



## **PROTÓTIPO DE MÁQUINA DESFIBRADORA DA FIBRA DA FOLHA DO ABACAXIZEIRO**

**Alexandre, Márcio Eliel de O.<sup>1</sup>, eliel@ifpb.edu.br**  
**Ladchumananandasivam, Rasiah.<sup>2</sup>, rasiah@ufrnet.br**  
**Nunes, Van M. S.<sup>1</sup>, van.morrison@hotmail.com**  
**Sales, Halison S.<sup>1</sup>, halisonpolga@hotmail.com**  
**Almeida, Rodrigo J. S.<sup>1</sup>, rodrigo\_asj@msn.com**  
**Morais, Julianderson C.<sup>1</sup>, mecanica1999@hotmail.com**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Curso de Mecânica, Av. 1º de maio 720, Jaguaribe, João Pessoa, Paraíba, (83) 3208.3063

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio G. do Norte (UFRN), Curso de Engenharia Têxtil,

**Resumo:** *Existe uma tendência mundial na busca por recursos naturais alternativos que beneficie o homem através da geração de emprego e renda, especialmente, os moradores de regiões menos favorecidas como é o caso do Nordeste do Brasil. O uso dos recursos naturais associados a novas tecnologias estimulam a criação de novos materiais. O Brasil é um país rico em recursos naturais tal como a fibra da folha do abacaxizeiro, que fornecem fibras longas, que podem ser usadas na fabricação de fios, tecido plano, tecido de malha, produtos artesanais e reforços para materiais compósitos. O Brasil detém a terceira maior produção mundial de abacaxi, sendo o Estado da Paraíba o maior produtor brasileiro. Entretanto, o que se observa é que somente fruto é aproveitado e as folhas da planta são desprezadas. As folhas poderiam estar sendo extraídas e processadas para serem utilizadas em novos produtos, tais como na indústria têxtil, no artesanato e em materiais compósitos para a indústria mecânica e automotiva. Diante deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de uma máquina desfibradora da folha do abacaxizeiro, para a produção de fibras longas, desenvolvido no Laboratório de Mecânica do Instituto Federal da Paraíba. O protótipo da máquina desfibradora consiste numa estrutura metálica de cantoneiras e barras chatas, com motor elétrico acoplado, que transmite o movimento para um rotor através de correia e polias. O rotor está montado num eixo apoiado em dois mancais de rolamentos, com seis lâminas raspadoras. As folhas são inseridas e puxadas manualmente numa abertura protegida, onde há uma folga entre a lâmina do rotor e uma lâmina fixa. Há uma ação de batimento e raspagem das folhas. Após esse processo as fibras são penteadas com carda manual e colocadas para a secagem e após isso estão prontas para uso.*

**Palavras-chave:** *Máquina desfibradora. Fibra da folha do abacaxizeiro.*

### **1. INTRODUÇÃO**

As pesquisas científicas atuais no Brasil sobre a obtenção de fibras vegetais das folhas do abacaxizeiro através do processo de desfibramento mecânico estão concentradas no Rio Grande do Norte e na Paraíba. Há um grande potencial dessa fibra no Brasil, que possui baixo custo de obtenção, muitas opções de aplicação e baixo preço comparado às fibras manufaturadas.

Na cultura do abacaxi no Brasil somente o fruto é aproveitado e as folhas da planta são desperdiçadas. Há uma falta de informação sobre a potencialidade dessa fibra por parte do produtor agrícola. Ao desprezá-las deixa-se de produzir fios, tecidos, produtos artesanais e reforços para materiais compósitos em diversas aplicações. A mucilagem e o suco resultante do processo de extração das fibras podem gerar outros produtos em diversas áreas incluindo produtos farmacêuticos, ração animal, etc.

No Nordeste brasileiro nas últimas décadas a cultura do abacaxi assumiu um lugar de grande importância com relação à economia regional. No entanto, após a colheita da fruta, as plantas que contem as folhas (ricas em fibras) são colocadas no pasto para serem pisadas pelo gado ou na maioria das vezes ficam entulhadas até apodrecerem ou são queimadas. Mais uma vez observa-se a falta de conhecimento

do potencial de fibras existentes nas folhas e da falta de tecnologia adequada para a sua extração e aproveitamento agregando valor à plantação, em novas opções de trabalho e na geração de renda como mostra Aquino, (2006).

Este trabalho propõe o desenvolvimento e fabricação de uma máquina desfibradora semi-automática portátil da folha do abacaxizeiro, de baixo custo, movida à motor elétrico ou motor de combustão interna, ou outras fontes que atendam as necessidades tecnológicas e econômicas na produção de fibras longas de boa qualidade.

A máquina desfibradora apresenta uma abertura, com proteção para as mãos, no sistema de alimentação manual das folhas, um rotor batedor com seis lâminas, uma lâmina fixa na estrutura da máquina, uma calha metálica, possibilitando uma melhor obtenção das fibras e retirada da mucilagem. As folhas são inseridas numa folga entre a lâmina do rotor que gira a 800 rpm e umas lâminas fixas na estrutura da máquina onde as folhas são batidas e raspadas e puxadas manualmente.

A máquina desfibradora é destinada ao pequeno e médio produtor da cultura do abacaxi, tendo como características básicas a segurança do operador, a produtividade equivalente aos países da Ásia que produzem fibras das folhas do abacaxizeiro com boa qualidade, com baixo custo de aquisição e operação, fácil manutenção, mobilidade do equipamento e pode ser movida por motores de combustão interna, roda água, cata-ventos, etc.

## **2. ASPECTO BIOLÓGICO DA PLANTA E DA FIBRA**

### **2.1. PLANTA DO ABACAXIZEIRO**

O abacaxizeiro é uma planta tropical originária de regiões de clima quente e seco ou de pluviometria irregular. O abacaxizeiro pertence à Ordem *Bromeliales*, família *Bromeliaceae*, subclasse *monocotiledônea*, gêneros *Ananás* e *Pseudoananas*. Espécies *Ananas Comosus* (L.) Merrill e variedades tais como *Pérola*, grupo *Cayenne*, *Queen*, *Smooth Cayenne*. Em 1917, Merrill estabeleceu o binômio *Ananas Comosus*. Atualmente a flora brasileira conta com 46 gêneros, cerca de 1700 espécies de plantas herbáceas e 11 híbridos de Bromeliáceas, como mostra Choairy, (1985).

De acordo com Margarido (1991) o abacaxi é uma planta monocotiledônea, herbácea considerada perene, uma vez que, após produzir o fruto, o seu desenvolvimento continua através de uma gema de sua base que cresce, no ano seguinte produzindo novo fruto. A planta necessita de 200 dias ou de 12 a 30 meses em média para frutificar. É propagado vegetativamente por meio de mudas produzidas pela própria planta, como mostra Cunha et al, (1994).

O abacaxizeiro compõe-se de um caule (talo) curto e grosso, em cuja volta cresce folhas em forma de calha, estreitas e rígidas, e no qual também se inserem raízes axilares. O sistema radicular é fasciculado, superficial e fibroso, encontrado em geral a uma profundidade de 15 a 30cm da superfície do solo. A planta adulta atinge de 1 a 1,2 metros de altura, e largura de 0,80 a 1,50 metros.

As folhas do abacaxizeiro são rígidas, serosas na superfície superior e protegidas na inferior, por uma camada de pêlos (tri comas) que reduzem a respiração ao mínimo. Têm a forma de caneta e são mais resistentes à curvatura. Graças à presença de cordões fibrosos, as folhas desenvolvem-se no caule em forma de espiral. O modo como a folha do abacaxizeiro se insere no caule determina os tipos desta planta: ereta, semi-ereta e tendente à horizontal. As folhas que envolvem totalmente o caule e os rebentos que na planta adulta comporta até 80 folhas, diferentes na forma (canaleta) e comprimento de até 1,3 metros, como mostra Choairy, (1985).

Gadella et al (1996) mostra que o abacaxizeiro pode ser plantado em sistemas de fileiras simples, duplas, triplas, quádruplas e quádruplas. Os mais comuns são as fileiras simples e duplas. A escolha do sistema condiciona-se a disponibilidade da área, à característica física da variedade a plantar, à disponibilidade de mão-de-obra, ao tipo de solo, à topografia do terreno, etc. Num sistema de plantio de fileira simples com espaçamento de 90 x 30 cm a densidade de 37.000 plantas por hectare.

## 2.2. FIBRA NATURAL VEGETAL

As fibras podem ser classificadas em dois tipos: a natural e a manufaturada. As fibras naturais podem ser do tipo orgânicas (vegetais e animais) e inorgânicas (minerais). As fibras vegetais podem ser classificadas em unicelular (semente: algodão, capok, etc) e multicelular (folhas: sisal, abacaxi, bananeira, rami, abacá, curauá, piaçava, henequém, etc.; fruto: coco; caule: juta, linho, cânhamo, kenaf, etc.; raiz: zacatão, etc.). De acordo com Satyanarayana et al (1986) as fibras animais podem ser de origem dos pelos (lã e cabelos) e das secreções (seda).

As fibras minerais podem ser de amianto (asbesto), lã de rocha, etc.

As fibras manufaturadas podem ser do tipo: vidro (tipo A, C, D, E, L, M, e S); carbono; aramida, boro; metálicas e cerâmicas (boron, alumina, carbetto de silício, etc).

Bledzki e Gassan (1999) mostram que as fibras naturais são classificadas de acordo com a sua origem, segundo, a seguir o quadro mostra essas divisões:

- vegetais – ex. algodão, sisal, rami, coco, abacaxi, juta, banana, etc.;
- animais – seda, lã, pêlo, etc.;
- minerais - ex. asbestos, lã de rocha, amianto, etc.

A fibra natural vegetal é um complexo polimérico heterogêneo, composto em maior parte de celulose, hemicelulose e lignina, e de um número menor de componentes chamados de extrativos vegetais consistindo em mono e dissacarídeos, graxas gorduras e ésteres ácidos de alta massa molecular. A Tabela (1) mostra a composição química de várias fibras vegetais, como mostram vários trabalhos (Doraiswamy e Chellamani, 1993; Satyanarayana et al, 1986).

**Tabela 1. Componentes químicos das fibras vegetais.**

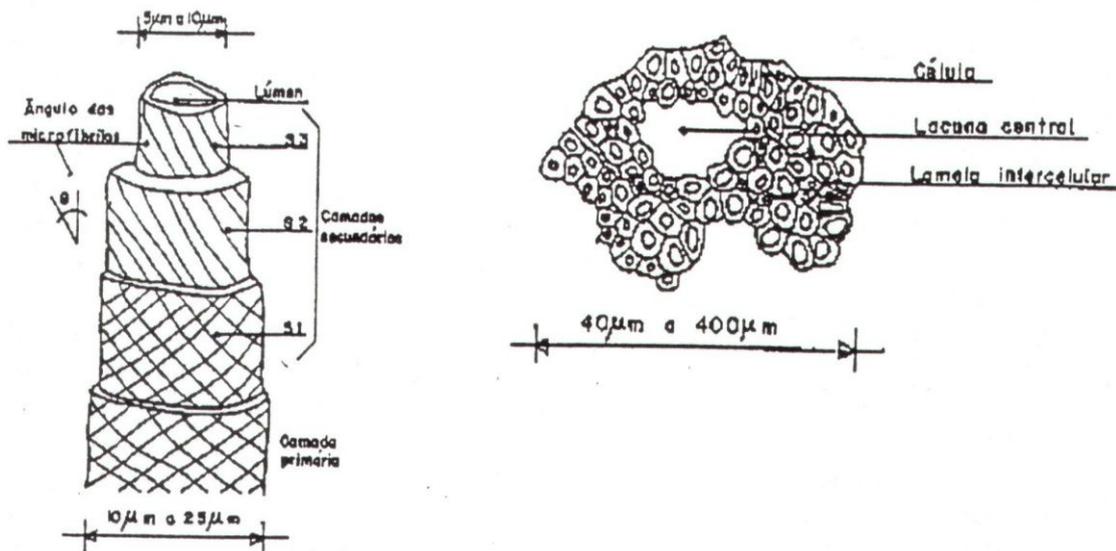
Fibras	Celulose (%)	Hemi-celulose (%)	Lignina (%)	Pectina (%)	Cera (%)	Teor de umidade (%)
Abacaxi	83,0	3,0	12,0	0,5	1,5	11,0
Algodão	94,0	2,0	-	2,0	2,0	-
Juta	61,0	20,4	13,0	0,2	0,5	12,6
Rami	68,6	13,1	0,6	1,9	0,3	8,0
Sisal	73,1	13,3	11,0	0,9	1,7	11,0
Coco	43,0	0,3	45,0	4,9	-	8,0
Banana	65,0	8,0	10,0	-	-	-

(John e Agopyan (1993))

As fibras vegetais são multicelulares compostas de numerosas fibro-células alongadas fusiformes, unidas por material ligante da planta, que se dirigem de forma cônica para as extremidades, que apresentam um tubo de polígonos irregulares com uma cavidade central oca. Suas formas e dimensões, propriedades físicas e mecânicas são função da idade da planta, do tipo do solo, das condições climáticas locais, do tipo do processamento e de sua composição química, como mostram vários trabalhos (Arib et al, 2004, Devi et al, 1997, Mokhtar, 2007).

Segundo Bledzki e Gassan (1999), as fibras vegetais têm vantagens tais como fonte abundante e renovável, baixo custo, baixa massa específica ou densidade, altas propriedades específicas, menos abrasivas, não tóxicas e biodegradáveis e desvantagens como baixa temperatura de processamento, limitada à 200°C, falta de uniformidade de propriedades e absorção de água que causa a sua degradação.

Na estrutura física das fibras vegetais há quatro camadas de microfibrilas: a camada primária é mais externa de estrutura reticulada; a S1 que é a camada secundária de estrutura também reticulada; a camada S2 onde as microfibrilas estão orientadas por um ângulo em espiral com relação ao eixo da célula; a camada secundária mais externa S3, onde as microfibrilas estão em forma de espiral. A camada de maior espessura que tem maior teor de celulose é a S2. Em cada célula há uma cavidade central chamada de lúmen e no interior da fibra há uma cavidade maior chamada de lacuna central. A figura (1) mostra a estrutura física das fibras vegetais, como mostra Doraiswamy e Chellamani, (1993).



**Figura 1. Estrutura de uma fibra vegetal.**

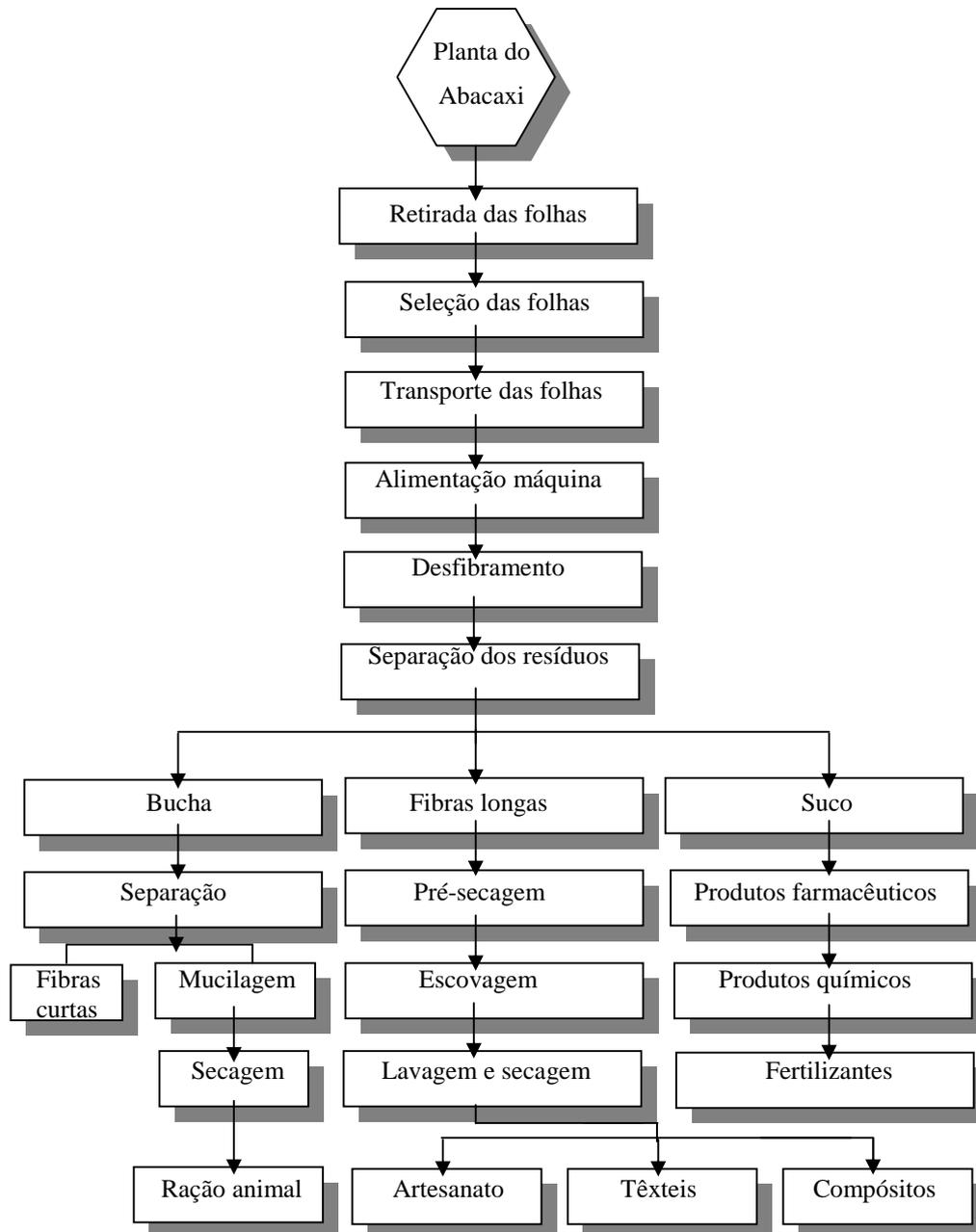
### 3. PROCESSO DE DESFIBRAMENTO

As fibras vegetais podem ser extraídas através de vários processos, tais como: manual (facas); batidas; raspador; biológico (molhagem em água); químicos (molhagem em ácidos, bases ou enzimas); mecanicamente através de máquinas desfibradoras. A Tabela (2) mostra os métodos de extração, produção e comprimento final das fibras vegetais, para diversos tipos de fibras.

**Tabela 2. Métodos de extração, produção e comprimento das fibras vegetais.**

Fibras	Método de Extração	Quantidade produzida	Comprimento (mm)
Abacaxi	Manual (batidas) / Mecânica por desfibradora	2,5 a 3,5 % das folhas verdes	700 a 1200
Sisal	Manual (Batidas) / Molhagem/ Mecânica por desfibradora	3 a 4% das folhas verdes	900 a 1200
Coco	Molhagem / Mecânica por Desfibradora	8% da bucha (1,1kg)	75 a 150
Banana	Manual (batidas) / Mecânica por raspador	1,5% do talo	300 a 900
Juta	Molhagem e batidas / Processo Químico	3 a 4% do talo	1500
Rami	Mecânica por desfibradora	2,5 a 3,5 % da casca	900 a 1200

O fluxograma a seguir mostra a cadeia de produção agroindustrial das fibras da folha do abacaxizeiro, desde a sua retirada da planta até a aplicação final da bucha de fibras curtas, fibras longas e suco, como mostram Carvalho et al (2004) e Alexandre et al (2004).



Em qualquer processo de desfibramento as fibras resultantes precisam ser penteadas com cardas manuais, lavadas com água para a completa remoção da mucilagem pectica e depois secas ao sol para a redução do teor de umidade como mostra Neto et al, (2001).

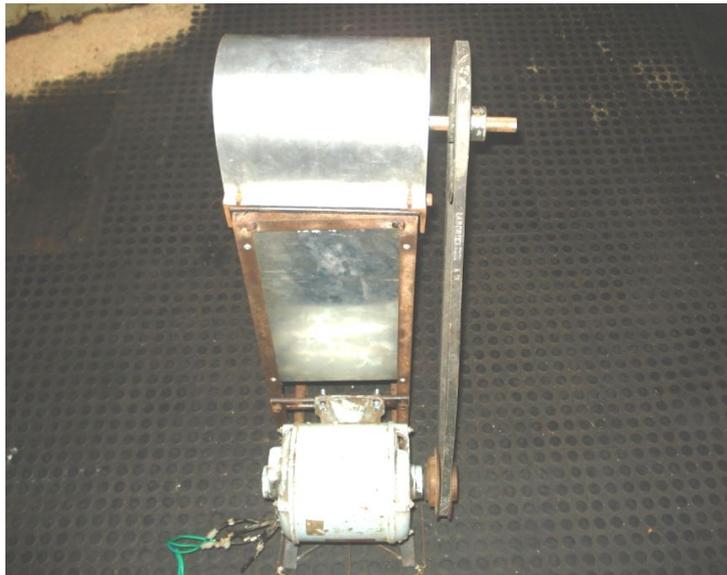
Neste trabalho após o desfibramento as fibras não foram lavadas e somente penteadas e secas, obtendo fibras de boa qualidade. A qualidade da fibra depende do processo de desfibramento, preparação e do seu manuseio. Os fatores que afetam a qualidade final das fibras e seu valor agregado são: comprimento, densidade, limpeza e integridade da fibra.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

A máquina desfibradora desenvolvida no Laboratório de Mecânica do Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) consiste de uma estrutura metálica com cantoneiras e barras chatas de aço e protegidas com chapas de alumínio. Há um cilindro rotor, montado num eixo apoiado em mancais de rolamento, ligado a um eixo de um motor elétrico ou a combustão interna através de polias ligadas por uma correia como mostrado na Figura (2), essa estrutura é protegida por chapa de alumínio. A rotação de 800 rpm do rotor foi estabelecida baseada em testes experimentais e de informações da literatura.

No rotor existe montado um número de seis lâminas que cria uma ação de batimento, esmagamento e raspagem das folhas com o giro do rotor. A máquina tem uma abertura limitada e protegida por chapas de alumínio para alimentação das folhas, evitando acidente de trabalho na mão do operador e com chapas para a proteção para as polias e correia. A figura 2 mostra a foto da máquina desfibradora da folha do abacaxizeiro.

A máquina desfibradora tem as dimensões de 75 cm de altura e 20 cm de largura e profundidade. O motor elétrico (potência de 1 VC e rotação de 1750 rpm) acoplado, que transmite o movimento para um rotor através de correia e polias. O cilindro rotativo tem diâmetro de 12,7 cm e comprimento de 15 cm, com seis pás de 15 x 3 cm. As dimensões do rotor, a quantidade e dimensões das lâminas e a regulagem da folga entre a lâmina e o batedor são resultados de testes experimentais e de dados de trabalhos específicos da literatura.

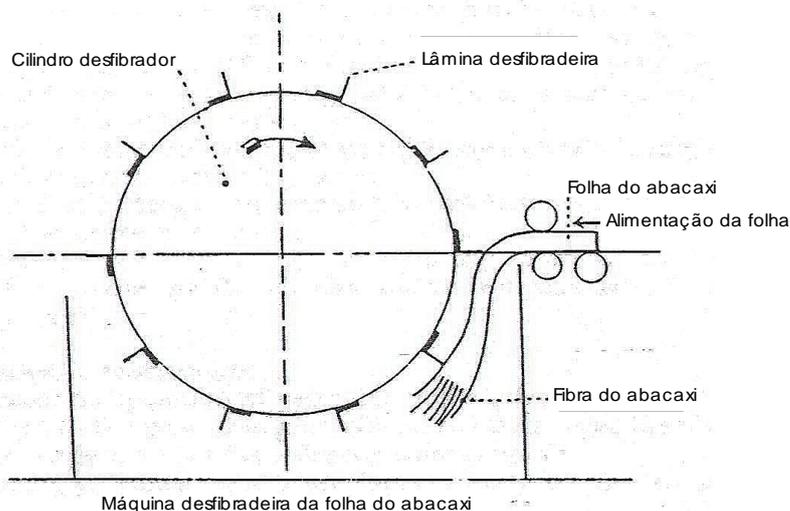


**Figura 2. Máquina desfibradora desenvolvida no IFPB**

À medida que o rotor gira as folhas são colocadas e retiradas manualmente em uma abertura protegida, uma folha de cada vez. Há um espaço de 0,4 mm entre as lâminas móveis e uma lâmina fixa na base da máquina, havendo uma ação de esmagamento, batimento e arrancamento, onde a polpa do material é removida e as fibras são separadas.

O esforço do operador é pequeno consistindo apenas na introdução e retirada da folha, pois a força de desfibramento é feita unicamente pelo rotor. Após o desfibramento as folhas são colocadas para a secagem ao sol, após isso são penteadas com cardas manuais e assim estando prontas para uso.

A Figura 3 mostra o processo de desfibramento mecânico com um rotor batedor.



**Figura 3. Processo de desfibramento mecânico com rotor batedor**

Aspecto das fibras das folhas do abacaxizeiro após o desfibramento, com a máquina desfibreadora. A Figura (4) mostra as fibras da folha do abacaxizeiro após o desfibramento.



**Figura 4. Fibras da folha do abacaxizeiro**

## 5. ESTIMATIVAS DE PRODUÇÃO

Por estimativa tem-se 10 folhas por libra ou 22 por quilograma. Cerca de 22.000 folhas constituem uma tonelada e poderia produzir de 50 a 60 libras ou de 22 a 27 quilogramas de fibras.

O abacaxizeiro tem um talo curto e fornece de 25 a 30 folhas por planta que são de 0,90 a 1,50 metros de comprimento e 0,02 a 0,05 metros de largura. Cada folha pesa cerca de 0,065kg e normalmente obtém-se fibras em cerca de 3,52 a 4% do peso da folha verde, onde em 100 quilogramas da folha renderiam de 3,5 a 4 quilogramas da fibra, pelo processo de desfibragem como mostram Alexandre et al, (2004) e Aquino, (2006).

A tabela (3) mostra os resultados médios da análise de 40 folhas de 10 plantas.

**Tabela 3. Dimensões das folhas da planta do abacaxizeiro.**

Parâmetros	Medidas
Quantidade de folhas/pé	40
Massa da planta (kg)	2,70
Comprimento máximo da folha (mm)	1160
Comprimento mínimo da folha (mm)	723
Largura da folha (mm)	67,5
Espessura da folha (mm)	3,09
Massa da folha (g)	72,40

O resultado do processo de desfibramento mecânico, de 30 folhas selecionadas por planta, obteve como resultados os seguintes valores médios, colocados na Tabela (4).

**Tabela 4. Porcentagem de fibras do processo de desfibramento da folha do abacaxizeiro.**

Parâmetros	Mínima	Máxima	Média
Massa da folha (g)	71,196	73,271	70,122
Massa de fibras (g)	0,939	2,022	1,391
Porcentagem de fibras (%)	1,32	2,76	1,98

No processo de desfibramento parte da base da folha não é desfibrada, devido ao contato com a mão, para possibilitar a colocação e retirada da folha na máquina. Essa perda da parte da folha foi avaliada em 10 amostras de folhas, com um teor de desfibramento da máquina de 2,76%. Os valores médios estão organizados na Tabela (5).

**Tabela 5. Parâmetros do processo de desfibramento da folha do abacaxizeiro.**

Parâmetros	Medidas
Massa da folha (g)	72,40
Comprimento útil da folha (mm)	646
Comprimento perdido da folha (mm)	142
Massa de fibras (%)	2,088
Massa perdida de fibras (g)	0,376
Massa útil da fibra (g)	1,712
Porcentagem de perda de fibras (%)	17,77

Nos cálculos da produção de fibras para uma única máquina desfibrando uma folha por vez os parâmetros estimativos calculados foram quantidade massa de folhas e de fibras, com dados experimentais de tempo e percentual de desfibramento por folha da máquina desfibradora, com valor estimado do quilograma da fibra. Os cálculos da estimativa de produção da máquina estão mostrados na Tabela (6).

**Tabela 6. Parâmetros de cálculo da estimativa de produção de fibras da máquina desfibradora mecânica de uma folha por vez .**

Folhas/planta	40
Massa da folha (kg)	0,065
Massa da folha/pé (kg)	2,6
Porcentual da folha verde (%)	2,5
Tempo de desfibramento/folha (s)	5
Preço kg de fibras (estimativa)	3,50
Folhas/hora	1200
Produção fibras/hora (kg/h)	1,95
Produção fibras/dia (8h) (kg/dia)	15,6
Produção fibras/mês (kg/mês)	468

Foram realizados cálculos estimativos sobre quantidade de folhas, massa de folhas, massa de fibras e preço da produção de fibras do total por hectare, para uma plantação em fileira simples e com preço do quilograma da fibra de R\$3,50, admitindo a quantidade de 40 folhas por pé.

**Tabela 7. Produção estimada da fibra do abacaxizeiro por hectare.**

Sistema de plantio (fileira simples) (cm)	90x30
Plantas (quantidade/ha)	37.000
Folhas (quantidade/ha)	1.480.000
Massa de folhas (kg/ha)	88.800
Massa de fibras (kg/ha)	5.772
Valor da produção de fibras (R\$/ha)	20.202,00

A produtividade do protótipo é de 15,6 kg/dia e 468 kg / mês de fibras para uma alimentação da máquina em uma folha de cada vez. Considerando o preço do quilograma de fibras a R\$ 3,50, valor de produção é de R\$ 60,00 /dia e R\$ 1.800,00 / mês. A máquina pode ser regulada para alimentação de até três folhas por vez, aumentando a sua produtividade proporcionalmente. Em países da Ásia tais como Índia, Indonésia, Filipinas as máquinas desfibradoras de alimentação manual e rotor batedor produzem em média de 5 a 15 quilogramas de fibras por dia de trabalho.

O valor do quilograma da fibra é subestimado, baseado na produção de fibras curtas e não totalmente limpas do abacaxizeiro, de um produtor rural no Estado da Paraíba, que vende a R\$3,50 e o preço da fibra da banana é vendida a R\$8,00 para indústrias de São Paulo. A máquina produz fibras longas e limpas, onde o preço do quilograma poderia ser estimado em até R\$ 5,00 aumentando a viabilidade econômica da produção.

## 6. CONCLUSÕES

Os testes preliminares mostram que o processo utilizado e o desempenho da máquina são satisfatórios com as seguintes resultados:

- desfibramento de 1200 folhas por hora, considerando uma folha por vez;
- produtividade média de 12 quilogramas de fibras em 8 horas de trabalho;
- produtividade por hectare de 5.772 kg para o caso de plantação com fileira simples de 90 x 30cm com 37.000 plantas;
- valor da produção é de R\$ 20.202,00 de fibras por hectare, para o preço estimado de R\$3,50 por quilograma da fibra;
- boa qualidade das fibras beneficiadas (sem resto de tecido parenquimatoso e mucilagem péctica);
- menor desgaste e segurança do operador;
- a máquina tem um custo estimado de fabricação de R\$3.500,00.



Conclui-se que a máquina atendeu as expectativas desejadas, com produtividade adequada ao pequeno e médio produtor rural, com grau de confiabilidade, segurança do operador, qualidade da fibra beneficiada e custos de aquisição e de operação satisfatórios.

## 7. REFERÊNCIAS

- Alexandre, M. E. O., Ladchumananadasivam, R., Veríssimo, S. A., Menezes, P. L., Batista, J. H., Araújo, R. C., 2004, “Fibra da folha do abacaxi (FFA) como reforço para compósito de matriz poliéster”. Anais do II SIENTEX, Natal, Brasil.
- Alexandre, M. E. O., Ladchumananadasivam, R., Veríssimo, S. A., Menezes, P. L., Batista, J. H., Araújo, R. C., 2004, “Aproveitamento da fibra da folha abacaxi (FFA) como recurso econômico para o Estado do Rio Grande do Norte”. Anais do II SIENTEX, Natal, Brasil.
- Aquino, M. S., 2006, “Desenvolvimento de uma desfibradora para a obtenção da fibra da folha do abacaxi” Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do RN, 82 pag.
- Arib, R. M. N., Sapuan, S. M., Ahmad, M. M. H. M., Paridah, M. T., Zaman, H. M. D. K., 2004, “Mechanical properties of pineapple leaf fibre reinforced polypropylene composites”. Materials and Design, pp. 1-6.
- Bledzki, A., Gassan, J., 1999, “Composites reinforced cellulose based fibres”, Progress in Polymer Science, Vol. 24, pp. 221-274.
- Carvalho, L. H., Ladchumananadasivam, R., Alexandre, M. E. O., Cavalcanti, W. S., 2004, “Propriedades mecânicas de compósitos poliméricos reforçados por fibra da folha do abacaxi”. Anais do ISNAPOL, São Pedro, SP, Brasil.
- Carvalho, L. H., Ladchumananadasivam, R., Alexandre, M. E. O., Cavalcanti, W. S., 2004, “Propriedades de compósitos poliéster/fibra da folha do abacaxi”, Anais do SULMAT2004, Joinville, Santa Catarina.
- Choairy, S. A., 1985, “A cultura do abacaxi: práticas de cultivo”. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A EMEPA-PB, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, João Pessoa, PB. 21f
- Cunha, G. A. P. ; Matos, A. P. ; Cabral, J. R. S. ; Souza, L. F. S. ; Sanches, N. F. ; Reinhardt, D. H. R. C., 1994, “Abacaxi para exportação: aspectos técnicos da produção”. Min. da Agricultura, SDR-FRUPEX, EMBRAPA-SPI, Brasília.
- Devi, L. U., Bhagawan, S. S., Thomas, S., 1997, “Mechanical properties of pineapple leaf fiber-reinforced polyester composites”, Journal Applied Polymer Science, Vol. 64, pp. 1739-1748.
- Doraiswamy, I., Challamani, P., 1993, “Pineapple-leaf fibre”, The textile Institute-Manchester UK, Vol. 24, pp. 1-37.
- Gadella, R. S. S., Fernandes, S. G., Carvalho, S. M. P., Silva, J. A. C., Costa, R. A., Oliveira, L. A. A., Sarmiento, W. R. M., 1996, “A cultura do abacaxi: perspectivas, tecnologias e viabilidade”. Empresa de pesquisa agropecuária do estado do Rio de Janeiro- PESAGRO-RIO, Niterói-RJ.
- Margarido, S. M. F., 1991, “Abacaxi o rei dos frutos - Métodos práticos para o cultivo”- Editora Ícone, Coleção Brasil Agrícola, São Paulo.
- Ladchumananadasivam, R., Alexandre, M. E. O., Medeiros, O. M., Neto, L. X. C., Medeiros, D. S., Menezes, P. L., Aquino, M. S., 2002, “Potencialidades das fibras naturais vegetais, como recurso para o desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Norte”. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Engenharia de Materiais (CBECIMAT), Natal, RN.
- Neto, A. F. S., Dana, S. S., Monteiro, L. M., Araújo, J. S. A., Costa, R. R. C., Moreira, A. M. C., 2001, “Protótipo de uma máquina desfibradora usando um sistema de rolos para a realização do movimento alternativo”, 16th Brazilian Congress of Mechanical Engineering, Vol. 13, pp. 292
- Satyanarayana, K. G., Sukumaran, K., Mukherjee, P. S., Pillai, S. G. K., 1986, “Material science of some lignocellulosic fibers”. Regional Research Laboratory (CSIR), Elsevier S. P., Trivandrum, Kerala, India.
- Mokhtar, M., Rahmat, A. R., Hassan, A., 2007, “Characterization and treatments of pineapple leaf fibre thermoplastic composite for construction application”. Thesis, Malaysia Technological University.



## **PROTOTYPE OF MACHINE DECORTICATOR OF PINEAPPLE LEAF FIBER**

**Abstract:** *There is a worldwide trend in searching for alternative natural resource that benefits the humans by generating employment and income, especially the residents of disadvantaged regions such as northeast of Brazil. O use of natural resources, associated with new technologies, stimulate the creation of new materials. Brazil is a country rich in natural resources such as the pineapple leaf fiber, which provide long fibers, which can be used in the manufacture of yarn, woven fabrics, knitted fabric, craft products and reinforcements for composite materials. Brazil has the third largest world production of pineapple, with the State of Paraíba the largest Brazilian producer. However, what is observed is that only the fruit is taken and the plant's leaves are discarded. The leaves may be being extracted and processed for use in new products, such as in textiles, handicrafts and composite materials for mechanical engineering and automotive. Given this context, this work aimed at developing a prototype of a decorticator machine of the pineapple leaf, to produce long fibers, developed at the Laboratory of Mechanics of the Federal Institute of Paraíba. The prototype of decorticator machine is a metal structure of angles and flat bars, coupled with electric motor, which transmits motion to the rotor via a belt and pulleys. The rotor is mounted on a shaft supported by two roller bearings with six scraping blades. The leaves are inserted and pulled manually opening a protected, where there is a gap between the rotor blade and a fixed blade. There is an action of beating and scraping the leaves. After this process the fibers are combed with manual cards and placed for drying and after are ready for use.*

**Keywords:** *Decorticator machine. Pineapple leaf fiber.*