



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102015017436-5 A2

(22) Data do Depósito: 17/07/2015

(43) Data da Publicação: 24/01/2017



* B R 1 0 2 0 1 5 0 1 7 4 3 6 A

(54) **Título:** UTILIZAÇÃO DAS BAINHAS DE PALMEIRA REAL DA AUSTRÁLIA (ARCHOTOPHOENIX ALEXANDRAE) PARA POLPEAMENTO DE CELULOSE ABSORVENTE

(51) **Int. Cl.:** D21C 3/02; D21B 1/02

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

(72) **Inventor(es):** LIZIANE DA LUZ SEBEN SCHEFFLER; ISTEFANI CARÍSIO DE PAULA; SAMANTA GUIMARÃES VIANA

(57) **Resumo:** Utilização das bainhas de Palmeira Real de Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente. O presente invento descreve obtenção de polpa de celulose de alto poder absorvente a partir de resíduos vegetais da produção agrícola para ser usada em produtos como fraldas, absorventes femininos e outros. O invento remete ao polpeamento das camadas de bainhas que revestem o palmito originário da Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) através de extração alcalina com hidróxido de sódio. Após o polpeamento o material é depurado para a confecção de polpa com propriedades absorventes, denominada como celulose fluff.

Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente

Campo da invenção

[001] O presente invento descreve obtenção de polpa de celulose de alto poder absorvente a partir de resíduos vegetais da produção agrícola para ser usada em produtos como fraldas, absorventes femininos e outros. O invento remete ao polpeamento das camadas de bainhas que revestem o palmito originário da Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) através de extração alcalina com hidróxido de sódio. Após o polpeamento o material é depurado para a confecção de polpa com propriedades absorventes, denominada como celulose *fluff*.

Estado da técnica

[002] O presente invento remete à utilização de um passivo ambiental que são as bainhas externas da Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) para a obtenção de polpa de celulose, reduzindo a necessidade de extração de celulose de árvores (madeira) ou outras fontes. As bainhas desta planta são resíduos do processo de produção de palmito e são deixadas no campo para serem queimadas ou decompostas. Assim, o reflorestamento de grandes áreas pode ser reduzido, já que passivos ambientais da agroindústria passam a ser utilizados para a obtenção de celulose. A matéria-prima atualmente usada para a produção da celulose *fluff* é a celulose de fibra longa (pinus), caracterizada pelo alto poder de absorção. Para a obtenção da matéria-prima é necessário o desmatamento de florestas ou ainda investimentos em áreas de reflorestamento. A extração exige condições extremas em termos de temperatura, pressão e quantidades de reagentes no tratamento do material lenhoso. Ainda, por ter alto grau de alvura, a celulose *fluff* obtida de madeira requer etapa de branqueamento com produtos químicos como o cloro.

[003] Sob o ponto de vista técnico, as operações de extração de celulose da bainha da Palmeira Real da Austrália foram adaptadas às especificidades do material vegetal, operações foram eliminadas tornando o processo mais simples e reduzindo a geração de sub-resíduos.

[004] Outro aspecto que deve ser mencionado é que o processo de extração alcalina provou, em testes preliminares, que pode ser realizado após a submissão da mesma bainha da palmeira a tratamento ácido para remoção de inulina (um adoçante natural) que é outro subproduto desta matéria-prima e fruto de patenteamento (PI 0606063-3, 2008). Assim, o mesmo material vegetal, Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*), poderá gerar dois produtos de valor agregado: a inulina e a celulose *fluff* de alto poder absorvente, na mesma sequência de operações. Importante mencionar que os testes realizados e processo proposto nesta reivindicação são completamente distintos daqueles da patente PI 0606063-3 (2008), podendo ser realizado independente da remoção prévia de inulina da matéria-prima Palmeira Real da Austrália.

[005] Na literatura e publicações de patentes nacionais e internacionais que tratam da extração de celulose foram identificadas oito tecnologias que serão mencionadas. Estas foram analisadas a fim de comparação com a tecnologia proposta, em termos de matéria-prima utilizada, método ou processo de obtenção e produto gerado. Os resultados são apresentados a seguir.

[006] Patente número PI0701893, que trata do processo de obtenção de **polpa de celulose grau químico ou solúvel**, diferencia-se desta tecnologia, em relação ao tipo de matéria prima, visto que utiliza papel como insumo, e gera produto final distinto, a celulose grau químico ou solúvel, utilizada para fins laboratoriais, farmacêutico, têxtil e outros, que não para produção polpa absorvente. Embora o método utilizado nesta patente seja extração alcalina, os **parâmetros de temperatura e concentração de álcali são diferentes, levando a um produto final distinto** ao deste relatório descritivo.

[007] Patente número PI0601518-2, processo para obtenção de **celulose-alfa** a partir de material residual de planta *anana*, da família bromeliaceae. Esta patente se assemelha com este relatório descritivo por também utilizar material residual como fonte de matéria prima, reduzindo impactos ambientais. Entretanto, as condições de extração levam à produção de celulose alfa, que é **adequada para o setor têxtil e não absorvente**, como a descrita neste relatório, a celulose fluff. Por isso, **as condições de extração são distintas para a Palmeira Real**, em relação ao teor de álcali ativo.

[008] Patente número PI0600336-2, processo para obtenção de celulose a partir de fibra de bananeira **para fabricação de fibra para produção papel**. Esta patente, embora utilize também material residual como fonte de matéria prima, utiliza método extrator distinto, gerando novas **fibras e não polpa de celulose**. **Tais fibras exigem etapas subsequentes de tratamento para produção de polpa, que não são tratadas na patente, além de exigir branqueamento que utiliza produto químico tóxico, o cloro**. As fibras geradas são distintas das produzidas nesta reivindicação que tem como resultado final polpa de celulose depurada utilizável para fins absorventes, obtida sem uso de branqueadores químicos.

[009] Patente número PI0413063-4, processo econômico de obtenção de celulose e papel a partir do *Ricinus communis* - mamoneira se diferencia desta reivindicação por utilizar **outra matéria prima vegetal**, não necessariamente resíduo da agricultura, e também por **que realiza extração celulósica a partir de hidrólise**. A patente também não caracteriza o uso da celulose para fins absorventes, o que depende do tamanho da fibra obtida. Nesta proposta, a extração é alcalina e tem método de extração distinto.

[0010] Patente número WO2010115488, processo econômico de obtenção de celulose a partir de biomassa rica em material lignocelulósico, como o trigo. O **método de extração utiliza alcanolamina no processo digestivo, diferente do proposto nesta reivindicação**, além de não caracterizar o uso da celulose para fins absorventes, o que depende do tamanho da fibra obtida.

[0011] US4649113, tratamento com **peróxido alcalino** de materiais lignocelulósicos não madeira, apesar de usar fontes alternativas a madeira, diferencia-se deste relatório descritivo por gerar **celulose insolúvel para uso como fonte de carbono para alimentação para ruminantes e também para uso como matéria-prima microbiana para processos comerciais**. Outro produto resultante do tratamento proposta na **US4649113** são os polissacarídeos com potencial para serem usados em outros processos microbianos como a **produção de proteína unicelular**. O tratamento proposto na invenção citada é feito a partir de **H₂O₂ em meio com pH controlado entre 11.2 a 11.8**.

[0012] IN2002MU00585, método para a produção de **pó de celulose** a partir de resíduos agrícolas. Apesar de usar como matéria-prima resíduos agrícolas e materiais não madeira, tais como talos de planta de algodão, bagaço, palha de arroz, palha de trigo tem como produto gerado um produto diferenciado da polpa de celulose descrita neste relatório. O produto gerado constitui de **pó de celulose de qualidade elevada adequado para utilizar como substrato para aumentar a produção de enzimas**. Além de gerar outro produto, o **método** proposto apresenta etapas diversas da extração alcalina com NaOH descrita neste relatório.

[0013] Finalizando, a tecnologia aqui descrita, se comparada com a extração de celulose de madeira apresenta como benefícios: menor impacto ecológico e econômico de produção regionalizada de celulose a partir de um resíduo que se destinava à queima no campo com geração de gás CO₂; a remoção do uso de reagente antraquinona no processo extrativo; a ausência de reagentes tóxicos na etapa de pré-branqueamento sem geração de resíduos; a melhor relação entre número kappa e fator H, resultando em menores tempos de cozimento na temperatura ótima de extração que é em torno de 165 °C; a obtenção sem custos adicionais da matéria-prima, visto que esta deriva de resíduos de processo não acarretando custos de plantio ou replantio; menor tempo de obtenção de matéria-prima já que o tempo de crescimento da palmeira é 3 a 4 anos, enquanto do pinus é de 7 a 8 anos; umidade elevada da matéria-prima (79,06%) levando ao menor uso de água para a preparação do licor de cozimento.

Descrição da Tecnologia

[0014] Por se tratar de material vegetal distinto da madeira as condições de extração foram identificadas através de ensaios e parâmetros específicos tiveram que ser definidos para este material vegetal. O material residual oriundo da Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) é submetido a diferentes etapas, que são: (i) preparação do licor branco e do licor negro com concentração de carga alcalina pré-definida e condições de temperatura e pressão, (ii) cozimento, (iii) lavagem e (iv) centrifugação da polpa produzida, (v) desagregação e (vi) peneiramento da polpa, (vii) depuração e (viii) formação de folhas de celulose que depois de prensadas foram enviadas para a etapa final e (ix) secagem. Nas condições testadas a etapa de formação de folhas é opcional visto que bons resultados são obtidos da polpa depurada e de baixa umidade na produção dos protótipos de absorventes e fraldas, eliminando uma das etapas de produção.

[0015] Na produção de celulose com fins absorventes utilizando madeira (pinus ou eucalipto), normalmente é utilizado o processo denominado Kraft, no qual se faz uso de Na_2S (sulfeto de sódio) que produz vapores de enxofre, que devem ser tratados. Na extração aqui descrita foi eliminado o uso de sulfeto. Também foi removido o uso do reagente antraquinona, visto que não foi necessário utilizar o referido catalisador para se obter valores de número Kappa satisfatórios.

[0016] Além disso, amostras de polpa, após a etapa de depuração, foram pré-branqueadas exclusivamente com oxigênio em digestor agindo sob alta pressão. Novamente foram eliminadas etapas de branqueamento com cloro e geração de sub resíduos. O branqueamento com oxigênio não gera efluentes que exijam tratamento, apenas água que pode ser descartada. Tais amostras pré-branqueadas seguiram as etapas posteriores ao polpeamento para a formação de folhas. Ao final destas etapas foram realizadas análises dos parâmetros absorventes listados. A matéria – prima usada também foi caracterizada quanto à determinação de extrativos, lignina e hemicelulose, atestando a eficiência do processo.

[0017] Outro diferencial a ser ressaltado é que no caso da celulose extraída da Palmeira Real da Austrália, a relação entre número Kappa e fator H foi mais interessante do que para madeira de pinus (Fator H 3000 no pinus contra 1301 na palmeira), por exemplo. O Fator H consiste na área sob a curva de cozimento do material vegetal (temperatura x tempo). Considerando-se que é desejado um menor tempo de cozimento para uma temperatura ótima de extração (a partir de 165°C, pois abaixo deste valor a extração de celulose é pobre). O fator H é analisado frente ao resultado do número Kappa, para uma determinada amostra. Para atingir um Kappa semelhante com pinus, seria necessário mais tempo de extração na mesma temperatura. Assim, o tempo para obtenção de fibras da Palmeira Real é menor que para pinus, embora as madeiras produzam uma quantidade de fibras ligeiramente maiores do que a obtida neste processo (50% de rendimento da madeira contra 45% na bainha da palmeira).

Descrição detalhada da tecnologia

[0018] Após a preparação do material vegetal são realizadas as etapas:

- 1) Preparação do material vegetal;
- 2) Preparação do licor branco e do licor negro com concentração de carga alcalina pré-definida e condições de temperatura e pressão;
- 3) Cozimento;
- 4) Lavagem e centrifugação da polpa produzida;
- 5) Desagregação e peneiramento da polpa;
- 6) Depuração e formação de folhas de celulose que depois de prensadas foram enviadas para a etapa final de secagem.

[0019] Etapa 1. Preparação do material vegetal

[0020] Amostra de Palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*), na forma de toretes desdobrados. As amostras de Palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*) devem ser recebidas e inspecionadas para eliminação de terras ou outros detritos. As amostras são submetidas a trituração na forma de cavacos

de dimensões médias de 25 mm de comprimento e estocadas em local com umidade e temperatura controladas (25°C) e ao abrigo da luz.

[0021] Primeiramente deve ser feita a caracterização da matéria – prima, ou seja, a determinação de extrativos e de lignina. Para determinação de extrativos, deve-se colher uma pequena quantidade de cavacos, suficientes para produzir 5 gramas de serragem, em equipamento moinho Willey, para determinação de extrativos. A determinação de extrativos é realizada com solvente orgânico diclorometano em equipamentos Soxhlet, para solubilização de compostos lipofílicos (ácidos graxos e esteróides). A determinação da lignina é realizada por solubilização da amostra em ácido sulfúrico a 72%. A tabela 1 mostra os resultados obtidos na caracterização do material vegetal.

TABELA 1 - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL

Ensaio	Valor	Unidade
Extrativos em Diclorometano	3,71	%
Lignina	29,47	%
Hemicelulose	17,93	%
Celulose	48,89	%
Holocelulose	66,82	%
Umidade	79,06	%

[0022] Etapa 2. Preparações do licor branco e do licor negro

[0023] Nesta etapa foi necessário definir as especificações de cozimento do material vegetal em meio alcalino, partindo de 4 diferentes condições propostas na literatura e descritas na Tabela 2.

TABELA 2 – CONDIÇÕES DE TRATAMENTO PARA DEFINIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁLCALI

Variáveis de cozimento	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
Resíduo da palmeira (material vegetal úmido - g)	585,7	585,7	585,7	585,7
Água ou Licor Branco (mL)	122,7	184,0	245,3	306,7
Solução de álcali ou Licor Negro (mL)	211,7	150,3	89,0	27,7
Álcali (%) usado na preparação do licor negro	10	15	20	25

[0024] Para o cozimento dos cavacos de Palmeira real, deve-se produzir o licor negro em laboratório, a partir de uma mistura de hidróxido de sódio comercial e água (foram testadas as quatro condições da tabela 2, demonstrando melhores resultados as concentrações de 10 e 25% de álcali). Importante mencionar que a umidade inicial do material vegetal deve ser conhecida, corrigindo-se a massa a ser pesada. Na preparação do material de cozimento misturam-se os cavacos da palmeira, água e licor negro. A umidade e a concentração da solução alcalina devem ser determinadas para realização dos cálculos para os cozimentos.

[0025] Os parâmetros de Carga Alcalina (% álcali sobre madeira); relação licor/madeira, tempo de subida de temperatura até a máxima, tempo de cozimento na temperatura máxima e temperatura final (máxima) para cada cozimento estão expressos na Tabela 3.

[0026] Etapas 3 e 4. Cozimento, lavagem e centrifugação da polpa produzida

[0027] Primeiramente realizar cozimentos experimentais em digestor REGMED AU20 nas quatro condições para verificar o comportamento e características da polpa. Qualquer digestor pode ser utilizado nesta operação.

[0028] E, conforme mencionado anteriormente, as concentrações de álcali de 15 e 25% foram as que proporcionaram melhores resultados. Após o cozimento, o digestor deve ser resfriado até 40°C, e então descarregado sobre peneira de malha de 200 mesh, para recolhimento de todo material sólido. A seguir, a polpa deve ser lavada e centrifugada para remoção da água em excesso. Em vista dos resultados obtidos, escolhemos a condições 2 - 15% de álcali (em termos de rendimento) e 4 – 25% de álcali (em termos de número kappa) como as mais satisfatórias. A tabela 3 apresenta os parâmetros mantidos constantes nestes cozimentos.

TABELA 3 - PARÂMETROS DE COZIMENTO MANTIDOS CONSTANTES

Parâmetros	Todas condições	Unidade
Licor Branco - Concentração	100	g/L
Umidade do material	79,06	%
Relação Licor/Madeira	6,5:1	l.kg ⁻¹
Temperatura inicial	90	°C
Tempo de elevação	40	min
Temperatura máxima	170	°C

[0029] Etapa 5 - Desagregação e peneiramento da polpa, depuração e formação de folhas de celulose

[0030] Em seguida, foi usado Desagregador DSG 2000 para desagregar o material, e então, pôr o material para ser lavado com água corrente para remoção do álcali residual, sobre uma peneira de 200 mesh. Qualquer modelo de desagregador pode ser utilizado nesta operação. A seguir, o material deve ser depurado em Depurador Laboratorial Sommerville dotado de placa ranhurada com abertura de 0,25mm. O material que passar pelas fendas do depurador é considerado como “aceito”, utilizado para o cálculo do rendimento depurado, e o material que ficar retido sobre a placa ranhurada é considerado “rejeito”. A soma do “rejeito” e do “aceite” deve ser usada para o cálculo do rendimento bruto.

[0031] Da polpa obtida são realizados os ensaios de hemicelulose, número kappa, rendimento bruto e rendimento depurado. O número Kappa é determinado pela oxidação da lignina presente, com permanganato de potássio. O excedente de permanganato é neutralizado com iodeto de potássio. Para a determinação do número kappa, utiliza-se 1 g de celulose seca para cada ensaio. A correção de temperatura e volume do número kappa é realizada segundo determinação da norma ABNT NBRISO 302, item 9, subitem 9, cálculos de “número kappa de 5 a 100”. A determinação da hemicelulose é realizada pela solubilização da polpa em soda a 18% e posterior tratamento ácido.

[0032] Etapa 6 – Depuração e formação de folhas de celulose

[0033] A polpa obtida após a depuração é submetida à formação de folhas. A polpa foi encaminhada para a máquina de fabricação de folhas em formador tipo Tappi. As folhas são prensadas e enviadas a secagem em secador de tambor, a 170°C.

[0034] A partir das folhas formadas são realizados ensaios físicos de capilaridade Klemm, Velocidade de absorção e capacidade de absorção. Estes resultados são mostrados na tabela 4. As gramaturas das folhas formadas encontram-se na referida tabela. A velocidade de absorção é determinada pelo método da “cestinha”, onde 5 g de material fibroso é acondicionado em uma cesta de metal de massa igual a 3,2 g, que será submerso em água. O tempo de submersão é determinado em segundos.

TABELA 4 - RESULTADOS DO COZIMENTO – POLPA NÃO BRANQUEADA;

Análise	Condição 2	Condição 4	Un.
Rendimento Bruto	44,73427	29,33324	%
Rendimento Depurado	36,4744	23,91708	%
Teor de Rejeitos	1,94	0,31	%
Número Kappa	27,89	7,48	
Capacidade de Absorção ABNT 15004	4,006	4,061	ml/g
Capilaridade Klemm (média de três repetições)	5,3	6,05	mm
Velocidade de Absorção (Cestinha)	13 88"	04 5"	s
Gramatura	622,40	453,24	g/m ²
Fator H	1388	1388	

[0035] A capilaridade Klemm é determinada cortando-se tiras com 15 mm de largura e 15 cm de comprimento. As tiras são suspensas verticalmente sobre um recipiente contendo água destilada. As tiras foram baixadas, de modo que uma das pontas (10 mm) de cada tira ficasse imersa na água, durante 10 min. Após este tempo, foi medido a coluna de líquido, a partir da superfície da água, que o líquido subiu na tira.

[0036] A capacidade de absorção é determinada pela quantidade água que uma determinada massa fibrosa pode reter, sem que haja gotejamento.

[0037] A polpa depurada restante é pré-branqueada com oxigênio, em digestor laboratorial REGMED AU20. A pressão do gás deve ser de 5 kg/cm², durante 60 minutos e temperatura de 120°C, em pH 10. Após o pré-branqueamento a polpa deve ser lavada e centrifugada.

[0038] Para os ensaios físicos, são formadas folhas de papel em formador tipo Tappi, sem sofrerem prensagem e depois são secadas em secador de tambor, a 170°C. Das folhas formadas devem ser realizados ensaios físicos de capilaridade Klemm, Velocidade de absorção e capacidade de absorção.

[0039] Os resultados da caracterização destas polpas estão descritos na tabela 5.

TABELA 5 - RESULTADOS DAS POLPAS COM PRÉ BRANQUEAMENTO:

Análise	Condição 2	Condição 4	Un.
Capacidade de Absorção ABNT 15004	4,189	4,129	ml/g
Capilaridade Klemm (média de duas repetições)	7,3	8,78	mm
Velocidade de Absorção (Cestinha)	2 31"	2 78"	s

Bibliografia citada nos ensaios

Norma	Ensaio
NBR 14001	Determinação de Extrativos da Madeira em Diclorometano
NBR 7989	Hemicelulose
NBRISO 302	Determinação da Lignina
T 275 sp-98	Número Kappa
TAPPI T – 205	Rendimento - <i>Screening of pulp (Somerville-type equipment)</i>
NBRISO 8787	Formação de Folhas Tappi
NBR15004-2003	Capilaridade Klemm
NBR15004	Velocidade de Absorção (Cestinha)
	Capacidade de Absorção

Reivindicações

- 1) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente, caracterizado por compreender as seguintes etapas:
 - i) preparação do material vegetal;
 - ii) preparação do licor branco e do licor negro com concentração de carga alcalina pré-definida e condições de temperatura e pressão;
 - iii) cozimento;
 - iv) lavagem e centrifugação da polpa produzida;
 - v) desagregação e peneiramento da polpa;
 - vi) depuração e formação de folhas de celulose que depois de prensadas foram enviadas para a etapa final de secagem.

- 2) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa i) da reivindicação 1, caracterizado por submeter as amostras das bainhas a trituração na forma de cavacos de dimensões médias de 25 mm e estocagem em local com umidade e temperatura controladas e ao abrigo da luz.

- 3) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa iii) da reivindicação 1, caracterizado por compreender o uso de soluções alcalinas na concentração de 15-25%. Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa iv) da reivindicação 1, caracterizado por após o cozimento, o digestor deve ser resfriado até 40°C, e então descarregado sobre peneira de malha de 200 mesh, a seguir, a polpa deve ser lavada e centrifugada para remoção da água em excesso.

- 4) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa v) da reivindicação 1, caracterizado por desagregar o material, e

então, pôr o material para ser lavado com água corrente sobre uma peneira de 200 mesh.

- 5) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa vi) da reivindicação 1, caracterizado pela depuração do material ocorrer com auxílio de um depurador dotado de placa ranhurada com abertura de 0,25mm.
- 6) Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente de acordo com a etapa vi) da reivindicação 1, caracterizado pela polpa obtida após a depuração ser submetida à formação de folhas através da prensagem e posteriormente a secagem em tambor a 170 °C.

Resumo

Utilização das bainhas de Palmeira Real de Australia (*Archontophoenix alexandrae*) para polpeamento de celulose absorvente

O presente invento descreve obtenção de polpa de celulose de alto poder absorvente a partir de resíduos vegetais da produção agrícola para ser usada em produtos como fraldas, absorventes femininos e outros. O invento remete ao polpeamento das camadas de bainhas que revestem o palmito originário da Palmeira Real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) através de extração alcalina com hidróxido de sódio. Após o polpeamento o material é depurado para a confecção de polpa com propriedades absorventes, denominada como celulose *fluff*.