilho e reflectância

1- refere-se a cor 1- branco

2 – ligeiramente branco

3 – manchado

4 – avermelhado

5 – amarelado

2 – refere-se ao grau de impureza – quanto mais pedaços de folha, maior o grau de impureza.

Essa avaliação visual tem como referência amostras padrão feitas pelo Departamento de Agricultura USDA – EUA, aceito e usado por 21 associações/ entidades espalhadas pelo mundo. Cada caixa com essas amostras custa em média US\$ 800,00 e tem prazo de validade de um ano.



Figura 256 - Duas amostras com classificações visuais diferentes. A da esquerda, mais branca, com mais brilho e menos impurezas, comparada à da direita (menos brilho e mais impurezas)

Em seguida, funcionários utilizam um equipamento de luz infravermelho, no qual estão contidas as propriedades intrínsecas obtidas no HVI (resistência, comprimento de fibra e *micronaire*), que, ao passarem o infravermelho sobre o código de barras da amostra, identificam em qual lote a amostra se encaixa: *premium plus*; *premium*; *padrão*; *baixo* ou *alto*. Desse modo, conseguem formar lotes, com 109 fardinhos de 235 kg cada ou com 124 fardinhos de 202 kg cada, o mais uniforme possível.



Figura 257 - Blocos de amostras já classificados e com código de barra sendo identificados pelo infravermelho para posterior composição dos lotes

### Separação de HVI - Tipos Melhores ou Igual a 31-3

	Premium Plus	Premium	Padrão	Baixo	Alto
RES	$\geq 28$	$\geq 28$	27 a 27,99	$< 27$	
UHM	$\geq 1,14$	$\geq 1,11$	1,08 a 1,10	$\leq 1,07$	
MIC	3,7 a 4,3	3,5 a 4,9	3,5 a 4,9	$\leq 3,49$	$\geq 5$
FIBRA	37	36	35	34	

Separação de lotes em função da classificação das propriedades intrínsecas da fibra feitas no HVI

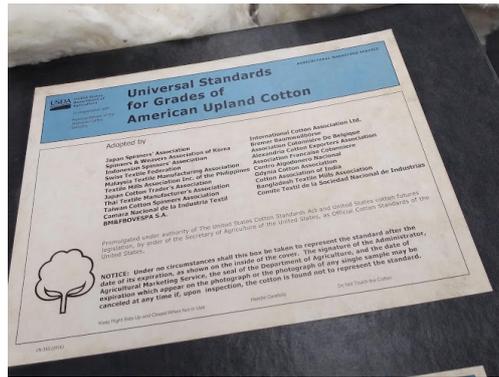


Figura 258 – Caixa-padrão com amostra de fibra de algodão feito pelo USDA-EUA, aceito e usado por diversas entidades no mundo



Figura 259 - Caixa com amostra de fibra USDA-EUA classificada como 21.2. Detalhe: na tampa tem uma foto com as amostras que estão na caixa para evitar adulteração. UP Ribeiro do Céu

Vale lembrar que essas caixas são usadas somente para classificação visual, no que se refere ao brilho, cor e grau de impurezas (pedaços de folha misturadas à fibra). Isso porque as características intrínsecas da fibra são classificadas pelo HVI. Para 2018, a empresa renovou quatro caixas nas quais todo o seu algodão foi classificado, conforme as próximas fotos.



Figura 260 - Caixa padrão 31.3 USDA – EUA, 2018



Figura 261 - Caixa padrão 51.5 USDA – EUA, 2018

- **Terceira etapa da classificação visual**

É realizada em laboratório com equipamento HVI, na cidade de Sapezal – MT. Nessa etapa, são classificadas as características intrínsecas da fibra. Ao todo são 16 itens descritos:

<b>UHML</b>	Comprimento de Fibra
<b>UI</b>	Uniformidade de Comprimento
<b>STR</b>	Resistência da Fibra
<b>ELG</b>	Elongação
<b>MIC</b>	Micronaire
<b>Rd</b>	Reflectância
<b>+ b</b>	Amarelecimento
<b>COLOR GRADE</b>	Resultado +b com Rd
<b>TR - CNT</b>	Número de partículas presentes na superfície do corpo de prova analisado
<b>TR</b>	Área dentro da amostra que o HVI fez a leitura
<b>LEEF</b>	Impurezas
<b>MR</b>	Maturidade
<b>SFI</b>	Índice de fibra curta
<b>SCI</b>	índice consistência de fição
<b>CSP</b>	Índice de fiabilidade
<b>CÓD. UNIV.</b>	Comercial

Devido à qualidade do algodão, a Terra Santa consegue comercializar grande parte do seu produto de forma antecipada – assunto a ser descrito posteriormente. Para que essa compra seja efetivada, a *trading* que contratou o algodão recebe a classificação do HVI e a classificação visual desses lotes. No entanto, as *tradings* enviam um classificador de sua confiança, cujo objetivo é concordar ou não com a classificação

visual que foi realizada pelos classificadores e revisada pelo classificador responsável pela qualidade do algodão da empresa. Essa operação se chama *take up*. Vale ressaltar que esse classificador só poderá concordar/alterar a classificação visual (cor, brilho e grau de impurezas), uma vez que as demais características foram realizadas no HVI e são incontestáveis.



Figura 262 - Classificador de *trading* fazendo o *take up* de um lote. UP Ribeiro do Céu

De posse da classificação visual realizada na UP Ribeiro do Céu e no HVI, cada fardo recebe um número e, com base nesse número, são montados os lotes com 109 fardinhos de 235 kg cada ou 124 de 202 kg cada, o que corresponde ao volume de um contêiner, onde o algodão é exportado.

Quando esses lotes estão montados, são transportados do galpão para o pátio da usina, devidamente recobertos por lona plástica e identificados, aguardando o embarque.



Figura 263 - Fardos devidamente classificados e etiquetados, prontos para exportação. UP Guapirama

Figura 264 - Carregamento de fardos do galpão para o pátio da usina, devidamente etiquetados, pronto para exportação. UP Ribeiro do Céu



Figura 265 - Lotes prontos, etiquetados: o algodão não tem contato com o solo. UP Ribeiro do Céu



Figura 266 - Lotes prontos, com volume equivalente a um contêiner, cobertos por lona plástica, aguardando transporte para o porto. UP Ribeiro do Céu

Além dessas três classificações, o algodão da Terra Santa é certificado e, em cada fardinho, vai uma etiqueta ABR (*Algodão Brasileiro Responsável*), relacionada às condições de trabalho, segurança, sustentabilidade e cuidado com os colaboradores e com o manejo do solo e da água.



Figura 267 - Etiquetas que acompanham cada fardo ao ser exportado: SAI (Sistema Abrapa de Identificação) e ABR (Algodão Brasileiro Responsável)

## 5. COMERCIALIZAÇÃO DA FIBRA

A comercialização é a etapa final do trabalho que começa um ano antes, quando são definidas: as áreas a serem cultivadas, em função das condições físicas do solo, em quais talhões os solos terão que ser preparados; em função das análises químicas qual o nível de adubação a ser aplicado; em função da disponibilidade de sementes, quais as variedades que serão semeadas em quais espaçamentos e densidades, tudo isso visando à produtividade de algodão em caroço, à qualidade e ao rendimento de fibra que poderão ser alcançados.

Também nesse planejamento leva-se em consideração todo o manejo realizado durante a safra, envolvendo o controle de plantas daninhas; pragas e doenças. São operações previsíveis e planejadas, mas que se não forem realizadas na hora certa podem comprometer a qualidade do algodão a ser colhido. As operações de aplicação de reguladores de crescimento e desfolhantes/ maturadores, dentre outros, são dependentes diretamente dos fatores climáticos (luz, temperatura e água).

Portanto, se esses hormônios forem mal manejados podem comprometer a produção e a qualidade da fibra a ser produzida. O processo de colheita, cujo objetivo é retirar quanto mais cedo o algodão da lavoura, uma vez que quanto mais tempo o algodão ficar na lavoura, fatores, como excesso de luz e água, podem comprometer a qualidade extrínseca da fibra, impactando diretamente na sua comercialização. Finalmente, há o beneficiamento e a classificação, que somente separam a fibra do caroço e a classificam, não interferindo na sua qualidade, pois somente uma lavoura bem manejada é capaz de produzir algodão de qualidade.



A Terra Santa, por ter uma equipe altamente qualificada e profissional, produz algodão de excelente qualidade, permitindo a comercialização antecipada de 70% a 80% de safras que ainda serão semeadas. O processo da empresa funciona da seguinte maneira: somente depois que as equipes dos departamentos de planejamento agrícola e de compras definem quais os insumos e as quantidades necessárias para o bom manejo da lavoura é que o pessoal de comercialização vai vender o algodão. Como comercializam sempre a safra ainda a ser plantada, à medida que a equipe de compras vai realizando os pedidos dos fornecedores, o setor comercial vai efetuando a venda do algodão na mesma proporção; ou seja, se fechar a compra de 10% de insumos, consegue evoluir na mesma proporção com as vendas.

O processo de comercialização antecipada é realizado por meio de um contrato firmado entre a empresa e a *trading*, baseado em alguns parâmetros relacionados ao tipo, cor, grau de impureza e propriedades tecnológicas, como resistência, comprimento, micronaire. Nesse contrato, com a concordância de ambas as partes, podem estar previstos: ágio, se o algodão no momento da entrega for melhor do que o acordado, ou deságio, se for de qualidade inferior ao acordo.

Na presente safra, foi comercializado de forma antecipada, aproximadamente, 90% ao preço de US\$80,08 cts/lbp. Para a safra 2018/19 já foi comercializado 64% a um preço de US\$ 80,36 (80,47) cts/lbp. Essa comercialização antecipada só vem confirmar a seriedade e o profissionalismo que a Terra Santa tem em produzir e entregar no prazo o algodão contratado.

No processo de comercialização, a empresa é responsável pelo transporte (frete) até o porto, seu armazenamento e estocagem, documentação necessária para a exportação e, finalmente, o processo de estufar os fardinhos em contêiner e embarcá-los nos navios - isso quando efetua venda FOB porto. Outras vezes, efetua-se a venda a retirar na fazenda, pelo cliente, onde ele assume as despesas de frete e custas portuárias, deduzidas do preço a ser recebido, já no momento do fechamento do contrato, o que seria exportação indireta.

Quanto ao frete, as 3 UBAs (duas localizadas no município de Diamantino e uma em Nova Mutum) pagam o mesmo valor que nessa safra deverá ficar em torno de R\$360,00/t., visto que a distância até o porto de Santos (o principal para escoamento de algodão brasileiro) é praticamente a mesma.

Os demais custos se referem às “despesas portuárias para desembarço”, cujo valor aproximado é de R\$ 135,00/t., assim distribuídas (pode variar a cada ano e também em função do câmbio, devido a parte das despesas ser em dólares):

1 – **Despesa para estocar e armazenar os fardinhos no Porto de Santos** – R\$ 56,70/t., o que corresponde a 42% do valor total. A empresa não opera com estocagem e armazenagem, somente com embarques na modalidade de *cross docking*, ou seja, o caminhão já descarrega o algodão direto no container, não ficando o produto guardado em armazéns.

2 – **Taxa de Manuseio de carga no terminal portuário (THC – sigla em inglês):** valor pago ao armador (proprietário do navio) para embarcar o algodão – máquinas e movimentação dos containers no porto - R\$ 44,55, correspondente a 33% do valor total.

3 – **Despachante e Gerenciamento para obtenção da Documentação para exportação:** R\$ 18,90/t., o que equivale a 14% do valor total

4 – **Imposto para obtenção de Guias e Certificados** – R\$ 14,85/t., equivalente a 11% do valor total.

Todos esses valores são pagos à vista. Aqui, vale destacar que, além dos altos custos, existe muita burocracia para que os produtores/exportadores possam colocar o algodão de alta qualidade (equiparado ao da Austrália) no mercado externo.



Com comercialização antecipada, em torno de 79%, o algodão é exportado para cinco países:

- Indonésia – 26%
- Vietnã – 18%
- Bangladesh – 13%
- China – 11%
- Turquia – 11%

Todo o algodão comercializado pela Terra Santa é realizado por meio de *trading* que compra o produto e o encaminha aos mercados consumidores.

Quando o algodão é “estufado” nos contêineres, teoricamente termina o compromisso da Terra Santa (pelo contrato, encerra-se quando são embarcados os contêineres estufados no navio) e a *trading* que comprou o produto assume a entrega até o destino. No entanto, devido ao compromisso e à seriedade, de maneira indireta, a empresa se sente responsável pelo seu produto até chegar ao destino final. Por exemplo, se durante o transporte, algum fardinho se romper (causado por arame de baixa qualidade ou pelo tecido que o envolvem), esses transtornos podem causar sérios prejuízos à imagem da empresa, dificultando vendas futuras.

## 6. CONCLUSÕES

Após nove meses acompanhando o manejo das lavouras de algodão na Terra Santa, podemos concluir:

- O profissionalismo da equipe faz com que a empresa consiga alcançar novos recordes de produção e produtividade a cada safra;
- O manejo do algodoeiro da Terra Santa Agro engloba o que há de mais moderno em tecnologias para o Cerrado brasileiro;
- A qualidade da fibra produzida é de alto padrão, podendo ser comparada ao algodão australiano, o melhor do mundo. Com uma diferença, aqui ele é produzido em condições de sequeiro e lá em condições de irrigação;
- A responsabilidade com a entrega do produto em data preestabelecida demonstra a seriedade, dedicação e competência da empresa, o que é confirmado pela comercialização antecipada de 70% da próxima safra.

## REFERÊNCIAS

- AGRO DBO: tecnologia, produto & mercado. Perdizes (SP): DBO Editores Associados, n. 101, jul., 2018. ISSN: 2317 – 7780. 50p.
- AZEVEDO, D. M. de P. et al. Reguladores de crescimento, desfolhantes e dessecantes. In: BELTRÃO, N. E. de M. & AZEVEDO, D. M. de P. (eds) **O agronegócio do algodão no Brasil**. 2 ed. Ver. E amp. V. 2. Brasília (DF): EMBRAPA Informação Tecnológica 2008 v.2. p 833-855
- BALDI, G.; AMARAL, G. **Manejo integrado de pragas e doenças – MIPD**: algodão, milho, soja e girassol. SI Vanguarda Agro, 2015. 20 f. (Pop – Procedimento Operacional Padrão). Não publicado
- BAPTISTA, M. Na linha do tempo... In: \_\_\_\_\_. Algodão: Os pioneiros que transformaram Mato Grosso em um grande produtor. Cuiabá, (MT): Entrelinhas, 2016. p. [ 14 – 23 ]
- BELTRÃO, N. E. de M. et al. Plasticidade morfofisiológica do algodoeiro herbáceo em função da queda induzida de estruturas de reprodução. **Documento n. 40** Campina Grande (PB): EMBRAPA, 1994. ISSN: 0103-0205. 40 p.
- CHIAVEGATO, E. J.; MELO, F. L. de A. & CARVALHO, H. DA ROS. Uso de reguladores de crescimento. In: BELOT, J. – L. (ed.) **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro**. Cuiabá, (MT): IMAMt, 2012. P. 162-166
- \_\_\_\_\_; BERNARDES, M. S. & CARVALHO, H. DA ROS Estratégias para melhorar o aproveitamento da luminosidade na cultura do algodão. In: ECHER, F.R. (ed.). **O algodoeiro e os estresses abióticos**: Temperatura, luz, água e nutrientes. Cuiabá, (MT): IMAMt, 2014 p.43 – 62. (IMAMt. Boletim de P&D, 1).
- CAMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: quinto levantamento. Brasília (DF), v.5, safra 2017/18. 2018 p.142. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro/safra/grãos/boletim-safra>
- LAMAS, F. M. & FERREIRA, A. C. de B. Reguladores de crescimento, Desfolhantes e Maturadores. In: FREIRE E. C. (ed.) **Algodão no Cerrado do Brasil**. 3 ed. Ver. Amp. Brasília (DF): Gráfica e Editora Positiva, 2015. P.559- 582
- IAMAMOTO, M.M. **Doenças do algodoeiro**: integração patógeno-hospedeiro. Jaboticabal (SP): Funep, 2007. 62p.
- IKETANI, E.; CIRILO, F.; VIEIRA, V. **Utilização de maturador, desfolhante e dessecante para a cultura do algodão**. Vanguarda Agro, 2014. 6 f. (Pop – Procedimento Operacional Padrão). Não publicado
- \_\_\_\_\_; KODAMA, E. ; AMARAL, G. & VIEIRA, V. **Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários**. Vanguarda Agro, 2015. 14 f. (Pop – Procedimento Operacional Padrão). Não publicado
- RODRIGUES, J. C. J. Algodão no Brasil: Mudança, Associativismo e Crescimento. In: FREIRE, E. C. (ed.) **Algodão no Cerrado do Brasil**. 3 ed. rev.. amp. Brasília (DF): Gráfica e Editora Positivo, 2015. P. 21-37
- SILVA, O. R. R. F. da Destrução dos restos culturais do algodoeiro In: FREIRE, e. c. (ed.) **Algodão no cerrado do Brasil** 3 ed. rev.. e amp. Brasília (DF): Gráfica e Editora Positivo, 2015. P. 135-150
- SUASSUNA, N. D. & COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro. In: FREIRE E. C. (ed) **Algodão no cerrado do Brasil** 3 ed. rev. e amp. Brasília (DF): Gráfica e Editora Positivo, 2015. P. 365-408
- VIEIRA, V. **Manejo e controle do bicudo do algodoeiro**. Vanguarda Agro, 2015. 9 f. (Pop – Procedimento Operacional Padrão). Não publicado
- TERRA SANTA [AGRO]: disponível em <http://www.terrasanta.com> acesso em: 5 abr. 2019

cead