Instituto Mato-Grossense do Algodão
-IMAmt-

O SISTEMA DE CULTIVO DO ALGODOEIRO ADENSADO EM MATO GROSSO

Embasamentos e primeiros resultados

Atas do Workshop de Cuiabá
12 e 13 de Novembro/2009

IMAmt
Cuiabá, MT
2010

Capítulo 13

RESULTADOS DO CULTIVO ADENSADO EM GRANDE ESCALA EM MATO GROSSO NA SAFRA AGRÍCOLA 2009[1]

Jean-Louis Belot[2]
Paulo Ribas[3]
Patricia Vilela[4]

Durante a safra de 2009, o cultivo do algodoeiro em sistema adensado em Mato Grosso alcançou mais de 4.500 ha, sendo 4.191 ha colhidos, cujos resultados foram devidamente registrados pelos técnicos do IMAmt (tabela 1). Estes realizaram visitas periódicas às lavouras durante o desenvolvimento dos cultivos, apoiando finalmente as operações de colheita.

[1] - Dados coletado pelos assessores técnicos regionais - ATRs do IMAmt.
[2] - Instituto Mato-Grossense do Algodão. (jeanbelot@imamt.com.br)
[3] - Diretor comercial e logistica - Cotimes. (paulo@cotimesdobrasil.com.br)
[4] - Instituto Mato-Grossense do Algodão. (patriciavilela@imamt.com.brt)

Tabela 1. Variedades utilizadas, aréa plantada e épocas de plantio por regiões em Mato Grosso, durante a safra 2008/09

Região	Variedades	Área (ha)	Época de plantio
Campos de Júlio	FMT 701 e NuOPAL	520	25/01 a 06/02/09
Campo Novo do Parecis	DeltaOPAL, DeltaPenta, DP 604BG, DP 90B, FM 966, FMT 523, FMT 701, IMACD 408, LDCV 2, LDCV 3 e NuOPAL.	547	31/1 a 04/03/09
Nova Mutum, Nova Ubiratã e Sorriso	DeltaOPAL, DP 604BG, FM 910, FMT 523, FMT 701, FMT 705, FMT 707, IMACD 408, LDCV 3, LDCV 22, NuOPAL e SG 821.	1335	17/01 a 15/02/09
Campo Verde	BRS Araça, FM 910, FM 966, FM 993, FMT 701, IMACD 408, LDCV 3 e LDCV 22.	300	25/01 a 08/03/09
Primavera do Leste	DP 604BG, FM 993, FMT 523 e FMT 701.	57	9 a 24/02/09
Itiquira, Rondonópolis, Pedra Preta, Alto Taquari e Guiratinga	BRS Buriti, DeltaOPAL, DP 604, DP 604BG, FM 910, FM 966, FM 993, FM 966LL, FMT 523, FMT 701, IMACD 406, IMACD 408, LDCV 3, LDCV 10, LDCV 22 e NuOPAL.	1432	20/01 a 03/03/09

* Dados coletados pelos Assessores Técnicos Regionais (ATR) do IMAmt.

Sem recomendação oficial e com poucas variedades até então testadas para o sistema adensado, os produtores que experimentaran este sistema usaram quase todas as variedades comerciais disponíveis no mercado e recomendadas para Mato Grosso, tanto variedades precoce como variedades tardias. A maior área plantada foi na região sul do Estado, seguida da região norte/centro-norte. A metade da área plantada de adensado em Mato Grosso foi de três produtores líderes, sendo o grupo BDM do Srs. Sérgio De Marco e Darci Brisot com áreas em Itiquira e Rondonópolis, o grupo Pinesso, do Sr. Gilson Pinesso, em Água Limpa, distrito de Nova Ubiratã, e o Sr. Volnei Masutti, em Campos de Júlio.

A época de plantio também teve uma grande amplitude, de 17/01 a 08/03/2009, geralmente na dependência da época de colheita da soja de primeiro ciclo, que em muitas regiões não foi plantado muito cedo na safra 2008/2009.

Alguns resultados desses campos comerciais de algodão em sistema adensado são apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Dados de produção e rendimento de fibra por regiões em Mato Grosso, durante a safra 2008/09

Região	Produção algodão em caroço (@/ha)	RF %	Produção fibra @/ha
Campos de Júlio	200 a 347	34	68 a 118
Campo Novo do Parecis	s/ inf	s/ inf	s/ inf
Nova Mutum, Nova Ubiratã e Sorriso	150 a 308	30.4 a 39.7	45.6/60 a 94/122
Campo Verde	72 a 307	31.3 a 37.6	23/27 a 96/115
Primavera do Leste	186 a 321	34	63 a 109
Itiquira, Rondonópolis, Pedra Preta, Alto Taquari e Guiratinga	206 a 362	30.8 a 39.6	64/112 a 82/143

Obs: Na coluna produção fibra@/ha, os valores são obtidos usando o primeiro e segundo rendimento para cada uma das produtividades de algodão em caroço respectivamente

As produtividades obtidas nos talhões comerciais tiveram uma grande variabilidade, e em poucos casos, lavouras foram abandonadas por causa de seca (Alto Taquari).

De modo geral, os principais problemas encontrados pelos produtores foram relacionados ao manejo dos reguladores de crescimento e ao controle das ervas daninhas. A variabilidade de produtividades obtidas foi ampliada também pela grande variabilidade de fertilizações minerais usadas, entre 30 e 100% das fertilizações recomendadas para o cultivo convencional.

Chama a atenção o fato de que muitas produtividades ficaram acima de 70 a 80@ Fibra/ha, e que altíssimas produtividades foram alcançadas em algumas fazendas, chegando a produzir 323 @/ha de algodão caroço em uma delas, com mais fibra que em sistema convencional. Porém, não podemos perder de vista que as condições pluviométricas de maio até agosto de 2009 foram atípicas, com presença de chuvas significativas em junho e julho em algumas regiões. Isso poderia ter favorecido o pegamento de maçãs do ponteiro

que em ano "normal" não teriam condição de chegar à maturidade, mais em detrimento da precocidade do cultivo e do custo de produção.

O último ponto de destaque é relativo ao rendimento de fibra no descaroçamento (RF%). Devido ao tipo de colheita "stripper" usada neste sistema, e à maior carga em impurezas, foi comum registrar rendimentos de fibra entre 34 e 36%. Então, é de grande importância usar como medida de produtividade do sistema adensado a quantidade de fibra produzida por hectare e não unicamente a quantidade de algodão em caroço.

1. Colheita da área comercial de algodão adensado

À exceção de quatro máquinas ou plataformas "stripper" que foram compradas diretamente na Argentina por três produtores (plataformas de pentes, Aurus de 5.5m e Wouchuk de 6 m), a área adensada de Mato Grosso foi colhida com um grupo de máquinas "stripper" compradas pelo IMAmt nos Estados Unidos (3 plataformas de escovas de 4,5 m, de 10 linhas) e outras arrendadas da Dreyfus do Paraguai (6 máquinas de pentes de 4,5 a 5 m), o conjunto administrado pelo IMAmt.

Infelizmente, devido a problemas burocráticos, todas estas máquinas chegaram muito tarde e a colheita iniciou-se no fim de julho e início de agosto de 2009, ou seja, mais de um mês após as primeiras lavouras chegarem ao ponto de colheita, que foi muito prejudicada devido às condições climáticas atípicas, com chuvas residuais significativas em junho e julho, e com a retomada precoce da estação chuvosa a partir de 20 de agosto, quando ainda havia bastante algodão em campo para colher.

Apesar desta situação, foi possível registrar muitas informações preliminares sobre o desempenho das diversas plataformas "stripper" durante a colheita das lavouras adensadas, tanto de pentes como de escovas. Alguns dados, apesar de serem ainda preliminares e obtidos em condições climáticas às vezes atípicas, são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 : Máximo rendimento de colheita obtido pelas colheitadeiras administradas pelo IMAmt - Dados registrados pelos ATR do IMAmt, 2009

Máquina	Plataforma Stripper	Largura plataforma	Fazenda	Área (Ha)	Prod. @ A.Car. /ha	Rendto Colh. (ha/dia)
PENTE						
JD 9900	AURUS	3.6 m	Conceição	22.05	268	4.41
JD 7445	DALAZEN	5 m	Santa Cruz	106.50	272	6.66
“	“	5m	Girassol	62.00	316	5.00
JD 7450	“	4.6m	São José	105.00	200	6.56
“	“	5m	Torre IV	95.00	200	5.59
JD 7455	“	4.6m	Piuva	80.00	265	7.27
“	“	4.6m	Martine	93.00	265	7.15
CASE	BUSA	7.2m	São Francisco	79.80	246	13.0
CASE	AURUS	5.5m	Santa Cruz	207.70	272	13.0[(1)]
ESCOVA						
JD 7455	BUSA	4.5	Lagoa Funda	107.20	220	13.4

[(1)] Colheita antes das chuvas

Os problemas gerais encontrados durante a colheita dos campos adensados e ligados ao preparo da lavoura foram:

- Densidade de plantas insuficiente e irregularidade de distribuição delas, gerando excessivo engalhamento.
- Controle deficiente das ervas daninhas, principalmente onde havia ervas resistentes a herbicidas, gerando embuchamento das plataformas.
- Altura excessiva de plantas, principalmente para variedades intermediárias e tardias, ou ao contrário, plantas com inserção muito baixa do primeiro capulho que as plataformas de escova não conseguiram colher.

Em relação às máquinas, muitos problemas foram registrados, geralmente em decorrência de algumas plataformas serem ainda “artesanais”, como:

- Problemas de transmissão e de correias, com muitas quebras.
- Embuchamentos dos extratores de tipo HL, e problema de regulagem deles.
- Embuchamento nas laterais das plataformas com saída lateral.

As velocidades médias de colheita registradas pelos técnicos foram relativamente

abaixo do esperado, entre 2,2 e 3 km/h; com produção de 1,5 a 2,4 fardões por dia em muitos casos; tendo as plataformas de pente colhido em média 5 a 7 ha por dia; e as escovas entre 8 e 12 ha por dia. À medida que a colheita avançou, e em função da experiência acumulada pelos técnicos das fazendas e do IMAmt, os rendimentos de colheita melhoraram.

Do ponto de vista da organização da colheita, devido ao tamanho reduzido dos cestos das máquinas "stripper" originais e do algodão em caroço ficar mais difícil de comprimir depois de passar nos extratores, as máquinas precisam descarregar frequentemente, sendo necessário rever a quantidade de Bass Boy disponível por colhedeira.

É consenso que uma colheita "stripper" realizada com algodão seco pode ser de qualidade muito semelhante ao algodão "picker" de Mato Grosso. Mas o algodão adensado parece "sofrer" muito mais com as chuvas durante a colheita do que o algodão convencional. Depois das chuvas, as plantas "adensadas" têm ramos mais fáceis de quebrar, aumentando significativamente a carga em impurezas do algodão colhido além da coloração.

Finalmente, depois desse primeiro ano de colheita "stripper" em Mato Grosso, a experiência acumulada nos permite ser otimistas para os próximos anos, e pensar em ter máquinas colhendo mais de 10 hectares por dia.

2. Experimentos e levantamentos de colheita em lavouras de produtores

Algumas experimentações e observações com máquinas de tipo stripper de pente e escova foram efetuadas pela Cotimes do Brasil, junto com o IMAmt.

O protocolo previu acompanhar a colheita, observando as diferentes situações apresentadas na lavoura, em diversas regiões do Estado de Mato Grosso. Foram efetuadas visitas às lavouras antes do período de colheita para observações e acompanhamento da preparação, e durante a colheita, quando foram realizadas inspeções nas máquinas e experimentações. Nestes trabalhos foram observados as práticas e procedimentos de operação relacionados às máquinas, como também relacionadas às condições de umidade do algodão e do ambiente. Foram efetuados inspeções e diagnósticos dos extratores embarcados nas máquinas e testes comparativos considerando o tipo de plataforma, a umidade do algodão durante a colheita e teste de avaliação de velocidades por tipo de plataforma. Os experimentos foram realizados em dua fazendas, cujas colheitas foram executadas pelos diferentes tipos de máquinas, porém com algodão de mesma variedade.

Tabela 5 ÁREAS PES ISADAS E VARIEDADES DAS PLANTAS					
ITEM	**Fazenda**	**Proprietário**	**Localidade**	**Variedades**	**Áreas (ha)**
1	Bom Retiro	Grupo BDM	Itiquira	FMT 701 e FM 910	12 a 25
2	Valentim	Grupo Masutti	Campos de Júlio	FMT - 701	30 a 50
3	Pedra Branca	Benjamin	Campo Verde	SICALA	30 a 50
4	Tucano	Geraldo Lehnen	Campo Verde	CV 22	30 a 50
5	São Francisco	Grupo BDM	Rondonópolis	FMT 701	50 a 100
6	Água Limpa	Grupo Pinesso	N.Ubiratã	NuOPAL	45 a 80

As áreas e as variedades plantadas variaram de acordo com a fazenda, como mostra a tabela 5, porém foram variedades e áreas representativas dentro de cada propriedade e para o contexto da pesquisa.

Tabela 5 ÁREAS PES ISADAS E VARIEDADES DAS PLANTAS					
ITEM	**Fazenda**	**Proprietário**	**Localidade**	**Variedades**	**Áreas (ha)**
1	Bom Retiro	Grupo BDM	Itiquira	FMT 701 e FM 910	12 a 25
2	Valentim	Grupo Masutti	Campos de Júlio	FMT - 701	30 a 50
3	Pedra Branca	Benjamin	Campo Verde	SICALA	30 a 50
4	Tucano	Geraldo Lehnen	Campo Verde	CV 22	30 a 50
5	São Francisco	Grupo BDM	Rondonópolis	FMT 701	50 a 100
6	Água Limpa	Grupo Pinesso	N.Ubiratã	NuOPAL	45 a 80

As máquinas utilizadas nas experimentações foram disponibilizadas pelo IMAmt e pelos produtores. As características, performances e demais dados dessas máquinas estão descritos no formulário do anexo 1.

2.1 Diagnósticos e observações

2.1.1 Plataformas e extratores

As plataformas de pente e escova estavam acopladas em colhedeiras de algodão John Deere ou Case.

Plataforma tipo pente

A colheita é efetuada a partir do avanço da plataforma, geralmente em ângulo de 30 a 45 sobre a linha plantada, para evitar a aglomeração de plantas entre as hastes e consequentes embuchamentos. Quando as hastes fazem o contato com a planta, arrancam o material secundário envolto ao tronco, como algodão em caroço, caules, cascas, maçãs (bolas), entre outros. Na parte inferior da plataforma há um rolo destroncador, tipo rosca,

que força a planta a inclinar para frente, evitando a quebra do tronco e liberando espaço para planta subsequente. As hastes dos pentes são variadas e possuem em média 90 cm de comprimento e até 2” de largura, com espaçamento de até 2” entre si. O rolo de captação, chamado de molinete ou caracol, localiza-se em cima do conjunto de hastes e tem a função de captar todo o material que cai sobre as hastes, empurrando-o para a rosca transportadora. As roscas transportadoras localizam-se ao final das hastes, atrás do rolo molinete/caracol e conduz o material captado para o ponto de sucção (tubulação), central ou lateral.

A manutenção regular e preventiva dessas plataformas é de fácil execução, com acessos aos diversos pontos do equipamento. Nas laterais possuem portas de proteção aos mancais e rolamentos. No geral, as plataformas não possuem dispositivo específico de limpeza. Algumas possuem orifícios na chapa inferior da rosca transportadora, possibilitando a saída de terra/areia ou de algum resíduo pequeno, porém bolas/maçãs verdes seguem junto pela tubulação.

Alguns fabricantes disponibilizam plataformas com controle automático de contato com o solo, porém geralmente não estão equipadas com sensores ou não são utilizados por opção dos próprios operadores. Ocorrem muitas incidências de contato com o solo pela falta desse sensor, acontecendo diversos embuchamentos com terra. Os terrenos com desníveis ou irregulares contribuem para aumentar as dificuldades de operação e versatilidade das máquinas. Eles são um fator bastante limitante para o desenvolvimento normal da colheita, diminuindo o desempenho de velocidade da máquina e afetando a produtividade diária.

Plataforma tipo escova

As únicas estruturas de “escova” ou “pirulito” testadas em Mato Grosso foram importadas pela BUSA, compostas por plataformas com 5 unidades de linhas de sistema John Deere modificado, com 2 conjuntos por unidade, sendo 10 linhas colhidas.

A colheita é efetuada em linha. A planta penetra entre as unidades, num espaço aproximado de 10mm entre o rolo de escova giratório e uma chapa fixa localizada abaixo da rosca transportadora da unidade. O material secundário, como algodão em caroço, caules, cascas, maçãs (bolas), entre outros, é arrancado da planta com o contato na chapa e o rolo de escova em movimento. É conduzido pela pequena rosca transportadora paralela até a rosca transportadora principal situada na parte alta da plataforma, atrás das unidades. O espaçamento entre as unidades é de 0,45 m.

A manutenção regular e preventiva desse equipamento exige habilidade e conhecimento da plataforma com acessos um pouco limitados. A plataforma possui um bom potencial de limpeza do algodão, devido às chapas vazadas em todas as extensões por onde passa o algodão colhido. Grande parte das bolas/maçãs verdes é eliminadas pela força

centrífuga do giro da escova, assim como outras matérias estranhas coletadas durante a operação de colheita.

A plataforma é equipada com sensores de contato ao solo, localizados na base de cada unidade, que, se usados, contribuem para o desempenho de ritmo e produtividade das máquinas. Nas experimentações e observações os operadores utilizaram este sistema de controle e funcionou muito bem. Pouca incidência de terra foi verificada com esta máquina. Os terrenos com desníveis, como curvas de nível, oferecem um pouco de dificuldades na operação devido à necessidade de atenção maior, porém são plataformas mais versáteis do que as de tipo pente.

Pode-se observar que a estrutura da planta onde foi colhido o algodão resulta com o caule e diversos galhos inteiros. Alguns quebrados e desfiados. Também foram verificadas algumas poucas plantas onde resultaram com o capulho limpo, ou seja, aparentemente coleta um pouco menos de impurezas do que a plataforma tipo pente.

Lavouras em situação de replantio podem apresentar problemas para a colheita, devido a erro de espaçamento entre linhas ou alinhamento descontínuo. Com isto, o operador se obriga a deixar uma linha para colher sozinha posteriormente, perdendo tempo de trabalho, passando novamente sobre linhas já colhidas jogando mais sujeira ao algodão do cesto, além de retrabalho e custo.

Aparentemente o algodão colhido pelas plataformas tipo escova é mais limpo do que o das plataformas tipo pente, o que deverá ser confirmado com mais observações.

Extratores

São equipamentos de limpeza que têm por finalidade extrair, por força centrífuga, as impurezas provenientes das plantas ou da lavoura. Composto de rolos cilíndricos com serrilhas, barras ou facas de batida ou limpeza, escovas fixas e escovas giratórias. O algodão em caroço fica preso nas serrilhas, que devem sempre estar em bom estado, e as impurezas soltas em sua superfície, como caules, cascas, bolas ou maçãs verdes, capulhos fechados, pedras, são arremessadas/separadas. A entrada do algodão em caroço deve ser pela parte superior, através de tubulação que abranja toda a largura da máquina. Assim haverá uma melhor abertura e distribuição do algodão sobre os rolos.

Como já comentado, a utilização deste equipamento embarcado numa colhedeira é opcional, porém altamente recomendável e extremamente importante para a colheita do algodão adensado no Brasil. Dependendo do fabricante das plataformas, o conjunto pode vir acompanhado de um ou dois equipamentos extratores embarcados, com largura de 45 a 60” .

É possível observar uma limpeza significativa do algodão que está sendo colhido, principalmente com relação a cascas. Os extratores são equipamentos que necessitam de atenção permanente e manutenção regular. A falta de componentes ou a inserção de componentes errados ou sem necessidade pode resultar em limpeza nula ou ineficiente, assim como comprometer o bom funcionamento do equipamento. Também há o impacto sobre o ritmo e a produtividade da colheita que pode diminuir por sobrecarga ou devido a paradas por defeitos.

Há relatos, ainda não comprovados cientificamente nestes casos, que o uso de peças e assessórios não originais e de forma não recomendada nos extratores, afeta diretamente a eficiência e impacta o ritmo de produção (velocidades e desgaste do motor), colocando em risco o custo-benefício da atividade.

Nas inspeções efetuadas neste trabalho verificaram-se dimensionamentos variados para o tamanho do equipamento e, às vezes, insuficientes com relação à capacidade de colheita das plataformas. As velocidades de rotação estavam em geral em desacordo com as recomendações dos fabricantes, muito acima ou abaixo. Variaram entre 463 e 707 RPMs para o cilindro 1, e entre 407 e 631 RPMs para o cilindro 2. As recomendações para as velocidades dos cilindros nos extratores de modelo JD (John Deere) são de 630 RPMs para o cilindro superior e 550 RPMs para o cilindro inferior. Nas máquinas das fabricantes Auros e Wouchuk as velocidades dos cilindros não foram informadas oficialmente. Dados levantados junto aos operadores indicam que, pelas informações repassadas pelos técnicos da empresa Wouchuk, a rotação dos cilindros seria em torno de 600 RPMs para os dois cilindros. Já quanto as rotações dos cilindros da empresa Auros não há nenhuma informação.

As regulagens recomendadas entre as “barras de limpeza x rolo de serrilhas” são de ½”. Normalmente encontram-se regulagens superiores a 1 ½”. Já para as regulagens das “escovas fixas x rolo de serrilhas” o ângulo recomendado (45 sobre as serrilhas) normalmente não é respeitado.

A montagem dos equipamentos e plataformas nas colhedeiras deve seguir um critério técnico estabelecido pelos fabricantes. A entrada do algodão em caroço nos extratores deve ser de forma uniforme em toda a extensão superior do equipamento. É recomendada uma tubulação retangular que possibilite a abertura do fluxo de algodão, proporcionando uma caída em toda a largura. A entrada do algodão em caroço não deve ser pelas laterais, o que é muito errado. O acúmulo de material jogado somente em um lado do equipamento ocasiona embuchamentos nessas máquinas.

2.1.2 Operação das máquinas

Nível de conhecimento e de experiência dos operadores

A operação das máquinas com plataformas de pente ou escova não oferece muitas dificuldades. Os operadores geralmente são pessoas com alguma experiência em colheita de soja e milho e já possuem uma noção operacional. Porém, por tratar-se de algodão e exigir naturalmente um cuidado maior, o nível de dificuldade aparece.

Nas plataformas de tipo pente, os problemas mais comuns são embuchamentos nas plataformas, devido a velocidade alta e inconstante. A umidade do algodão, a altura das plantas e a regularidade do terreno também influenciam nos embuchamentos. Geralmente o trabalho conta com o auxílio de outra pessoa que fica observando a presença ou formação desses embuchamentos. O aumento da velocidade consequentemente aumenta o volume de matéria colhida que passa pelas hastes, causando os embuchamentos. O operador necessita de atenção maior por conta disso.

Nas plataformas de tipo escova, os embuchamentos são menos constantes, porém ocorrem quando a velocidade é exagerada e quando a umidade do algodão está alta. A quantidade de controles visuais dentro da cabine, como enchimento do cesto, compactação do algodão no cesto, velocidade de colheita, velocidade de rotação do extrator, temperatura do motor, entre outros, torna a operação mais complexa.

A limpeza dos extratores deve ser rotina permanente. O conhecimento dos procedimentos e suas finalidades é muito baixo entre os operadores.

Frequência de limpeza dos cestos

A limpeza do cesto, de modo geral, impacta na qualidade do algodão em caroço que será entregue à usina de beneficiamento. Normalmente é insuficiente. A maioria dos operadores faz a operação somente no início dos trabalhos ou no final do dia. Muito poucos fazem a rotina de limpá-los em intervalos definidos de descargas (uma limpeza a cada quatro cestos por exemplo).

Sendo o algodão adensado uma novidade em implantação, há necessidade urgente de estabelecer procedimentos de operação com relação aos extratores, bem como sobre a limpeza dos cestos e das máquinas em geral.

Velocidade de colheita

Nos trabalhos realizados, as velocidades foram muito inconstantes principalmente devido às paradas por embuchamentos. Para as experimentações, foram executadas provas

específicas com a demarcação de áreas, onde se implantaram estacas em linha reta, em cinco pontos distantes 100 metros lineares entre si, totalizando 400 metros. Cada ponto foi nomeado (A,B,C,D e E) e o tempo de deslocamento da colhedeira foi cronometrado entre um ponto e outro, variando muito de acordo com a máquina e com o operador. Nesses testes foi possível verificar que:

Para as plataformas tipo pente:

A colheita necessita de menor velocidade devido ao volume de algodão colhido, que varia de acordo com a velocidade. Podem ocorrer embuchamentos. Devem ser observadas as condições agronômicas da lavoura;

A velocidade é limitada, apesar de não necessitar seguir a colheita por linhas, devido a pouca flexibilidade nas condições adversas de terreno da lavoura (ex.: curvas de nível);

A velocidade diminui drasticamente com o aumento da umidade do algodão e da umidade ambiente;

As velocidades registradas nas experimentações foram entre 1,8 e 3,8 milhas/h (3,2 e 6,8 km/h).

Para as plataformas tipo escova:

A colheita obteve velocidades mais altas devido a regularidade no volume de algodão colhido;

A colheita foi mais veloz devido a flexibilidade de operação em terrenos desfavoráveis;

A velocidade diminui drasticamente com o aumento da umidade do algodão e da umidade ambiente;

As velocidades registradas nas experimentações foram entre 3,0 e 4,7 milhas/h (5,4 e 8,4 km/h).

2.1.3 Condições da lavoura colhida

Preparação para a colheita

É um item importante e indispensável. Composto pelo planejamento agrícola, deve ser considerado desde o plantio, manejo, equipamentos e pessoal. Um mal planejamento e a possibilidade de chuva agrava os problemas, principalmente quando não há uma ótima preparação. A falta de máquinas para colheita faz com que se estenda o período de espera

das lavouras, incorrendo em rebrotas na planta e crescimento de ervas daninhas e necessidade de fazer novas aplicações para preparar a colheita.

Alinhamento de plantio, altura das plantas, densidade de plantas

Nos trabalhos realizados, a média de altura das plantas variou entre 67 e 100 cm e a densidade entre 10 e 13 plantas, o que não influenciou diretamente nas performances de colheita. Porém, situações de replantio em que ocorreram erros de alinhamento e sobreposição de plantas impactaram o desempenho da colheita. Há um prejuízo quanto ao ritmo, produtividade e velocidade da colheita, tanto na plataforma de tipo pente, quanto na de tipo escova.

Regularidade de terreno

Há uma grande dificuldade operacional quando os terrenos são mal preparados ou muito irregulares, existindo ou não curvas de nível. A variação de regularidade afeta diretamente os ritmos, velocidade e produtividade da colheita. Independentemente de tipo de plataforma, obviamente há um menor desempenho com relação aos terrenos regulares. A plataforma de escova se adapta um pouco melhor aos terrenos irregulares por ter um sistema de controle automático e unidades de colheita individuais, porém, mesmo assim, necessita diminuir a velocidade numa condição de terreno adversa.

Horário da colheita

Não há um horário definido para o início ou término da colheita. Isto deve ser feito através da verificação das condições de umidade do próprio algodão em caroço na planta, da umidade relativa do ar e temperatura ambiente. Essas medições devem ser efetuadas por instrumentos apropriados, como determinadores de umidade, higrômetros, termômetros e termo-higrômetros. Esse procedimento normalmente não é utilizado no campo. A decisão se dá visualmente pela experiência dos operadores ou encarregados e também através de amostragem de capulhos que se soltam mais facilmente do algodão.

Umidade do algodão versus temperatura e umidade ambiente

Nas observações realizadas, as umidades eram medidas antes e no decorrer das colheitas, para os dois tipos de plataformas utilizadas. As umidades registradas durante os trabalhos giraram em torno de 6,5 até 9,9%. Para procurar diferenciar melhor e evidenciar os níveis de umidade alta e baixa, era efetuada simultaneamente a medição da umidade e temperatura ambiente. Estes valores tiveram muitas variações no decorrer das atividades, devido a alta instabilidade climática. A média da temperatura ambiente girou em torno de 32 a 37 C e a umidade relativa do ar entre 23 e 60%. Com isso foram levantados alguns dados interessantes, porém ainda não conclusivos, que impactaram o desempenho da co-

lheita, as observações sendo realizadas com umidade do ar média aproximadamente de 40% e temperatura média de 35 C.

Para a plataforma tipo pente:

A colheita foi normal até aproximadamente 7,6 a 7,8% de umidade do algodão caroço;

A partir de 7,9% começou a diminuir a performance de colheita;

A partir de 9,5% ocorreram várias incidências de embuchamento na plataforma e nos extratores;

Geralmente acima de 9,9%, o embuchamento era direto;

Não há incidência de perda de algodão na planta.

Para a plataforma tipo escova:

A colheita foi normal até 7,3% de umidade do algodão caroço;

A partir de 7,4% diminuiu a performance de colheita;

A partir de 8,6% ocorreram incidências de embuchamento na plataforma;

Acima de 9,0% não houve possibilidade de medir;

Começaram a aparecer perdas de algodão na planta.

2.2 Conclusão e recomendações principais

Durante as visitas, outros registros foram efetuados e merecem ser analisados:

Há uma falta de conhecimento básico, pelos operadores, sobre funcionamento e egulagens da parte extratora;

Os equipamentos devem estar funcionando e serem devidamente utilizados para a operação de colheita. A manutenção dos equipamentos é importante, assim como eles devem ser adequados à finalidade prevista;

A falta de alguns equipamentos impacta a qualidade e custo da colheita, devido a retrabalho e paradas constantes;

As montagens dos equipamentos é um fator primordial para a qualidade, desempenho e segurança da colheita;

O dimensionamento dos cestos das colhedeiras deve ser considerado em qualquer estudo, para permitir melhor produtividade e menos paradas. Haverá um reflexo na disponibilidade e agilidade do Bass-Boy.

Sobre a questão das colhedeiras e plataformas é impreterível atentar para:

Melhorar o sistema de replantio quando este for necessário, dando treinamento para operadores de plantadeiras;

Um controle efetivo da umidade do algodão e do ambiente, equipando as fazendas com um instrumento para medir a umidade do algodão antes e durante a colheita;

Ter um plano de manutenção de rotina diária e semanal das máquinas;

Estabelecer procedimentos de limpeza dos cestos, por exemplo, efetuando a limpeza do cesto no mínimo a cada três descargas ou antes se necessário;

Utilização de peças e acessórios adequados;

Montar corretamente os equipamentos, com possibilidade de acessos e condições de segurança;

Melhorar o potencial de limpeza e seletividade nas plataformas tipo pente, utilizando chapas vazadas. Verificar junto aos fabricantes a possibilidade de algumas alterações sem prejuízo ao fluxo de colheita;

Instalação e uso de controle automático de contato com solo nas plataformas tipo pente;

Sempre fazer uso do extrator embarcado;

Ter bem definidos os procedimentos de limpeza e manutenção dos extratores;

Saber e fazer as regulagens adequadas e corretas nos extratores;

Realizar treinamento e capacitação de pessoas;

Dar condições adequadas de segurança e higiene no trabalho.

Finalmente, é importante ressaltar que existe uma incidência direta do operador sobre o desempenho da colheita. A qualidade de um bom beneficiamento e consequente qualidade da fibra passam diretamente por uma colheita de qualidade. É vital que a preparação da lavoura para a colheita se inicie desde o plantio até a desfolha. Com estes procedimentos, pessoal capacitado, máquinas adequadas e bem preparadas, esta tecnologia será tecnicamente dominada e poderá contribuir para a sustentabilidade da cadeia produtiva.

Anexo 1: MÁQUINA E EQUIPAMENTOS

ÍTEM	Fazenda	Proprietário	Localidade	Identificação da Máquina	Tipo	Fabricante plataforma	Modelo	Largura Plataforma	Número de linhas	Número Extratores	Dimensão do Extrator Largura	Entrada do A.C.
1	Água Limpa	Gilson Pinesso	N.Ubiratã	CASE (Argentina)	Pente	AUROS	EMA-S.0060	5,5	11	2	54 "	Lateral
2	São Francisco	Sergio de Marco	Rondonópolis	CASE (Argentina)	Pente	AUROS	EMA-S.0060	5,5	11	2	54 "	Lateral
3	Valentim	Volnei Masuti	Campos de Júlio	JOHN DEERE	Pente	WOUCHUK	LNM-S.9050	6	12	2	45 "	Centro
4	Valentim	Volnei Masuti	Campos de Júlio	JOHN DEERE	Pente	WOUCHUK	LNM-S.9050	6	12	2	45 "	Centro
5	Água Limpa	Gilson Pinesso	N.Ubiratã	JOHN DEERE	Pente	DALAZEN	-	5	10	1	60 "	Centro
6	São Francisco	Sergio de Marco	Rondonópolis	JOHN DEERE	Pente	DALAZEN	-	5	10	1	60 "	Centro
7	Pedra Branca	Benjamin Zandonadi	Campo Verde	JOHN DEERE	Pente	DALAZEN	-	5	10	1	60 "	Centro
8	Tucano	Geraldo Lehnen	Campo Verde	JOHN DEERE	Pente	AUROS	EMA-S.0036	3,5	8	1	55 "	Lateral
9	Água Limpa	Gilson Pinesso	N.Ubiratã	JOHN DEERE	Escova	J.D.	Unidades	4,5	10	1	60 "	Centro
10	São Francisco	Sergio de Marco	Rondonópolis	JOHN DEERE	Escova	J.D.	Unidades	4,5	10	1	60 "	Centro

ÍTEM	Fazenda	Proprietário	Plataforma	Modelo EXTRATOR	Tipo Pen/esc	RPMs extratores 1	RPMs extratores 2	RPM recomendado 1	RPM recomendado 2	Vel média colheita (milhas/h)	Tempo para completar cesto (min)	Cestos apx prensa (ton) a=9 e b=10	Capac apx aprox cesto (kg/@)	Desempenho geral
1	Água Limpa	Gilson Pinesso	Aur-ema.s0060	AUROS	Pente	683	598	?	?	3,7	22 a 23	4 a 5 (a)	2000 ou 133,3	não concluído
2	São Francisco	Sergio de Marco	Aur-ema.s0060	AUROS	Pente	576	513	?	?	não medido	não medido	5 a 6 (b)	1667 ou 111	não concluído
3	Valentim	Volnei Masuti	Wou-lnm.s9050	WOUCHUK	Pente	582	570	n.info		3	não medido	-	-	ótimo
4	Valentim	Volnei Masuti	Wou-lnm.s9050	WOUCHUK	Pente	490	428	n.info		3	não medido	-	-	ótimo
5	Água Limpa	Gilson Pinesso	Dalazen	JD	Pente	549	467	630	550	3,8	15 a 16	8 a 9 (a)	1000 ou 67	não concluído
6	São Francisco	Sergio de Marco	Dalazen	JD	Pente	573	507	630	550	1,8	23 a 25	8 a 9 (b)	1100 ou 73	bom
7	Pedra Branca	Benjamin Zandonadi	Dalazen	JD	Pente	653	570	630	550	2,5	30 a 35	8 a 9 (b)	1100 ou 73	não concluído
8	Tucano	Geraldo Lehnen	Aur-ema.s0036	AUROS	Pente	463	407	?	?	não medido	não medido	8 a 9 (b)	não verificado	não concluído
9	Água Limpa	Gilson Pinesso	Busa	JD	Escova	727	631	630	550	4,7	11 a 12	7 a 8 (a)	1130 ou 75	ótimo
10	São Francisco	Sergio de Marco	Busa	JD	Escova	600	523	630	550	3	12 a 13	8 a 9 (b)	1100 ou 73	não concluído