



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADEMICA DE ENGENHARIA AGRICOLA

**ADAPTAÇÃO DE UMA DESCASCADORA DE AMENDOIM DE  
ACIONAMENTO MANUAL PARA O DESCASCAMENTO DA MAMONA**

**HELDER MORAIS MENDES BARROS**

**ORIENTADOR:** Dr. Odilon Reny Ferreira da Silva  
**ORIENTADORA:** Josivanda Palmeira Gomes de Gouveia

Campina Grande/PB  
NOVEMBRO, 2005



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

PARECER FINAL DO JULGAMENTO DE ESTAGIO SUPERVISIONADO

**HELDER MORAIS MENDES BARROS**

**ADAPTAÇÃO DE UMA DESCASCADORA DE AMENDOIM DE  
ACIONAMENTO MANUAL PARA O DESCASCAMENTO DA MAMONA**

**BANCA EXAMINADORA:**

*Josivanda P. Gomes de Gouveia*  
Prof.ª Dra. Josivanda Palmeira Gomes de Gouveia – UAEAg/CTRN/UFCEG

*[Signature]*  
Prof. Dr. Juarez Paz Pedroza – UAEAg/CTRN/UFCEG

*[Signature]*  
M. Sc. em Engenharia Agrícola Jeane Ferreira Jerônimo

NOVEMBRO, 2005

## **DEDICATORIA**

### **A MINHA FAMILIA**

Que me ajudou sempre nessa caminhada, dando Amor e Carinho.

#### **Aos MEUS PAIS**

**Edivandro Souza Barros e Genilda Moraes Mendes Barros**, que me deram forças para vencer essa etapa de minha vida, dando-me Amor, Carinho e Confiança.

#### **Aos MEUS IRMÃOS**

**Herbert e Hemmelly**, pelo amor, companheirismo e acima de tudo pela Amizade.

#### **Aos MEUS AVÓS**

**Genival Pereira Mendes (*in memorian*) e Maria de Lourdes Moraes Mendes (*in memorian*)**, **Edimundo Souza Barros e Maria Iná Palmeira Barros**, por me darem amor e incentivo nesta conquista.

#### **A minha NOIVA**

**Karinne Lopes**, por estar sempre ao meu lado, nas horas fáceis e difíceis da minha vida.

## AGRADECIMENTO

A *Deus*, o meu pai eterno, aquele que me conhece melhor do que ninguém, aquele que esta sempre presente, em todos os momentos da minha vida. A ti Senhor que me deste a vida, o meu eterno agradecimento.

A Universidade Federal de Campina Grande, por Ter me proporcionado todos os requisitos para obter o sucesso.

A *Papai e Mainha*, se hoje estou comemorando essa vitória, ela é dedicada a vocês, que me deram a vida e ensinou a vivê-la com dignidade. Obrigado pelo sonho realizado, me transformando de estudante a profissional.

Aos meus irmãos, *Herbert e Hemmelly*, vocês foram um dos pilares essenciais para a construção dessa vitória. Minha eterna gratidão.

A minha noiva *Karinne*, que transformou meu sonho em seu objetivo, meu objetivo na sua própria luta, agradeço essa conquista, conquista essa que vencemos juntos. Desculpe a falta de tempo, desculpe a falta de espaço, a falta de um abraço, os dias eram assim, mas hoje posso dizer que a sua presença foi muito importante para mim. “Te Amo, e nós conseguimos”.

Aos meus professores do Curso de Engenharia Agrícola, em especial aos professores *Josivanda Palmeiras Gomes de Gouveia, Juarez Paz Pedroza, Pedro Dantas, Jorgeson Pinto, Carlos Azevedo, Vera L. A. Lima e José Dantas Neto* pelo que foi transmitido para mim com sabedoria, experiência e dedicação.

A EMBRAPA, em especial ao *Dr. Odilon Reny*, por ter me ajudado no final desta etapa e *Jane* pela amizade que sei que será para sempre.

Aos todos os meus amigos, em especial, a *Michele, Walber, Kaline, Cira, Thais, Karla, Denise, Conceição, George, Jofran, Damásio, Rafael, Sebastião, Val e Aline* que compartilharam comigo os anos de estudo e expectativas no cotidiano desta vida, sabendo cultivar uma amizade que o tempo amadureceu, agradeço com um trecho de música: “...Amigo é coisa para se guardar, debaixo de sete chaves, dentro do coração...”.

As minhas Amigas, *Joelma e Riuzuani* que foram como Mães para mim, no final desta etapa, se preocupando e dando conselhos, que sempre levarei para toda minha vida. E a *Silvana* que será sempre uma Irmã, “Sil, nem preciso falar de nossa amizade, essa, Deus escreveu bem direitinho, e hoje, posso te chamar de minha Irmãzinha e dizer que Te Amo Muito”.

Aos Coordenadores e o Chefe do Departamento de Engenharia Agrícola, *Juarez, Josivanda e Pedro Dantas* pela amizade e apoio que mim deram nesses anos.

A secretária do Departamento de Engenharia Agrícola, *Aldaniza* pelo apoio e amizade.

Enfim, Agradeço a todos, que contribuíram direta e indiretamente com essa minha conquista. As palavras são insuficiente para expressar todo o meu amor, carinho e gratidão. Muito Obrigado.

## INDICE

1 - INTRODUÇÃO	06
2 – OBJETIVOS	06
2.1 – Objetivo Geral	08
2.2 – Objetivo Especifico	08
3 - REVISÃO DE LITERATURA	09
3.1 - Sobre a Cultura	09
3.1.1 – Origem e Classificação	09
3.1.2 – A Planta	10
3.1.3 – Clima e Solo	10
3.1.4 – Cultivares	11
3.1.5 – Produtos e Subprodutos	12
3.1.6 – Colheita e Secagem	13
3.1.7 – Beneficiamento e Descascamento	14
4 - MATERIAL E METODOS	17
5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6 - CONCLUSÕES	22
7 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

## 1 INTRODUÇÃO

A mamoneira é uma oleaginosa de relevante importância econômica, apresentando inúmeras aplicações na área industrial e com grande perspectiva de utilização como fonte energética.

Vegetal próprio de lugares secos, a mamona tornou-se uma cultura tradicional no Nordeste brasileiro adequando-se muito bem as condições de clima no semi-árido constituindo-se como uma das principais alternativas de geração de emprego e renda ao homem no campo.

É originária da Etiópia e regiões vizinhas, no continente africano. As operações de colheita, secagem e beneficiamento dos frutos de mamoneira são extremamente importantes e delas pode depender o lucro ou prejuízo do produtor. A semente apresenta o máximo de vigor e poder germinativo.

O principal produto da mamona é o óleo extraído das sementes. Em torno de 50% do grão da semente é óleo que, desde os primeiros cultivos, teve fins terapêuticos como cosméticos para proteção de pele. O óleo da mamona é tido como um dos mais versáteis da natureza, só comparável à do petróleo, como, vantagem, porém de ser renovável, limpo e de preço competitivo. Por causa do óleo ser só comparável à do petróleo, a planta está sendo chamada de “petróleo verde”. Produtores e estudiosos ressaltam que a grande vantagem é que a mamona não queima como facilidade, quando isso ocorre, não libera gases tóxicos como os derivados do petróleo.

Do vegetal pode-se produzir inúmeros produtos, as folhas servem de alimentos para o bicho-da-seda e, misturadas à forragem, aumentam a secreção Láctea das vacas. A haste, além de celulose própria para a fabricação de papel, fornece matéria-prima para a produção de tecidos grosseiros. Na indústria, é utilizado para a fabricação de nylon, adesivo, vernizes, graxas, tintas gráficas para impressoras, desinfetantes e do vegetal pode-se produzir o biodiesel (combustível a base do óleo) até órgãos artificiais para o corpo humano.

O beneficiamento dos frutos inclui-se como fator limitante por exigir grande quantidade de mão-de-obra, uma vez que nossas variedades são indeiscentes e semi-deiscentes e seu descascamento é feito por batimento de varas flexíveis sobre as sementes, que causam danos, além de ser uma operação morosa e de alto custo.

Já existem máquinas movidas a motores elétricos ou acopladas ao trator que pode fazer o beneficiamento, mas essas máquinas têm alto preço de aquisição e sua operação para os agricultores do ramo da mamona do semi-árido nordestino se torna impraticável.

Com o intuito de atender aos pequenos produtores de mamona na região nordestina sobre o beneficiamento da mamona, com o presente estágio, objetivou-se avaliar a eficiência operacional de uma máquina descascadora de amendoim adaptada para o descaroçamento da mamona, frente ao processo manual, além da vantagem de ter um baixo custo para os produtores da agricultura familiar.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Oferecer uma alternativa de equipamento de baixo custo e com boa eficiência de descascamento para atender a demanda de produtores de base familiar.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a eficiência operacional de uma máquina descascadora de amendoim adaptada para o descaroçamento da mamona, frente ao processo manual;
- Avaliar o descascador, comparando o mesmo com o descascamento manual usado pelos agricultores;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Sobre a Cultura

##### 3.1.1. Origem e Classificação

A Origem da mamoneira não é bem definida e uma das razões é a facilidade e rapidez com que se torna estabelecida com planta nativa. O leste africano, particularmente a Etiópia, parece ser o seu centro de origem (WEISS, 1983). Para melhoristas soviéticos há quatro principais centro de origem: a região iraniana-afegã-soviética, a Palestina/Oeste asiático, Índia/China e Península arábica.

A semente de mamona foi um importante item comercial no antigo Egito, sendo encontrada em tumbas e sarcófagos, datando de mais de quatro mil anos antes de Cristo (a.C.). Para os Hebreus, a mamona foi a planta que, segundo o livro de Jonas, o Senhor fez crescer para oferecer proteção, a Jonas quando se encontrava próximo à cidade de Neveh. Hoje, Israel possui uma das maiores organizações mundiais de melhoramento de plantas, liberando a produção de sementes hídras de mamona. Na Índia, há referências sobre mamona que datam de mais de dois mil anos (a.C.).

No Brasil, sua introdução ocorreu, provavelmente, com a importação dos escravos africanos, associados às condições favoráveis para o seu crescimento na nova área, o que possibilitou tornar-se uma planta de grande dispersão no país.

A mamoneira apresenta a seguinte classificação:

Classe: Dicotiledônea

Ordem: Geraniales

Família: Euforbiaceae

Gênero: Ricinus

Espécie: *R. communis* L.

O gênero é monotípico e, assim, a única espécie conhecida é a *Ricinus communis* L. Para alguns autores, no entanto, o gênero engloba outras espécies, dentre as quais a *R. laciniatus* e a *R. sanguineus*.

### 3.1.2. A Planta

A mamoneira apresenta grande variação quanto ao porte, à coloração da folhagem e do caule, ao tamanho da semente, à cor e ao conteúdo de óleo. Entre os seus parentes mais próximos estão a mandioca, a seringueira e o pinhão (WEISS, 1983).

O sistema radicular secundário bem desenvolvido é caráter de particular importância na obtenção de cultivares resistente à seca.

A mamona tem caule com coloração que pode variar de verde e vermelha e arroxeadas; pode ser ou não coberto por uma substância cerosa, branca, que ocorre também nos pecíolos e inflorescências.

As folhas se desenvolvem em longos e firmes pecíolos e são medianamente tóxicos para animais e alguns insetos (WEISS, 1983). As folhas da mamoneira são caducas.

A haste principal comporta uma inflorescência terminal chamada racemo primário; só após o seu aparecimento é que surgem, nos nós, as ramificações laterais da haste, logo abaixo do primeiro racemo.

O Fruto é uma cápsula tricoca, podendo apresentar tipos diferentes quanto ao aspecto externo, isto é, muito papiloso, pouco papiloso, inerme liso e inerme rugoso. Quanto a deiscência, as plantas se classifica em: indeiscentes, semi-deiscentes e deiscentes (WEISS, 1983).

A semente é carunculada, de forma e tamanho variados, podendo apresentar várias cores. O peso de 100 sementes pode variar de 10 a 100 g.

### 3.1.3. O Clima e o Solo

Por se tratar de uma planta tolerante à seca e exigente em calor e luminosidade, está disseminada por quase todo o Nordeste, cujas condições climáticas são adequadas ao seu desenvolvimento, sendo a Bahia responsável por mais de 90% da produção nacional (CONAB, 2000).

A variação da temperatura deve ser de 20 a 30 °C, para que haja produções com valor comercial (CANECCHIO FILHO, 1969; SILVA, 1981), estando a temperatura ótima para a planta em torno de 28 °C (TÁVORA, 1982).

Experiências tem demonstrado que o teor de óleo das sementes é proporcional à soma do calor recebido pela planta em todo o seu ciclo vegetativo. Embora se adapte com facilidade as regiões subtropicais, se não houver bastante calor, a planta reduz a qualidade do óleo e a

produtividade de sementes (FORNAZIEIRI JÚNIOR, 1986). A ocorrência de baixas temperaturas provoca redução no teor de óleo e aumenta o índice de acetila (WEISS, 1983).

A mamoneira desenvolve-se e produz bem em vários tipos de solo, prefere solos de textura média, não muito argilosos (que apresentam deficiência de drenagem), planos ou de relevo suave ondulado, sem perigo de encharcamento ou inundação. Solos profundos, com boa drenagem, de textura franca e bem balanceado quanto aos aspectos nutricionais, favorecem o seu desenvolvimento. Não suporta solos muito salinos (prefere solos com condutividade elétrica abaixo de 3,0dS/m) e com baixa sodicidade. Apesar de suas raízes atingirem até 1,5 m de profundidade, a planta absorve cerca de 60% da água que consome dos primeiros 60 cm do solo (TAVORA, 1982).

Solos com fertilidade elevada favorecem o crescimento vegetativo excessivo, prolongando o período de maturidade e expandindo, consideravelmente, o período de floração. (AZEVEDO et al. 1997; HEMERY, 1981)

#### 3.1.4. Cultivares

No Brasil, o cultivo da mamoneira ainda é feito em bases bastante rudimentares. Na maioria das regiões produtoras predomina o uso de mistura indefinida de tipos de locais para o plantio. Segundo Fornazieiri Júnior, (1986) num levantamento realizado em 1970 foram encontrados mais de 90 tipos diferentes de sementes.

As cultivares de mamoneira geralmente são classificadas quanto ao porte da planta e ao grau de deiscência do fruto, entre outros. Com relação ao porte das plantas, Gonçalves et al. (1981), classificaram a mamoneira em:

Anão – altura da planta inferior a 1,80 m

Médio – altura da planta entre 1,80 e 2,50 m

Alto – altura da planta entre 2,50 e 5,00 m

Arbóreo – altura da planta superior a 5,00 m

No que se refere ao grau de deiscência, as cultivares podemos classificar como: deiscentes, semi-deiscentes e indeiscentes.

### 3.1.5 – Produtos e Subprodutos

Do vegetal pode-se produzir inúmeros produtos, as folhas servem de alimentos para o bicho-da-seda e, misturadas à forragem, aumentam a secreção láctea das vacas. A haste, além de celulose própria para a fabricação de papel, fornece matéria-prima para a produção de tecidos grosseiros. Na indústria, é utilizado para a fabricação de nylon, adesivo, vernizes, graxas, tintas gráficas para impressoras, desinfetantes, além de tudo isso, do vegetal pode-se produzir o biodiesel (combustível a base do óleo) até órgãos artificiais para o corpo humano.

Segundo Coelho (1979), a mamona ou rícino é arbusto de cujo fruto se extrai um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Da industrialização da mamona, obtém-se como produto principal, o óleo e, como subproduto, a torta de mamona que possui a capacidade de restaurar terras esgotadas. Em torno de 50% do grão da semente é óleo que, desde os primeiros cultivos, teve fins terapêuticos como cosméticos para proteção de pele.

O óleo da mamona é tido como um dos mais versáteis da natureza, só comparável à do petróleo, como, vantagem, porém de ser renovável, limpo e de preço competitivo. Por causa do óleo ser só comparável à do petróleo, a planta esta sendo chamada de “petróleo verde”. Produtores e estudiosos ressaltam que a grande vantagem é que a mamona não queima como facilidade, quando isso ocorre, não libera gases tóxicos como os derivados do petróleo.

A vantagem de utilização do biodiesel é que no Brasil há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com um baixo custo de produção. O biodiesel é um ótimo lubrificante e pode aumentar a vida útil do motor. Usando o combustível proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa. É uma fonte limpa e renovável de energia que vai gerar emprego e renda para o campo, pois o país abriga o maior território tropical do planeta, com solos de alta qualidade que permitem uma agricultura auto-sustentável do plantio direto; topografia favorável à mecanização e é a nação mais rica em água doce do mundo, com clima e tecnologia que permitem a produção de duas safras ao ano. Por outro lado, o diesel do petróleo é um combustível não-renovável. O petróleo leva milhões de anos para se formar (BIODIESEL...2005).

Outra grande vantagem é que, na formação das sementes, o gás carbônico do ar é absorvido pela planta.

O biodiesel é uma alternativa tecnicamente viável para o diesel mineral, mas seu custo hoje, de 1,5 a 3 vezes maior, o torna não competitivo, se externalidades positivas, como meio

ambiente local, clima global, geração e manutenção de emprego, balanço de pagamentos não forem consideradas. Esses custos já consideram todos os créditos por subprodutos (uso da torta residual; glicerina). Não são previstas possibilidades de reduções significativas no custo de produção, para os óleos vegetais usados na Europa para biodiesel. Trata-se de processos agrícolas e industriais muito conhecidos, “maduros” e eficientes. O custo de referência, de diesel mineral, sem impostos, utilizado nesta análise é de US\$ 0.22/ litro.

A torta de mamona é o mais tradicional e importante subproduto da cadeia produtiva da mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes desta oleaginosa. Em todo o mundo, seu uso predominantemente tem sido como adubo orgânico de boa qualidade, pois é um composto ricamente nitrogenado, eficiente na recuperação de terras esgotadas, embora possa obter valor significativamente maior se utilizada como alimento animal (após ser moído e obtido o farelo), aproveitando o alto teor de proteínas. Porém este uso não tem sido possível devido à presença de elementos tóxicos e alergênicos em sua composição e à inexistência de tecnologia viável em nível industrial para seu processamento. (PERONE et al., 1966)

Uma torta de boa qualidade é a obtida pelo processo de extração dupla, isto é, submete-se a mamona à prensa e posteriormente a tratamento por solventes. A torta assim obtida tem baixo teor de óleo residual (1,5%), favorecendo a sua assimilação rápida pelo solo e aproveitamento ao máximo o benefício das chuvas.

### 3.1.6 Colheita e Secagem

A colheita, nas variedades deiscentes ou semi-deiscentes, deverá ser feita quando 2/3 dos frutos estiverem secos. Para as cultivares exploradas no Nordeste, a colheita é manual e parcelada e, para complementar a secagem, recomenda-se espalhar os frutos ao sol por vários dias. Para cultivares indeiscentes, a colheita pode ser mecânica ou manual e deverá ser única.

Mecânica: Com a obtenção de variedades híbridas, de porte anão, indeiscentes, com plantas de arquitetura compacta e perda parcial das folhas, foi possível mecanizar totalmente o cultivo da mamona, sobretudo a colheita. Neste sentido, foram desenvolvidas, nos EUA, máquinas autopropelidas ou acopladas a um trator triciclo, dotados de mecanismo de batimento que golpeia as plantas diretamente a partir do racemo mais baixo.

Manual: É indicada para pequenas e médias propriedades, em que a mão-de-obra é disponível e abundante. Consiste em quebrar e/ou cortar os cachos pela base, utilizando-se faca,

canivete, tesoura ou podão. Os cachos, assim colhidos, são depositados em jacás, cestos, carroças ou reboques, e transportados para o local de secagem (terreiro ou secador).

A secagem dos frutos pode ser natural ou artificial. A primeira é recomendada para pequenas produções e é feita expondo os frutos ao sol, após o seu desprendimento do cacho, em terreiros cimentados ou de alvenaria, colocados em camadas finas e uniformes de 5 a 10 cm de espessura por um período de 4 a 15 dias, dependendo da região. Durante o dia, recomenda-se fazer o seu revolvimento várias vezes, para uniformizar a secagem e, á tardinha, amontoá-lo e cobri-los com lona plástica para evitar a umidade da noite. A secagem artificial é recomendada para produções em áreas superiores a 50 ha e consiste na utilização de secador mecânico para retirada da umidade dos frutos. A temperatura ideal de secagem é de 50 a 55 °C. Para ambos os sistemas de secagem, a umidade ideal dos frutos é de 10 °C, quando acontece a deiscência das cápsulas (RIBEIRO FILHO, 1966; CONCEIÇÃO, s.d.; MACEDO e WAGNER, 1984).

### 3.1.7 Beneficiamento e Descascamento

Dependendo da variedade da mamona o grau de dificuldade para o descascamento dos seus frutos poderá ser maior ou menor, nas variedades deiscentes os frutos se abrem com mais facilidades, enquanto que nas indeiscentes os frutos oferecem maior resistência para a soltura das sementes (RIBEIRO FILHO, 1966).

O descascamento da mamona, nas propriedades de base familiar, é bastante limitante por exigir grande quantidade de mão-de-obra, uma vez que nossas variedades são indeiscentes e semi-deiscentes e seu descascamento é feito de forma rudimentar através do batimento por meio de varas flexíveis que são poucos eficientes, causam danos às sementes, além de ser uma operação morosa e de alto custo (SILVA et al., 2001).

No Brasil, várias foram as tentativas para se resolver o problema do beneficiamento da mamoneira, que redundou no desenvolvimento de várias máquinas, que hoje não mais se encontram disponíveis no mercado, havendo carência de máquinas eficientes para o descascamento (SILVA et al., 2001).

Segundo Mialhe, et al.[s.d.], o primeiro equipamento de que se tem conhecimento foi o descrito por Clay em 1942, que se constituía de uma estrutura de madeira para suportar um pneu de carreta, 6.00-32, ligeiramente inflado, que ficava no interior de 1/5 de carcaça do pneu traseiro do trator (9.00-36). A velocidade do pneu da carreta era de 80 a 90 rpm e a separação das cascas da semente era feita mediante um jato de ar e rolos de flanela, que separavam as cápsulas não

descascadas pela máquina; a capacidade de beneficiamento era de 450 kg/h. obtendo-se 99% de sementes inteiras, 0,4% de quebradas e 0,45% de cápsulas inteiras.

Por outro lado, Arnold e Sharp (1944) citados por Mialhe et al. [s.d.] descrevem um mecanismo descascador que utiliza discos recobertos de borracha com diâmetro de 610 mm, para incrementar a capacidade de descascamento, de 70 a 105 L/h, com eficiência de beneficiamento variando de 96,8 a 99,8% de frutos descascados. Ainda Schoconleber e Taylor (1954) citados por Mialhe et al. [s.d.] relatam o desempenho operacional de um mecanismo de descascamento composto por discos horizontais e concluem que, na velocidade de 500 a 700 rpm, com um disco de 457 mm de diâmetro e velocidade tangencial de 11,9 a 16,7 m/s, obteve-se maior percentual de frutos não descascados.

Com base nesses princípios e resultados, Mialhe et al. [s.d.] desenvolveram um protótipo descascador de mamona, dotado de um mecanismo que contém dois discos metálicos superpostos e axialmente coincidentes, sendo um fixo e outro móvel. O disco superior apresentava diâmetro de 457 mm, provido de um orifício central; sua face inferior era revestida de um anel de borracha. Outro disco de igual diâmetro se localizava logo abaixo do primeiro, na posição horizontal revestido, na face superior, por um anel de borracha de 50,8 mm de largura no topo, apresentando um ângulo interno em bisel, de 34°. O disco inferior era acoplado a um eixo vertical dotado de movimento giratório, além de um sistema limpeza, composto de um ventilador axial que produzia uma corrente de ar, para a retirada das impurezas e cascas. Em avaliações sobre o desempenho operacional do protótipo, os resultados se mostraram bastante satisfatórios, com rendimento entre 1000 e 1500 kg/h, boa eficiência de descascamento e inteiramente adaptado às condições brasileiras, uma vez que o mesmo é acoplável aos três pontos do trator, é de baixo custo, não requer secagem prévia dos frutos, de simples manutenção e fácil regulagem (MAMONA ...1967).

Outro equipamento acessível ao pequeno produtor foi desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) o qual demonstrou eficácia quanto ao rendimento operacional e à qualidade do produto final, com baixos índices de quebra e mínima presença de cápsulas sem descascar (marinheiros) (BERNARDI et al., 1994).

Com base nesses protótipos e seus resultados, a indústria nacional interessou-se por fabricar máquinas de acionamento motorizado para o descascamento da mamona; neste sentido foi que as Indústrias Blase, Nux e Ecirtec, desenvolveram suas máquinas, porém de pouco acesso a produtores de base familiar.

Por outro lado, Weiss, (1983) descreve que nas pequenas lavouras do continente africano é comum o uso de pequenas máquinas de concepção simples, baixo custo e de acionamento manual, para o descascamento de frutos indeiscentes de mamona. Esses equipamentos constam, basicamente, de uma estrutura de ferro para suporte de uma moega de recepção dos frutos, que fica junto a uma roda de madeira recoberta de borracha, para fazer o descascamento por meio do atrito entre ela e uma chapa contígua à moega.

Para de médio e grande porte, Jarry (1962), descreve um modelo de descascador de mamona indeiscente, cujo mecanismo de descascamento é composto por uma moega de alimentação, descascador tipo cone, peneiras vibratórias, câmara de sucção para a retirada de impurezas, bica para ensacamento e bica para saída das impurezas, cujo funcionamento consiste no abastecimento da moega com frutos secos, que penetram por gravidade na abertura existente entre os dois cones descascadores, sendo um interno e outro externo. O cone interno é animado por movimento uniforme de rotação e o atrito e a compressão das paredes dos cones, recobertas de borracha, sobre as cápsulas, fazem com que as mesmas destaquem as cascas das sementes; a seguir, o produto cai sobre uma peneira vibratória com furos de 3mm de diâmetro, para a retirada das impurezas pequenas e, logo, passa por uma câmara de sucção para retirada das impurezas leves entrando, após, em outra peneira vibratória de furos de 11mm para proceder à seleção das sementes das impurezas maiores. As sementes são conduzidas a uma bica para o ensacamento.

Os resultados sobre o rendimento operacional se situam entre 150 a 300kg de grãos por hora, dependendo do tamanho da máquina; os percentuais de impurezas presentes na semente se situam na faixa de 2% e as quebras são desprezíveis. A máquina é acoplada no terceiro ponto do trator, que também serve como fonte de potência para o seu acionamento.

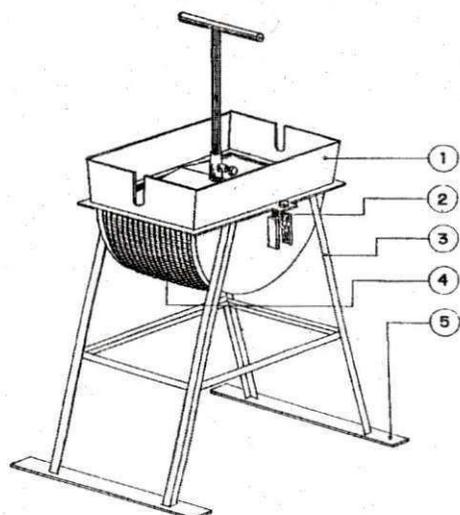
#### 4 MATERIAL E METODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Armazenamento e Pré-Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEAg) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e na EMBRAPA Algodão, em Campina Grande, PB.

A máquina adaptada para o descascamento da mamona se constitui dos seguintes dispositivos conforme se observa na Figura 1. a) do chassi: Construído com chapas de ferro e cantoneiras tipo L. As chapas têm a finalidade de compor as laterais da máquina e o depósito de abastecimento, enquanto a cantoneira confere a sustentação e os pés de apoio da máquina; b) do semi-cilindro descascador: Construído nas partes laterais, com chapa de ferro, que se unem através de barras chatas; nessas barras foram colocadas quatro tariscas com borracha, que atuam como elemento principal para o atrito dos frutos da mamona sobre a grelha de ferro. Na parte central do eixo foi colocada uma alavanca para o acionamento da máquina; além disso o semi-cilindro também dispõe de um eixo para seu movimento pendular, fixado ao chassi por meio de mancais com bucha e parafuso e, junto a esses, colocou-se uma mola cilíndrica de compressão, que permite a regulação da altura do semi-cilindro em relação ao côncavo, de acordo com a quantidade de frutos em processo de descascamento; c) da tela côncava: Construída com vergalhão de 3/16" de diâmetro, colocados em sentido transversal, um em relação ao outro, formando uma tela curva de malha de 20 x 16 mm, por onde fluem a casca e os grãos. A tela tem a forma cilíndrica para acompanhar o movimento semi-rotacional do semi-cilindro e é fixada ao chassi da máquina por meio de parafusos, para permitir a troca por outra tela com malha adequada ao tamanho dos frutos da mamona.

### LEGENDA

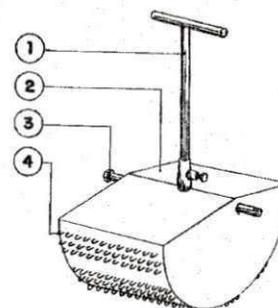
- 1 – Anteparo p/ recebimento das Vagens
- 2 – Mola reguladora da altura do Semi-Cilindro em relação ao côncavo
- 3 – Haste de Sustentação
- 4 – Côncavo Descascador
- 5 – Pé de Apoio



(a)

### LEGENDA

- 1 – Alavanca Manual
- 2 – Semi-Cilindro Descascador
- 3 – Eixo do Semi-Cilindro
- 4 – Grampo de Cerca Galvanizado



(b)



(c)

**Figura 1.** Máquina descascadora de amendoim adaptada para o descascamento da mamona;

Para avaliação da máquina conduziu-se um ensaio na Estação Experimental da EMBRAPA Algodão, Município de Barbalha, CE, utilizando-se sementes de mamona (*Ricinus communis* L. cv. BRS 149 Nordestina), cujos frutos, após o procedimento de secagem em condições naturais, pelo período de 12 dias, sobre piso cimentado e cujas cascas apresentavam umidade média de 4%. Para realizar o experimento tomaram-se 30 amostras de 2,0 kg de frutos que foram submetidos a dois processos de beneficiamento observado na Figura 2: a) mecânico,

por meio do descaroçador adaptado de amendoim e b) manual, através do atritamento da semente com o piso cimento utilizando-se uma tábua de madeira. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 15 repetições, e as variáveis estudadas foram: frutos beneficiados (kg/h), percentagem de sementes descascada, percentagem de marinheiros (sementes que não ficaram livres da casca) obtido e percentagem de casca obtida. Estabeleceu-se, nos dois tratamentos, que os frutos seriam submetidos a uma intensidade de descasque até a abertura normal dos frutos, pela fricção do semi-cilindro sobre a tela côncava da máquina ou pela tábua no processo manual. Considerou-se, também, a eficiência operacional de 80% para os dois tratamentos.



(a)



(b)

**Figura 2.** Processos de beneficiamento usado no experimento

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 1, o resumo da análise de variância, cujos resultados das variáveis; fruto beneficiado e percentagem de marinho, apresentaram diferenças significativas entre os dois processos, enquanto a percentagem de sementes obtidas e a percentagem de casca apresentaram comportamento similar nos dois tratamentos. Visualizam-se, na Tabela 2, os quantitativos médios de frutos processados em cada tratamento, cujo protótipo apresentou capacidade de beneficiamento de 96,3 kg/h enquanto no manual obteve-se 69,3 kg/h, significando uma superioridade favorável ao protótipo de 40% em relação ao processo manual; comportamento idêntico foi constatado em relação aos marinhos, quando a máquina produziu 13% menos em relação ao manual. Quanto à semente obtida e às cascas, os dois processos mantiveram comportamento muito similar, não diferindo entre si de forma significativa. Nos resultados obtidos com o protótipo confrontando-os com os de outros equipamentos de acionamento motorizado, verifica-se seu baixo desempenho, principalmente no que se refere à produção de marinhos (BERNARDI et al., 1994; SILVA. et al., 2001); esta característica sugere que o ponto do descascamento (umidade dos frutos) seja melhor definido e a tela côncava seja redimensionada. Em ambos os processos foram envolvidas duas pessoas para realizarem as operações de abastecimento, descascamento e separação das cascas e sementes, enquanto a percentagem de quebra das sementes foi desprezível.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis relacionadas com a eficiência de descascamento em (kg/hora), semente obtida em (%), % de marinho e % de casca obtida, Barbalha, CE, 2004

FV	GL	Quadrado Médio			
		Frutos Beneficiado (kg/h)	% de sementes descascada	% marinho obtido	% de casca obtida
Descascamento	1	5489,12**	34,13 ns	70,53*	6,53 ns
Erro	28	64,93	20,26	14,81	14,19
CV %		9,73	12,69	15,69	9,41

\*\* Significativo ( $p < 0,01$ ) pelo teste F; \* Significativo ( $p < 0,05$ ) pelo teste F; ns: Não significativo ( $p < 0,05$ )

**Tabela 2.** Valores médios referentes ao desempenho operacional de dois processos de descascamento da mamona, Barbalha, CE. 2004

Descascamento	Variáveis			
	Frutos Beneficiada (kg/h)	% de sementes descascada	% de marinho obtido	% de casca obtida
Máquina	96,3 a	36,5a	23,0 b	40,5a
Manual	69,3 b	34,4a	26,1 a	39,5a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

## 6 CONCLUSÕES

- O protótipo apresentou capacidade de beneficiamento da mamona (descascamento) 40% superior à do processo manual
- Pelos resultados obtidos na produção de marinheiro (23%), conclui-se que o protótipo deve ser melhor estudado, a fim de reduzir este percentual.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; LIMA, E. F. V. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamona (*Ricinus communis L.*) no Brasil.** Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1997. 52p (EMBRAPA – CNPA, Circular Técnica, 25).

BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; PECHE FILHO, A. Descascador portátil de mamona (*Ricinus communis L.*) Desempenho Operacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23., 1994, Campinas. Programa e resumos. Campinas: [s.n.], 1994. p.76

CANECCHIO FILHO, V. Mamona: quanto mais calor melhor. Guia Rural, p.176-179, 1968/69.

COELHO, I. Avaliação das exportações tradicionais baianas: caso de sisal e mamona. Salvador: UFB, 1979. 174 p. Tese de Mestrado.

CONAB. Estimativas de área plantada – safras 1997/98, 1998/99 e 1999/2000. Disponível : <http://www.conab.gov.br/politicaagricola/safra/cptarebr.cfm>. Acesso em: 20/05/2000.

CONCEIÇÃO, A. J. da. A mamoneira. Salvador: Fundação Comissão de Planejamento Econômico do Estado da Bahia, s.d 49p.

FORNAZIERI JUNIOR, A. Mamona: uma rica fonte de óleo e de divisas. São Paulo: Ícone, 1986. 71p.

GONÇALVES, N. P.; KAKIDA, J.; LELES, W. D. Cultivares de mamona. Informe Agropecuário, v.7, n. 82, p. 31-33, out. 1981.

HEMERLY, F. X. **Mamona:** comportamento e tendências no Brasil. Brasília, EMBRAPA – DID, 1981. 69p. (EMBRAPA – DTC. Documentos, 2)

JARRY, A. Le décapsulage du ricin. Oléagineux, v.17, n. 11, p. 849-852, nov. 1962.

MAMONA. Daqui já tem descaroçador. O Dirigente Rural, p. 21-23, jul. 1967.

MIALHE, L. G.; RÍPOLI, T. C.; OMETTO, D. A. Estudo de um mecanismo descascador de mamona. [s.n.t.].

PERONE, J.C.; IACHAN, A.; DOMONT, G.B.; DISITZER, L.V.; CASTRO, V.R.O.; ROITMAN, R.; GOMES, S.M. Contribuição ao estudo da torta de mamona. Rio de Janeiro: Departamento de Imprensa Nacional, 1966. 51p

PORTAL DO BIODIESEL – ECO OLEO. Disponível: <http://www.biodieselecooleo.com.br/biodiesel/vantagens.htm> Acesso em: 15/11/2005.

RIBEIRO FILHO, J. Cultura da mamoneira, Viçosa: UFV, 1966, 75p.

SILVA, O. R. R. F. da.; CARVALHO, O. S.; SILVA, L. C. Colheita e descascamento. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. (Org). O Agronegócio da Mamona no Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 337-350.

SILVA, W. J. da. Aptidões climáticas para as culturas do girassol, da mamona e do amendoim. Informe Agropecuário, v. 7, n. 82, p. 24-28, 1981.

TAVORA, F. J. A. A cultura da mamona. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p

WEISS, E. A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660p



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

## ADAPTAÇÃO DE UMA DESCASCADORA DE AMENDOIM DE ACIONAMENTO MANUAL PARA O DESCASCAMENTO DA MAMONA

ALUNO: HELDER MORAIS MENDES BARROS  
MATRICULA: 20411142

### RESUMO

Objetivando oferecer nova alternativa de equipamento para o descascamento dos frutos da (*Ricinus communis* L. cv. BRS 149 Nordestina) procedeu-se a uma adaptação em um descascador de amendoim de acionamento manual do tipo pendular, desenvolvido pela Embrapa Algodão, ao qual foram agregados uma grelha côncava de ferro e quatro tariscas com borrachas no semi-cilindro com a finalidade de atritar os frutos sobre a grelha côncava com a finalidade de seu descascamento. Para avaliação do máquina realizou-se um ensaio comparativo frente ao descascamento manual no Campo Experimental da Embrapa Algodão, localizada no Município de Barbalha, CE. Utilizaram-se 30 amostras de 2,0 kg de baga de mamona, após secagem durante 12 dias da colheita, em condições naturais, em um secador de piso cimentado, ao ar livre. As amostras foram submetidas a dois processos de beneficiamento: a) mecânico, por meio do descaroçador adaptado de amendoim, e b) manual através do atritamento da semente com o solo cimento utilizando-se uma tábua de madeira. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 15 repetições, cujos resultados indicam que o equipamento apresenta maior capacidade de descascamento e menor percentagem de marinheiro, em relação ao processo manual e, quanto à percentagem de sementes obtidas e cascas, os dois processos apresentaram comportamento similar. Ressalta-se que os índices de marinheiro obtidos no protótipo estão extremamente altos e, conseqüentemente os quantitativos de sementes foram baixos, sugerindo, daí, que o mesmo seja melhor estudado.