

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Algodão em Pluma

Embrapa



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Algodão em Pluma

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva
Valdinei Sofiatti
Waltemilton Vieira Cartaxo
Virginia de Souza Columbiano Barbosa
Maurício José Rivero Wanderley

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2009*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1.143,
Bairro Centenário
CEP 58428-095 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
sac@cnpa.embrapa.br
www.cnpa.embrapa.br

Produção editorial
Embrapa Informação Tecnológica

Cordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene M. de Andrade

Supervisão editorial
Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto
Jane Baptistone de Araújo

Editoração eletrônica
Pedro Filogônio de Freitas Cabral

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustrações
Comunicare (Silvio Ferigato)

1ª edição

1ª impressão (2009): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Algodão em pluma / autores, Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva ... [et al.] – Brasília, DF : Embrapa
Informação Tecnológica, 2009.
44 p. : il. - (Coleção Agroindústria Familiar).

ISBN 978-85-7383-473-4

1. Algodão. 2. Produção. 3. Armazenamento. I. Sofiatti, Valdinei. II. Cartaxo, Waltemilton Vieira. III. Barbo-
sa, Virginia de Souza Columbiano. IV. Wanderley, Mauricio José Rivero. V. Embrapa Algodão. VI. Coleção

CDD 633.51

© Embrapa 2009



Autores

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Engenheiro agrícola, doutor em
Mecanização Agrícola, pesquisador
da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB
odilon@cnpa.embrapa.br

Valdinei Sofiatti

Engenheiro-agrônomo, doutor em
Fitotecnia, pesquisador da Embrapa
Algodão, Campina Grande, PB
vsofiatti@cnpa.embrapa.br

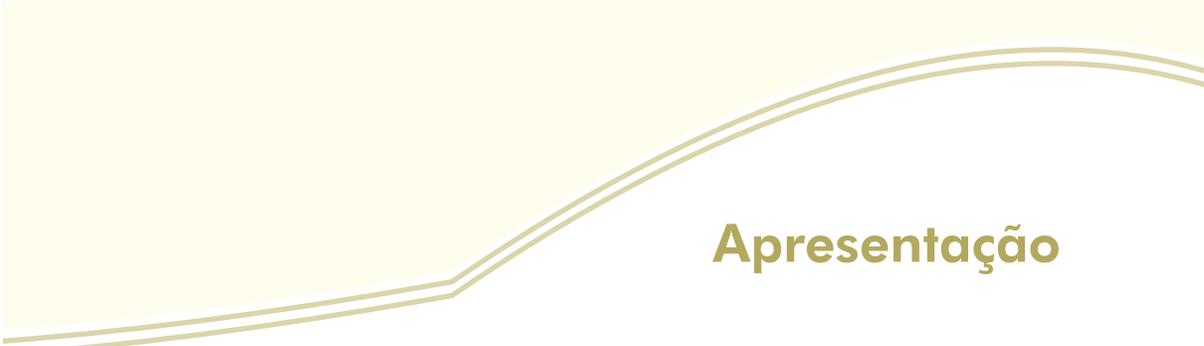
Waltemilton Vieira Cartaxo

Administrador, especialista em Marketing
para Gestão Empresarial, analista da
Embrapa Algodão, Campina Grande, PB
cartaxo@cnpa.embrapa.br

Virginia de Souza Columbiano Barbosa

Zootecnista, mestre em Genética e
Melhoramento, analista da Embrapa
Algodão, Campina Grande, PB
virginia@cnpa.embrapa.br

Maurício José Rivero Wanderley
Economista rural, analista da Embrapa
Algodão, Campina Grande, PB
mauricio@cnpa.embrapa.br



Apresentação

Por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia, a agroindústria é um segmento de elevada importância econômica para o País.

Engajada nessa meta, a Embrapa Informação Tecnológica lançou a *Coleção Agroindústria Familiar*, em forma de manual, cuja finalidade é proporcionar, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando à redução de custos, ao aumento da produtividade e à garantia de qualidade quanto aos aspectos higiênicos e sanitários assegurados pelas boas práticas de fabricação (BPF).

Em linguagem prática e adequada ao público-alvo, cada manual desta coleção apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a implementação de sua agroindústria, utilizando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Pedro Antonio Arraes Pereira
Diretor-Presidente da Embrapa



Sumário

Introdução	9
Definição do produto	13
Etapas do processo de produção	15
Colheita.....	16
Secagem	17
Transporte.....	17
Armazenamento do algodão em caroço	18
Limpeza.....	18
Descaroçamento.....	22
Prensagem e enfardamento	23
Armazenamento do algodão em pluma	25
Equipamentos e utensílios	27
Planta baixa da agroindústria	29

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios	33
Boas práticas de processamento (BPP)	35
Instalações.....	35
Pessoal.....	37
Procedimentos	38
Registros e controles.....	40
Desempenho e custo operacional.....	41

Introdução

A cultura algodoeira é uma atividade agrícola de reconhecida importância socioeconômica, principalmente para o Nordeste brasileiro, onde ela é executada por pequenos agricultores, que representam uma maioria na região, constituindo-se numa importante fonte de geração de emprego e de renda no campo.

É uma atividade secular, altamente importante para a agricultura familiar, uma vez que, pelas condições climáticas da região, o algodão é a principal opção fitotécnica, em razão de sua tolerância à seca e pelo fato de possuir mercado potencialmente garantido, já que o Nordeste é o segundo polo de consumo industrial de pluma do Brasil, com quase 300 mil toneladas de pluma por ano. Portanto, os agricultores têm tradição no que diz respeito à cultura. Além disso, com as condições climáticas do Semiárido, produzem fibra de excepcional qualidade intrínseca.

Na maioria dos países produtores, o algodão é comercializado em forma de pluma. No Brasil, em particular no Nordeste, a venda da produção é feita na forma de algodão em caroço. Tradicionalmente, os agricultores vendem seu algodão ao intermediário ou diretamente à usina de descaroçamento ou às algodoeiras. Esse modelo de comercialização retira do pequeno produtor de algodão a possibilidade de agregar valor à sua produção, transferindo esses ganhos ao usineiro.

Com o objetivo de reverter esse quadro, a Embrapa Algodão, em parceria com a empresa Máquinas Ariús, o Sebrae e o Banco do Nordeste, desenvolveu uma miniusina de beneficiamento de algodão, composta por um descaroador de 50 serras e de uma prensa hidráulica, para enfardamento da fibra em forma de fardos. Esses equipamentos são de fácil operação além de adequados a associações de pequenos agricultores ou cooperativas que produzem algodão de forma associativa, em área de até 350 ha.

A miniusina de beneficiamento de algodão possibilita ao produtor maior agregação de valor a sua produção, semelhante aos produtores que utilizam alta tecnologia, pois a fibra é comercializada diretamente com a indústria têxtil, enquanto o caroço poderá ser plantado na próxima safra. Ademais, o excedente pode ser utilizado como ração animal para os ruminantes. São também outras vantagens do uso da miniusina:

- Baixo custo do investimento na aquisição dos equipamentos e das instalações.
- Produção de sementes de boa qualidade, o que resolve em definitivo os problemas de falta de sementes para o plantio no início do período chuvoso.
- Uso do caroço na alimentação do rebanho local.
- Geração de cinco empregos no manuseio da miniusina, por um período de 4 meses.
- Uso do “piolho”¹ do algodão na alimentação dos rebanhos.
- Incremento significativo no valor da produção em relação ao sistema tradicional.

¹ Piolho: pequenos entrelaçamentos de fibras de algodão de vários tamanhos, misturados aos caroços e aos fragmentos de cascas e de outras substâncias eliminadas durante o descaroadamento.

Este manual tem como objetivo fornecer orientações básicas aos produtores rurais, aos agricultores familiares, aos microempresários da agroindústria e aos demais interessados, sobre o beneficiamento do algodão em caroço para produção de algodão em pluma.



Definição do produto

Algodão em pluma é o produto resultante do processo de beneficiamento do algodão em caroço.

A operação, que corresponde ao beneficiamento do algodão, ocorre antes da industrialização têxtil e consiste em separar a fibra das sementes, por meio de processos mecânicos, em que se retira o caroço, obtendo-se fibras limpas e prontas para a fiação.

Etapas do processo de produção

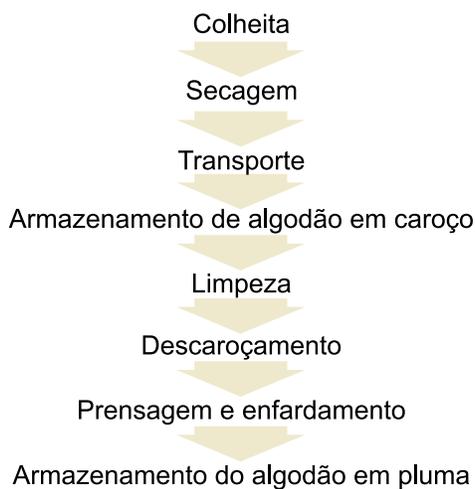


Figura 1. Etapas do processo de produção do algodão em pluma.

Colheita

A colheita é uma operação importantíssima, pois a qualidade global da pluma do algodão depende muito da maneira como essa etapa foi realizada. Na agricultura familiar, a colheita é sempre feita manualmente e por etapas. A primeira colheita deve ocorrer quando 50% a 60% dos frutos já se encontrarem abertos (capulhos). Devem ser feitas tantas colheitas quantas forem necessárias e sempre em dia ensolarado, uma vez que o algodão deve apresentar baixa umidade.

Para que a colheita seja de qualidade e para que se obtenha algodão em caroço do tipo superior, além dos cuidados normais na condução da lavoura (estande adequado, adubação equilibrada, controle das plantas daninhas e manejo das pragas), o produtor deve tomar alguns cuidados, tais como:

- Fazer a limpeza do campo antes da colheita, a fim de evitar a aderência de plantas daninhas, como carrapicho e picão-preto (*Bidens pilosa* L.), à fibra.
- Realizar a colheita em dias secos.
- Colher o produto com as duas mãos e colocá-lo no saco de tecido de algodão, a fim de que não permaneça na mão por muito tempo.
- Não colher capulhos doentes ou praguejados, pois isso reduz o tipo do algodão.
- Colher capulhos totalmente abertos.
- Usar amarras de algodão, pois outros materiais, como juta, sisal e plástico, prejudicam a qualidade do algodão.

- Nunca usar sacos de polipropileno para colher o algodão.
- Transportar, o quanto antes, o algodão colhido à usina de beneficiamento.

Secagem

Nas regiões em que ocorrem chuvas no final do ciclo da cultura, recomenda-se que, após a colheita, o algodão seja exposto ao sol para melhor secagem, pois a umidade máxima permitida é de 12% e a mínima, de 7%. Essa operação deve ser realizada em área limpa, como um terreiro, que deve ser coberto por uma lona ou um pano para não sujar o algodão.

Após a secagem, que deve durar entre 1 e 2 dias, o produto deve ser colocado em sacos de algodão e com amarra de barbante de fibra de algodão, e nunca de outro material. Não se deve compactar muito o algodão no saco, pois isso pode prejudicar a qualidade da fibra.

A secagem do algodão em caroço é importante, pois, além de baixar a umidade, melhora o grau de limpeza e realça a cor, além de promover maior eficiência no beneficiamento.

Transporte

Depois de atingir o nível de umidade adequada, o algodão deve ser acondicionado em saco de tecido de algodão e deve ser transportado no final do turno diário de trabalho, por meio de veículo de tração animal, ou de reboque tratorizado, ou veículo utilitário. Caso a umidade esteja acima de 12%, recomenda-se fazer a secagem ao sol antes do seu armazenamento.

Armazenamento do algodão em caroço

A falta de cuidados durante os processos de colheita e de armazenamento do algodão em caroço propicia o aparecimento de matérias estranhas, que o tornam sujo. Isso é indesejável para a indústria têxtil.

A evidência de contaminantes dificulta e onera significativamente o beneficiamento. Isso se reflete, muitas vezes, em deságio no preço final do fardo, já que características importantes, como o comprimento, a uniformidade e o índice de fibras curtas, podem ficar comprometidas.

No Nordeste, após a colheita, é comum o agricultor colocar o algodão em local de fácil acesso a animais (gatos, cachorros, aves, etc.). Em virtude disso, o algodão pode ser contaminado por pelos ou penas desses animais. Esses contaminantes não são eliminados nem nos processos de limpeza do beneficiamento nem na indústria têxtil; só são detectados no setor de acabamento. Esse tipo de contaminação tem consequências graves, pois resulta em tecido defeituoso, sem valor comercial. Portanto, o local de armazenamento deve ser seco, limpo, arejado e protegido contra o acesso de animais e contra a umidade.

Nota: antes do armazenamento do algodão em caroço, a matéria-prima deve ser pesada em balanças com capacidade de, no mínimo, 200 kg.

Limpeza

A operação de limpeza do algodão para retirar as impurezas que vieram do campo é de fundamental importância para que se obtenha um produto de qualidade.

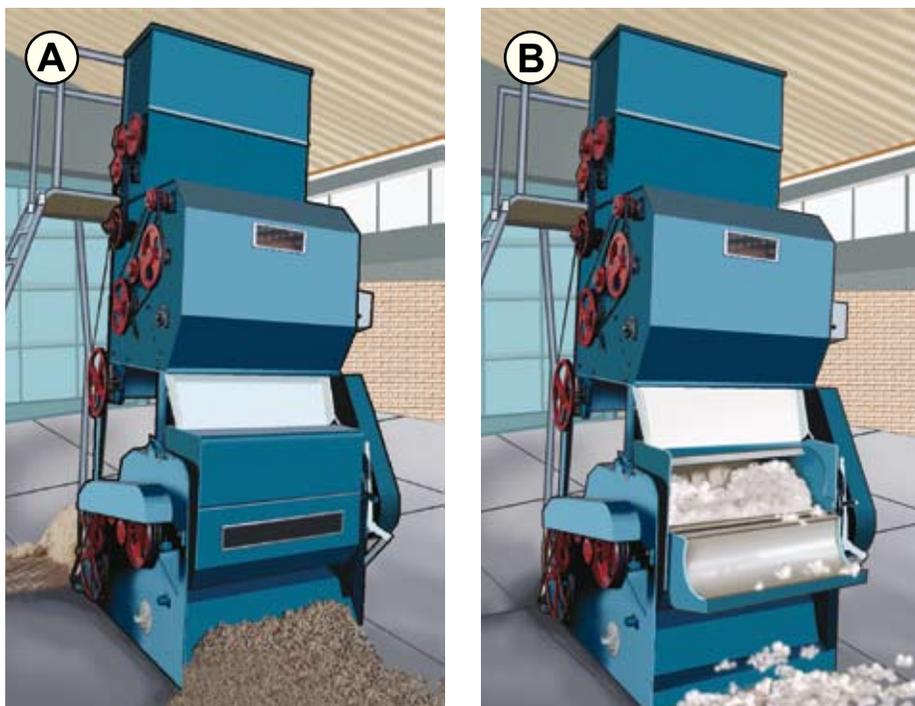


Figura 3. Miniusina de 50 serras para o descaroçamento do algodão: (A) máquina pronta para o trabalho; (B) detalhe da câmara de descaroçamento aberta.

Para efetuar o processo de limpeza, a miniusina descaroçadeira consta dos seguintes componentes: a) depósito ou caixa acumuladora e moega de alimentação do algodão em caroço; b) dispositivo de limpeza do algodão em caroço, composto de uma grelha e de sete cilindros de diferentes diâmetros e velocidades, os quais são dotados de pinos, serrilhas e escovas, cuja finalidade é desempelotar, peneirar e retirar tanto as impurezas pesadas quanto as flutuantes, que estão contidas no algodão a ser descaroçado.

O processo inicia-se com a partida do motor elétrico para o acionamento dos dispositivos do equipamento. Em seguida, inicia-se a

alimentação da caixa acumuladora, que deve ser feita de forma contínua e uniforme (Figura 4).

Por meio de rotores da moega alimentadora, o algodão é conduzido em fluxo contínuo aos dispositivos de limpeza, que são cilindros ou rolos, os quais utilizam a força centrífuga e o atrito para a retirada das impurezas grandes e pequenas.



Figura 4. Vista frontal da miniusina: detalhe do abastecimento, na parte superior, e na lateral, saco para coleta dos resíduos da limpeza do algodão em caroço.

Descaroçamento

Depois da limpeza, o algodão em caroço entra na câmara de descaroçamento e forma um cilindro compacto de massa de algodão, onde as serras e as costelas separam a pluma dos caroços, os quais, em seguida, caem na parte inferior dianteira da máquina, para serem ensacados. A pluma é conduzida pelas serras ao cilindro de escovas, que a impulsiona ao condensador cilíndrico. Este último trabalha em baixa rotação para aglutinar a pluma em forma de manta, a qual deve cair sobre um piso limpo, para evitar contaminação (Figura 5) e facilitar o transporte para a prensa hidráulica.



Figura 5. Parte traseira da miniusina, onde é possível visualizar a plataforma de abastecimento e a saída da fibra em forma de manta.

Para o processo de descaroçamento, a miniusina possui uma estrutura que consta dos seguintes componentes: chapa de ferro para suportar o eixo, que é dotado de 50 serras e de costelas que auxiliam a separar a fibra do caroço; cilindro com escovas para retirar a fibra das serras; condensador para aglutinar a fibra em forma de manta; motor elétrico trifásico de 10 cv; polias, correias e chave interruptora.

Durante o processo de beneficiamento, podem surgir minúsculos emaranhados fibrosos (ou neps), que se formam a partir da ruptura da fibra quando ela é submetida aos esforços mecânicos característicos do beneficiamento.

Os descaroçadores de serras são os mais utilizados pelo produtor graças a sua alta capacidade operacional. A regulagem e a manutenção do descaroçador são pontos vitais para que se evite a depreciação do valor comercial da fibra.

O caroço – que é o subproduto resultante do beneficiamento do algodão – pode ser aproveitado para a alimentação de ruminantes, para a formação de bancos de sementes na agricultura familiar e para a extração do óleo para a produção de produtos alimentares ou de biodiesel.

Prensagem e enfardamento

A prensa hidráulica opera de acordo com o fluxo da produção do descaroçador de 50 serras, no qual a pluma é conduzida de forma manual para a caixa de armazenamento da prensa, que deve possuir tela de pano de algodão para o envolvimento do fardo (Figura 6).

Quando a caixa estiver cheia, aciona-se o dispositivo de prensagem para compactar a pluma (Figura 7). Essa operação de abastecimento

e de prensagem deve se repetir de 5 a 8 vezes, até que se obtenha um fardo com altura lateral de aproximadamente 0,60 m e peso entre 150 kg e 180 kg (Figura 8). Em seguida, abrem-se as duas portas – a dianteira e a traseira – para que se proceda à amarração do fardo com seis fios de arame, separados especificamente para esse fim (Figura 9).



Figura 6. Abastecimento da prensa hidráulica, com a fibra de algodão colorido.



Figura 7. Detalhe da prensa hidráulica no momento em que ocorre o processo de prensagem da fibra de algodão colorido.



Figura 8. Prensa hidráulica com o fardo de algodão, pronto para ser amarrado.

A retirada do fardo é feita por meio de duas correntes acionadas pelo sistema hidráulico da prensa. A seguir, o fardo é conduzido para uma balança para ser pesado, e, em seguida, é identificado, seguindo as recomendações do Ministério da Agricultura, previstas pela Instrução Normativa nº 63², de 5 de dezembro de 2002. O produto recebe uma etiqueta com as informações necessárias

²BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 63, de 5 de dezembro de 2002. Aprova o regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do algodão em pluma. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 dez. 2002.

à fiscalização, à comercialização e ao controle de qualidade. Essas informações são: número do fardo, peso, número do lote, local, ano e comunidade produtora.

As operações com a miniusina envolvem aproximadamente cinco pessoas: uma delas abastece o equipamento, enquanto outra auxilia no abastecimento, o frenteiro acompanha o descarçamento e outras duas pessoas conduzem a pluma para a prensagem e para a confecção dos fardos.

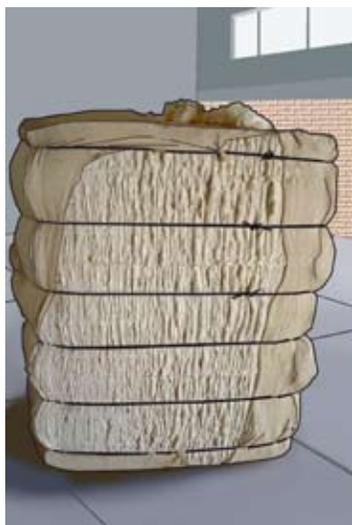


Figura 9. Detalhe do fardo de algodão, que pesa de 150 kg a 180 kg, envolto por uma tela de algodão e amarrado por seis fios de arame.

Armazenamento do algodão em pluma

Antes de armazenados, os fardos devem ser pesados em uma balança com capacidade de, no mínimo, 200 kg.

Os fardos produzidos devem ser armazenados no galpão, em espaço isolado, arejado, isento de umidade e fora do alcance de animais (Figura 10).

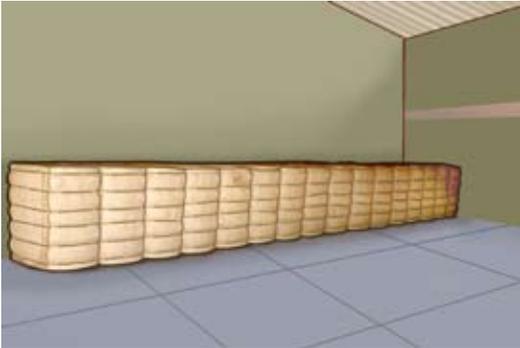


Figura 10. Fardos de algodão armazenados.

Para permitir fácil acesso a todas as faces das pilhas de fardos, recomenda-se uma largura de 4,5 m para os corredores centrais e de 1,5 m para os corredores de acesso. A distância entre os fardos e as paredes do depósito deve ser de 1,3 m.

Os lotes de algodão devem ter no máximo 4 fardos por altura, 5 por largura e 12 por comprimento, totalizando 240 fardos por pilha, com amarrações intermediárias, de modo a garantir a segurança das pessoas que transitam entre as pilhas, evitando, assim, acidentes por desmoronamento das faces da pilha.

Dependendo da condição do piso, faz-se necessário o uso de determinados artifícios para que se tenha melhor acomodação dos fardos. Deve-se, por exemplo, colocar os fardos sobre estrados de madeira, a fim de evitar seu contato direto com o piso do depósito. Dessa forma, caso ocorra infiltração d'água, o algodão não sofrerá depreciação, o que causaria a fermentação e, eventualmente, o fenômeno da cavitomia, em que a fibra poderá pegar fogo pela ação excessiva de calor gerado pela fermentação.

Os fardos podem ser armazenados por tempo indeterminado, desde que o ambiente seja mantido isento de agentes contaminantes e da presença de umidade, como a água da chuva.

Equipamentos e utensílios

- Miniusina de limpeza e descaroçamento do algodão.
- Prensa hidráulica.
- Aparelho para medição da umidade do algodão.
- Balanças com capacidade de pesagem de até 200 kg.
- Sacos e cordas de algodão para embalar o algodão colhido.
- Panos de algodão para embalar os fardos de algodão em pluma.
- Arames apropriados para amarrar os fardos de algodão em pluma.
- Carro de armazém para cargas com capacidade de 200 kg.
- Caixa de ferramentas com chaves diversas, tais como alicate, martelo, serra, etc.

Planta baixa da agroindústria

De acordo com a planta baixa do galpão para instalação da miniusina (Figura 11), o recebimento do algodão em caroço será por meio das tulhas, que são compartimentos de alvenaria onde os produtores depositam o algodão de forma individualizada. Das tulhas, o algodão em caroço é conduzido à miniusina para o beneficiamento, quando se obtêm a fibra e o caroço. O caroço é ensacado, pesado e depositado na lateral do galpão. A fibra é conduzida para a prensa enfardadeira para que seja produzido o fardo, que deve ser pesado e identificado com o nome da propriedade, a safra e a data. Na Figura 12, apresentam-se cortes da planta baixa, que mostram detalhes da instalação da miniusina, das tulhas e da fachada frontal do galpão.

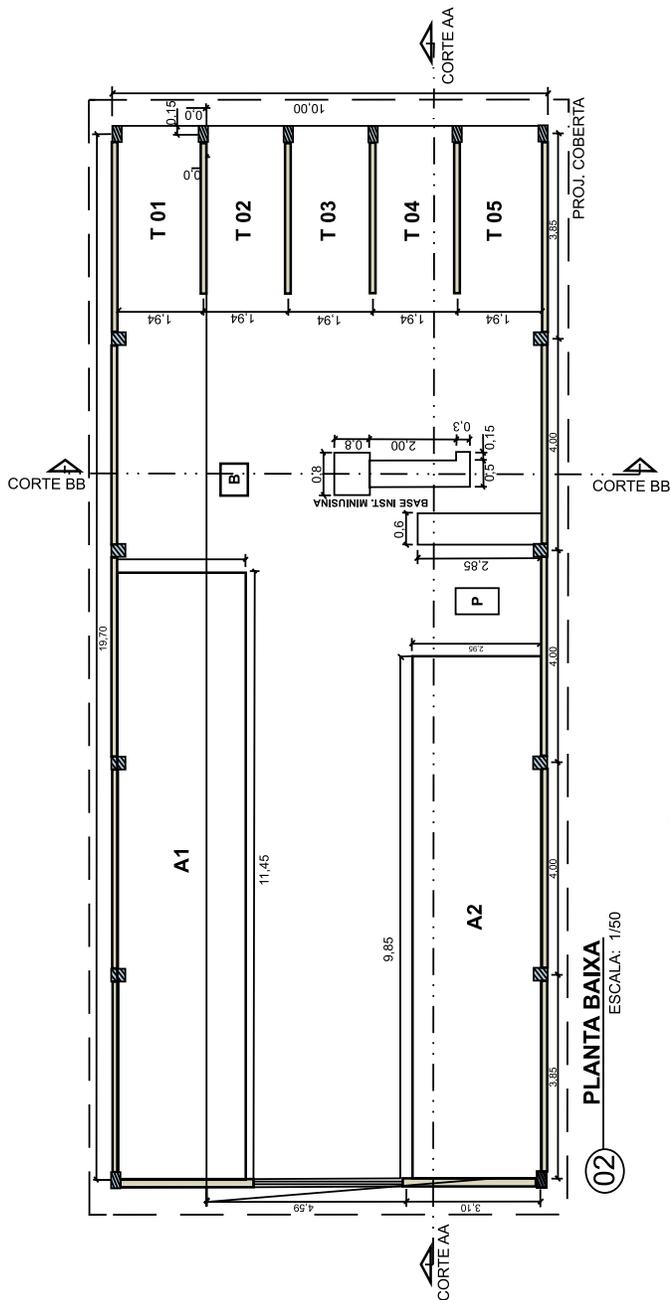


Figura 11. Planta baixa da agroindústria de algodão em pluma, (em metros).

Legenda

- A1 - Área de estocagem
- A2 - Área de estocagem
- B - Balança
- P - Área de prensagem
- Tn - Tulha

02 PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/50

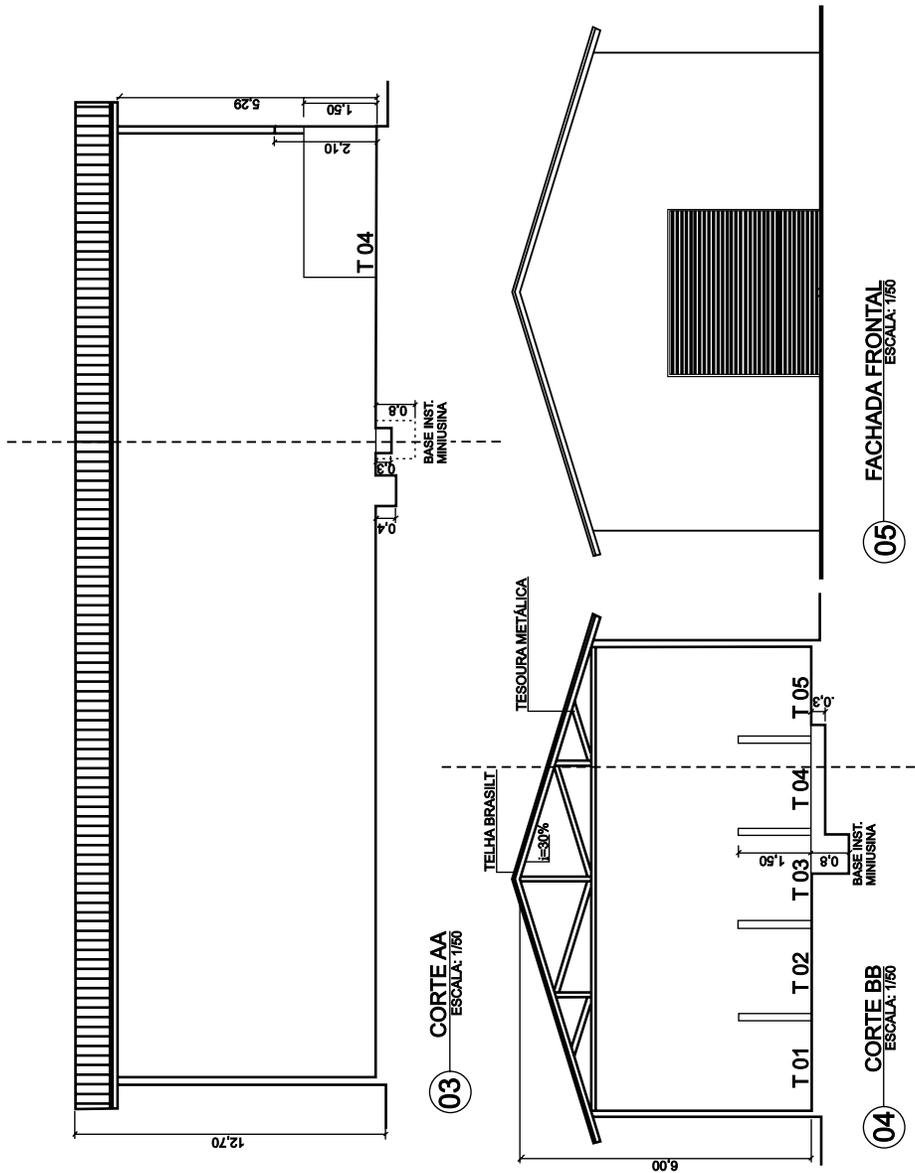


Figura 12. Planta em corte e fachada do galpão para instalação da miniusina (em metros).

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

As condições de higiene de uma agroindústria de beneficiamento de algodão devem ser uma preocupação constante. É essencial fazer a limpeza do ambiente e dos equipamentos diariamente, com todo rigor, a cada jornada de trabalho.

Para se obter um produto final de qualidade, o ambiente deve ser varrido para evitar contaminantes à fibra que será comercializada e ao caroço (semente) que poderá ser plantado na próxima safra.

Ao final de cada turno de trabalho, deve-se fazer a limpeza dos equipamentos, retirando-se o piolho e outras impurezas que ficam por debaixo da máquina. Além disso, fazer uma inspeção rotineira das serras e costelas para que não haja fibra aderida a elas.

Caso o beneficiamento do algodão seja para produção de sementes, é necessário abrir o dispositivo de limpeza para verificar se não há nenhum capulho de algodão retido entre os cilindros e, se possível, usar jato de ar para esta limpeza. Também, deve-se limpar toda a parte de baixo da máquina, especialmente o sem fim condutor das sementes, para garantir que não haja nenhuma contaminação das sementes de algodão.

Boas práticas de processamento (BPP)

A adoção de boas práticas de processamento (BPP) representa uma importante ferramenta para o alcance de níveis adequados de segurança no trabalho, o que contribui para a garantia da qualidade do produto final.

Além de reduzirem os riscos, as BPP possibilitam um ambiente de trabalho mais eficiente e otimizam todo o processo de produção. Elas são necessárias para o controle de possíveis fontes de contaminação cruzada e para a garantia de que o produto vai atender às especificações no que diz respeito à identificação e à qualidade.

Instalações

Projeto da agroindústria – A planta baixa da agroindústria deve possibilitar um fluxo contínuo da produção, de forma que não haja contato do algodão em pluma com o algodão em caroço.

O galpão que abriga a miniusina deve ter uma área entre 300 m² e 450 m², ou seja, tamanho suficiente para armazenamento do algodão em caroço, dos fardos beneficiados e dos caroços obtidos.

O pé-direito do galpão deve ter 6 m de altura para facilitar as atividades na miniusina.

A prensa enfardadeira deve ficar próxima à parte traseira do descaroador – a uma distância de aproximadamente 3 m –, a fim de evitar grande deslocamento da pluma, que será conduzida por duas pessoas.

O galpão deve ter uma correta instalação de extintores para sua proteção em caso de incêndios.

Piso da área de processamento e de armazenamento – A prensa é um equipamento pesado, por isso, o piso deve ser de alvenaria e deve ter boa resistência. Além disso, é necessário que o piso da miniusina possua aberturas que possibilitem tanto a condução e a recepção de sementes, quanto a coleta dos resíduos do desfibramento e a saída de ar para o ambiente externo.

Dependendo da condição do piso, é necessário adotar medidas para melhor acomodação dos fardos e para manutenção do produto final. Caso o piso da área de armazenamento dos fardos não seja impermeabilizado, é necessário colocar estrados de madeira para evitar o contato direto dos fardos com o piso, pois a presença de infiltração poderá causar danos ao algodão.

Instalações elétricas e iluminação – A energia elétrica deve ser trifásica para acionamento da miniusina e da prensa enfardadeira.

A fim de prevenir incêndios, recomenda-se que o local destinado ao armazenamento dos fardos de algodão não contenha qualquer tipo de instalação elétrica: lâmpadas, tomadas, linha telefônica, etc. Ademais, os depósitos devem possuir sistema de iluminação natural que permita uma boa visibilidade.

Paredes e teto da área de processamento e de armazenamento – As paredes devem ser rebocadas e pintadas na cor bran-

ca e o teto deve conter aberturas para ventilação, desde que não permita a entrada de água da chuva.

Ventilação – A área de processamento, bem como a de armazenamento, deve possuir uma área de ventilação na parte superior da parede. Porém, essa área deve ser posicionada de maneira a não favorecer a entrada de água da chuva no recinto. Ela também deve ser telada para evitar a entrada de animais.

Esgotamento industrial – Os resíduos oriundos da limpeza do algodão em caroço normalmente ocorrem em pequena quantidade e são constituídos de casquilhas, pedaços de ramos e folhas, que devem ser conduzidos para fora do galpão por meio de uma calha ou cano inclinado, ou recolhidos em sacos para posterior queima. Os resíduos oriundos do descaroçamento, denominados de “pio-lho”, devem ser misturados a outros ingredientes alimentares e aproveitados na alimentação animal.

Pessoal

Capacitação dos funcionários para operação dos equipamentos – O processo de manejo operacional da miniusina é muito simples; no entanto, para evitar danos aos equipamentos e prevenir acidentes graves, é imprescindível que os operadores sejam treinados em serviço, pois existem dispositivos e manobras operacionais que requerem atenção e treino dos operadores. A empresa fabricante oferece treinamento básico para operadores da miniusina.

Treinamento dos funcionários para combate contra incêndio – Os funcionários devem ser treinados periodicamente para o caso de incêndios.

Conduta – Os funcionários não podem fumar, usar telefones celulares ou ter qualquer outra conduta que possa representar risco

de incêndio. Advertências proibitivas quanto ao tabagismo, ao uso de telefone celular e ao risco de fogo devem ser distribuídas por toda a usina.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) – Os trabalhadores envolvidos no beneficiamento do algodão na miniusina devem usar máscara antipó, óculos de proteção transparente e botas.

Procedimentos

Controle de estoque de matéria-prima – O estoque do algodão em caroço deve ser claramente identificado (data, lote e quantidade), e seu armazenamento deve ser feito de forma que as qualidades físicas do produto sejam mantidas. Além disso, é necessário fazer o controle de umidade.

Controle de contaminação cruzada – Não deve haver cruzamento de matéria-prima com o produto finalizado, para que este último não seja contaminado por impurezas, o que coloca em risco todo o processamento realizado.

Estoque de produtos acabados – O armazenamento dos fardos de algodão em pluma deve ser feito de modo contínuo, de acordo com o fluxo do processo, adotando-se o sistema PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai).

Manutenção dos equipamentos – A manutenção da miniusina e da prensa deve ser feita a cada 50 horas trabalhadas, mediante lubrificação de mancais e de rolamentos, ajuste das serras, limpeza do condensador, ajustes na tensão das correias e acerto no torque de porcas e parafusos.

Quando serras e correias estiverem desgastadas, deverá ser feita sua substituição. Dependendo da quantidade de impurezas e da umidade do algodão, as serras poderão se desgastar prematuramente.

Normalmente, as serras devem ser substituídas a cada duas safras, se trabalharem 100 dias por safra. Em caso de substituição das serras, recomenda-se substituir todo o conjunto.

Enquanto a miniusina estiver em funcionamento, os operadores deverão manter atenção redobrada sobre as partes móveis do equipamento, especialmente no que diz respeito às correias, às polias e à câmara de descarçamento, onde se situam as serras.

A manutenção e a limpeza da miniusina só podem ser feitas quando os equipamentos estiverem desligados.

Controle de pragas – O controle de pragas corresponde a todas as medidas necessárias para evitar a presença de insetos, roedores e pássaros no local da área de beneficiamento e de armazenamento dos fardos de algodão em pluma.

Portas, janelas e ralos devem ser vedados corretamente (usar telas e tampas de ralo do tipo “abre-fecha”), assim como condutores de fios e de tubos. As telas de proteção das janelas devem ser de fácil limpeza e conservação.

Remover, periodicamente, ninhos de pássaros que estejam nos arredores da usina e vedar todos os espaços livres onde eles possam se alojar. Evitar a presença de animais nas proximidades e no interior da usina.

Comercialização – A comercialização da produção de algodão em pluma e em caroço ou em semente constitui uma das etapas mais

importantes da atividade algodoeira, pois é nela que se concretiza a receita que vai contrapor-se aos custos de produção, bem como o excedente que será destinado à manutenção da força de trabalho do cotonicultor e de sua família. Por isso, recomenda-se fazer um estudo prévio da comercialização dos fardos com a indústria têxtil mais próxima, e, ainda, efetuar um pré-contrato de compra e venda – sistema novo na região, que beneficia diretamente os pequenos produtores e os usineiros.

Registros e controles

Qualquer que seja o porte da usina, a organização é fundamental para o sucesso. Muitas vezes, registros e documentos adequados de controle favorecem a resolução rápida de problemas.

Elaboração do *Manual de BPP* – É imprescindível que a usina registre seu comprometimento com as BPP num manual próprio, no qual todos os procedimentos de controle de cada etapa do processo sejam especificados.

Descrição de procedimentos operacionais – É preciso descrever todos os procedimentos necessários às atividades de beneficiamento e de uso dos equipamentos. Um controle deficiente pode gerar problemas na qualidade final do produto.

Elaboração de registros e controles – Cada procedimento descrito gera uma ou mais planilhas de registros das variáveis de produção. Esses registros são importantes para que seja possível rastrear o processamento a qualquer momento. Outras ocorrências, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser rigorosamente documentadas.

Desempenho e custo operacional

Desempenho – A miniusina tem capacidade de beneficiar até 360 kg de algodão em caroço por hora, ou seja, 2.880 kg/dia em 8 horas de trabalho, recorrendo a uma turma de operadores. Essa quantidade pode ser duplicada se o trabalho for realizado por duas turmas, distribuídas em turnos sucessivos, somando, ao todo, 16 horas de trabalho.

Considerando-se a produtividade do algodão no Nordeste brasileiro, conclui-se que, se a jornada de trabalho for de 8 horas por dia, durante um período de 4 meses, a miniusina terá capacidade de beneficiar a produção de uma área equivalente a 350 ha. Mas, se esse trabalho for efetuado por duas turmas de operadores, distribuídas em turnos sucessivos, essa produção será dobrada.

Custo operacional por dia de trabalho

- Valor do investimento da miniusina: R\$ 90.000,00
- Cálculo do custo operacional/dia de trabalho
 - a) Manutenção
 $(0,10 \times 90.000,00/120) = \text{R\$ } 75,00$
 - b) Depreciação
 $[90.000,00 - (10\% \text{ de } 90.000,00)] / (120 \times 40) = \text{R\$ } 16,90$
 - c) Juros
 $\{[90.000,00 + (10\% \text{ de } 90.000,00) / 2] \times 0,06\} / 120 = \text{R\$ } 24,80$
 - d) Alojamento
 $(90.000,00 \times 0,01) / 120 = \text{R\$ } 7,50$

e) Consumo de energia no beneficiamento
(Motor Trifásico 10 cv x 0,736 kW x 8 horas/dia de trabalho x 0,17541*) = R\$ 10,30

*Coeficiente Rural da Companhia Elétrica da Borborema (Celb).

f) Consumo de energia na prensa hidráulica
(Motor Trifásico 15 cv x 0,736 kW x 8 horas/dia de trabalho x 0,17541/2) = R\$ 7,75

g) Mão de obra
5 homens x R\$ 15,00* = R\$ 75,00

*Valor da diária.

h) Material
R\$ 2,50/fardo (tela ou saco) + R\$ 7,2/fardo (arame) x 8 fardos de 150kg/dia = R\$ 73,60

Custo operacional total por dia de trabalho =
(a + b + c + d + e + f + g + h) = R\$ 290,85

Custo operacional para beneficiar 1 t de algodão em caroço

Custo operacional da miniusina por dia: (R\$ 290,85)/capacidade de beneficiamento da miniusina por dia (2.880 kg) x 1.000; ou (R\$ 290,85/ 2.880 kg x 1.000 kg) = R\$ 101,00.

Custo operacional de beneficiamento de 1 t = R\$ 101,00

Receita do produtor

Os baixos preços praticados pelo mercado comprador de algodão em caroço no Brasil, em especial na Região Nordeste, que atualmente está em R\$ 1,00/kg, tem sido um dos fatores para a não retomada do cultivo dessa malvácea. Assim, são viáveis a implementação e o uso da miniusina nas comunidades organizadas, para agregação de valor ao produto, conforme detalhado a seguir, em três modalidades de comercialização.

Detalhamento da receita líquida por tonelada (1.000 kg) de algodão, considerando-se um custo de produção de R\$ 750,00 para cada tonelada produzida. No custo de produção, o componente mais importante é a mão de obra da família, que, em média, chega a 80%.

Modalidade 1. Sistema tradicional: venda de algodão em rama

Renda bruta

1.000 kg de algodão em caroço x R\$ 1,00 = R\$ 1.000,00

Renda líquida

R\$ 1.000,00 - R\$ 750,00* = R\$ 250,00/t

* Custo de produção/kg de algodão em rama

Modalidade 2. Sistema novo com o uso da miniusina: venda da pluma e do caroço

Renda bruta

Venda pluma = 370 kg x R\$ 3,00 = R\$ 1.110,00

Venda do caroço = 620 kg x R\$ 0,40 = R\$ 248,00

Total da renda bruta = R\$ 1.358,00

Renda líquida

R\$ 1.358,00 - R\$ 750,00* - R\$ 101,00** = R\$ 507,00 (80% > ST)

* Custo de produção de 1 t.

** Custo do beneficiamento de 1 t.

Modalidade 3. Sistema novo com o uso da miniusina: venda da pluma e da semente para plantio

Renda bruta

Venda da pluma = 370 kg x R\$ 3,00 = R\$ 1.110,00

Venda da semente = 620 kg x R\$ 2,50 = R\$ 1.550,00

Total da renda bruta = R\$ 2.660,00

Renda líquida

R\$ 2.660,00 - R\$ 750,00* - R\$ 101,00** = R\$ 1.809,00 (624 > ST)

* Custo de produção de 1 t.

** Custo de beneficiamento de 1 t.

Coleção Agroindústria Familiar

Títulos lançados

Batata frita
Água de coco verde refrigerada
Hortaliças minimamente processadas
Polpa de fruta congelada
Queijo parmesão
Queijo prato
Queijo mussarela
Queijo minas frescal
Queijo coalho
Manga e melão desidratados
Bebida fermentada de soja
Hortaliças em conserva
Licor de frutas
Espumante de caju
Processamento de castanha de caju
Farinhas de mandioca seca e mista
Doce de frutas em calda
Processamento mínimo de frutas
Massa fresca tipo capelete congelada
Vinho tinto
Peixe defumado
Barra de cereal de caju
Geleia de cupuaçu
Açaí congelado
Suco de uva
Cajuína
Tofu
Aperitivo de soja
Palmito de pupunha in natura e em conserva
Castanha-do-brasil despelucada e salgada



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme
a certificação da Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*

Embrapa

Algodão

Esta publicação contém informações sobre a produção de algodão em pluma.

Nela, são descritas, de forma didática, todas as etapas de produção, os controles necessários e as medidas de boas práticas sanitárias para que se obtenha um produto de qualidade.

Por não exigir elevados investimentos em equipamentos, é uma ótima opção para pequenos produtores familiares que desejam agregar valor ao algodão, aumentando, assim, a renda familiar.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 978-85-7383-473-4



CGPE 8132