



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

(11) PI 0720074-9 B1

(22) Data do Depósito: 30/10/2007

(45) Data de Concessão: 08/05/2018



★ B R P I 0 7 2 0 0 7 4 B 1 ★

(54) Título: PRODUTO DE TECIDO

(51) Int.Cl.: D21H 27/00; D21H 21/22

(30) Prioridade Unionista: 07/12/2006 US 11/635,385, 14/06/2007 US 11/818,505

(73) Titular(es): KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

(72) Inventor(es): MICHAEL R. LOSTOCCO; TROY M. RUNGE; PERRY H. CLOUGH; MICHAEL JOHN REKOSKE; CHRISTOPHER BRENT FETNER; KENNETH JOHN ZWICK; MIKE GOULET; THOMAS JOSEPH DYER; DEBORAH JOY NICKEL; JEFFREY J. TIMM

"PRODUTO DE TECIDO"**PEDIDOS RELACIONADOS**

O presente pedido reivindica prioridade a e é um pedido de continuação em parte do Americano No. de Série 11/303.002, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.490, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/303.036, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.998, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.063, depositado em 15 de dezembro de 2005, e do Americano No. de Série 11/635.385, depositado em 7 de dezembro de 2006.

ANTECEDENTES

Os produtos teciduais absorventes, tais como toalhas de papel, tecidos faciais, tecidos de banho e outros produtos similares são projetados para incluir várias propriedades importantes. Por exemplo, os produtos devem ter uma boa massa, ser macios e devem ser altamente absorventes. O produto também deve ter uma boa força e resistência à rasgadura, mesmo enquanto molhado. Infelizmente, é difícil produzir um produto de tecido de elevada resistência que também seja macio e altamente absorvente. Geralmente, quando os passos são tomados para aumentar uma propriedade do produto, outras características do produto são negativamente afetadas.

Por exemplo, a maciez é tipicamente aumentada pelo decréscimo ou redução da ligação da fibra celulósica no produto tecidual. Entretanto, a inibição ou redução da ligação de fibras afeta a força da rede de tecido.

Em outras modalidades, a maciez é aumentada pela

adição tópica de um agente amaciante nas superfícies externas da rede de tecido. O agente amaciante pode compreender, por exemplo, um silicone. O silicone pode ser aplicado à rede por fixação, revestimento ou pulverização.

5 Embora os silicones possam conferir uma sensação de maciez às redes teciduais, os silicones podem ser relativamente caros e podem reduzir a durabilidade da folha conforme medido pela resistência à extensão e/ou energia de tensão absorvida.

10 Para melhorar a durabilidade, no passado, várias agentes de resistência forma adicionados aos produtos teciduais. Os agentes de resistência podem ser adicionados para aumentar a resistência seca da rede de tecido ou a resistência úmida da rede tecidual. Alguns agentes de
15 resistência são considerados temporários, uma vez que eles somente mantêm a resistência úmida no tecido por um período de tempo específico. Os agentes de resistência úmida temporários, por exemplo, podem adicionar resistência aios tecidos de banho durante o uso, enquanto não previnem que
20 os tecidos de banho se desintegrem quando mergulhados em uma pia e esguichados em uma linha de esgoto ou tanque séptico.

Agente de ligação também foram topicamente aplicados aos produtos teciduais sozinhos ou em combinação com as
25 operações de furação. Por exemplo, um processo particular que provou ser muito bem sucedido na produção de papéis toalha e panos de limpeza é revelado na Patente Americana No. 3.879.257 a Gentile, et al., a qual é aqui incorporada por referência na sua totalidade. Em Gentile, et al. é
30 relevado um processo no qual um material de ligação é

aplicado em um padrão fino e definido em um lado de uma rede fibrosa. A rede a seguir se adere a uma superfície com furos aquecida e furada da superfície. Um material de ligação é aplicado no lado oposto da rede e esta é
5 semelhante furada. O processo revelado em Gentile, et al. produz produtos de pano de chão com excelente massa, maciez notória e boa absorvência. As regiões da superfície da rede também proporcionam resistência excelente, resistência à abrasão e propriedades de secagem até a
10 secura.

Embora o processo e produtos revelados em Gentile, et al. tenham fornecido muitos avanços na técnica de fazer produtos para enxugar de papel, outras melhorias em vários aspectos dos produtos e enxugar de papel ainda são
15 desejáveis. Por exemplo, agentes de resistência particular ainda são necessários que possam ser incorporados nas redes teciduais sem impactar negativamente significativamente a maciez das redes. Também existe uma necessidade por um agente de resistência que possa ser incorporado na rede em
20 qualquer ponto durante a sua produção. Por exemplo, existe uma necessidade por um agente de resistência que possa ser adicionado a uma folha de polpa para a formação de uma pasta, uma suspensão aquosa de fibras usadas para formar uma rede tecidual, uma rede de tecido formada antes da
25 secagem e/ou uma rede e tecido que tenha sido seca.

Além disso, no passado, composições aditivas topicamente aplicadas às redes teciduais têm uma tendência, sob as mesmas circunstâncias, de criar problemas de bloqueio, os quais se referem à tendência de duas folhas de
30 tecido adjacentes de se grudar. Como tal, também existe uma

necessidade por uma composição aditiva ou agente de resistência que seja topicamente aplicado a uma rede de tecido sem criar problemas de bloqueio.

RESUMO

5 Em geral, a presente descoberta é direcionada a produtos teciduais úmidos e secos com propriedades melhoradas devido à presença de uma composição aditiva. O produto tecidual pode compreender, por exemplo, um tecido de banho, um tecido facial, uma toalha de papel, um
10 esfregão industrial, um esfregão pré-umedecido e semelhantes. O produto pode conter uma dobra ou pode conter várias dobras. A composição aditiva pode ser incorporada no produto tecidual para melhorar a resistência do produto sem afetar significativamente a maciez e/ou comportamento de
15 bloqueio do produto de modo negativo. De fato, a composição aditiva pode realmente melhorar a maciez, juntamente com o aumento da resistência. A composição aditiva pode também aumentar a resistência sem os problemas associados com o bloqueio. A composição aditiva pode compreender, por
20 exemplo, uma dispersão aquosa contendo uma resina termoplástica. Em uma modalidade, a composição aditiva é aplicada topicamente em uma rede, tal como durante uma operação de dobração.

 A composição aditiva pode compreender um polímero de
25 olefina não-fibroso. A composição aditiva, por exemplo, pode compreender uma composição formadora de filme e o polímero de olefina pode compreender um interpolímero de etileno e de pelo menos um componente compreendendo um alqueno, tal como 1-octeno. A composição aditiva pode
30 também conter um agente dispersante, tal como um ácido

carboxílico. Exemplos de agentes de dispersão particulares, por exemplo, incluem ácidos graxos, tais como ácido oleico ou ácido esteárico.

Em uma modalidade particular, a composição aditiva pode conter um copolímero de etileno e octeno juntamente com um copolímero de etileno-ácido acrílico. O copolímero de etileno-ácido acrílico não é uma resina termoplástica, porém também pode servir como um agente dispersante. O copolímero de etileno e octeno pode estar presente em combinação com o copolímero de etileno-ácido acrílico em uma proporção em peso de cerca de 1:10 até cerca de 10:1, tal como de cerca de 2:3 até cerca de 3:2.

A composição de polímero de olefina pode exibir uma cristalinidade menor do que cerca de 50%, tal como menor do que cerca de 20%. O polímero de olefina pode também ter um índice de fusão menor do que cerca de 1000 g/10 min, tal como menor do que cerca de 700 g/10 min. O polímero de olefina pode também ter um tamanho de partícula relativamente pequeno, tal como de cerca de 0,1 micron até cerca de 5 microns quando contido em uma dispersão aquosa.

Em uma modalidade alternativa, a composição aditiva pode conter um copolímero de etileno-ácido acrílico. O copolímero de etileno-ácido acrílico pode estar presente na composição aditiva juntamente com um agente dispersante, tal como um ácido graxo.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada a um ou em ambos os lados de uma rede tecidual. Uma vez aplicada a uma rede tecidual, foi descoberto que a composição aditiva pode formar um filme descontínuo porém interconectado dependendo da quantidade

aplicada à rede. Deste modo, a composição aditiva aumenta a força de a rede ser interferir significativamente com a capacidade da rede de absorver fluidos. Por exemplo, o filme descontínuo que é formado inclui aberturas que
5 permitem que os líquidos sejam absorvidos pela rede tecidual.

Em outras modalidades a composição aditiva pode ser aplicada a uma rede em quantidades relativamente baixas, de modo que a composição aditiva forme áreas tratadas
10 discretas na superfície da rede. Mesmo em tais baixas quantidades, entretanto, a composição aditiva ainda pode aumentar uma ou mais propriedades da rede.

Também vantajosamente, a composição aditiva não penetra substancialmente na rede de tecido quando aplicada.
15 Por exemplo, a composição aditiva penetra a rede de tecido em uma quantidade menor do que cerca de 30% da espessura da rede, tal como menor do que cerca de 20%, tal como menor do que cerca de 10% da espessura da rede. Por permanecer primariamente na superfície da rede, a composição aditiva
20 não interfere com as propriedades de capacidade de absorção de líquido da rede. Além disso, a composição aditiva não aumenta substancialmente a inflexibilidade da rede e, conforme descrito acima, sem criar problemas de bloqueio.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada a um lado de uma rede de tecido para aderir a rede
25 de tecido a um tambor de dobragem e para dobrar a rede de tecido da superfície do tambor. Nessa modalidade, por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada em um lado da rede de tecido de acordo com um padrão. O padrão pode
30 compreender, por exemplo, um padrão de formas discretas, um

padrão reticulado ou uma combinação de ambos. Para aplicar a composição aditiva à rede tecidual, a composição aditiva pode ser fixada na rede de tecido de acordo com o padrão. Por exemplo, em uma modalidade, uma fixadora de rotogravura
5 pode ser usada.

A composição aditiva pode ser aplicada em um lado da rede de tecido em uma quantidade de cerca de 0,1% até cerca de 30% em peso. Em algumas modalidades, depois da composição aditiva ser aplicada à rede, a rede pode ser
10 seca em uma temperatura na faixa igual ou maior do que a temperatura do ponto de fusão do polímero de base na composição aditiva. Uma vez aplicada, a composição aditiva fica substancialmente na superfície de uma rede de tecido para aumentar a força sem interferir com as propriedades de
15 absorção da rede. Por exemplo, quando aplicada à rede tecidual, a composição aditiva pode penetrar a rede de tecido em menos do que 10% da espessura da rede tecidual, tal como em menos do que 5% da espessura da rede. A composição aditiva pode formar um filme descontínuo na
20 superfície da rede de tecido para proporcionar força enquanto também fornece áreas não-tratadas onde os líquidos podem ser rapidamente absorvidos pela rede.

Quando o tecido se adere ao tambor de dobragem, caso seja desejável, o tambor de dobragem pode ser aquecido. Por
25 exemplo, a superfície de dobragem pode ser aquecida a uma temperatura de cerca de 80 °C até cerca de 200 °C, tal como de cerca de 100 °C até cerca de 150 °C. A composição aditiva pode ser aplicada somente a um único lado da rede de tecido ou pode ser aplicada em ambos os lados da rede de
30 acordo com o mesmo ou com diferentes padrões. Quando

aplicada em ambos os lados da rede, ambos os lados da rede podem ser dobrados a partir de um tambor de dobragem ou somente um lado da rede pode ser dobrado.

A rede de tecido tratada com a composição aditiva
5 pode, em uma modalidade, compreender uma rede seca pelo ar dobrada antes da aplicação da composição aditiva. Uma vez dobrada a partir da superfície de dobragem, a rede pode ter uma massa relativamente alta, tal como maior do que cerca de $10 \text{ cm}^3/\text{g}$. O produto tecidual pode ser usado como um
10 produto com uma única prega ou pode ser incorporado em um produto com múltiplas pregas.

Conforme descrito acima, a composição aditiva pode melhorar várias propriedades da lâmina da base. Por exemplo, a composição aditiva fornece a lâmina de base com
15 uma sensação de maciez e loção. Um teste que mede um aspecto da maciez é chamado de Teste de Fixação-Deslize, um trenó é puxado sobre uma superfície da lâmina de base enquanto a força de resistência é medida. Um número de impressão-deslize mais alto indica uma superfície tipo
20 loção com forças de arraste menores. As redes teciduais tratadas de acordo com a presente descoberta, por exemplo, podem ter uma impressão-deslize em um lado maior do que cerca de $-0,01$, tal como de cerca de $-0,006$ até cerca de $0,7$, tal como de cerca de 0 até cerca de $0,7$.

25 Além disso, as propriedades da lâmina de base são melhoradas sem criar quaisquer problemas de bloqueio significativos. Por exemplo, produtos teciduais tratados de acordo com a presente descoberta quando empilhados juntos podem ter um bloqueio de folhas menor do que $0,15 \text{ N}$, tal
30 como menor do que cerca de $0,10 \text{ N}$. Por exemplo, em certas

modalidades, produtos empilhados podem ter um bloqueio de folha menor do que cerca de 0,05 N, tal como ainda menor do que cerca de 0,02 N.

5 As folhas da base tratadas de acordo com a presente descoberta podem ser feitas totalmente a partir de fibras celulósicas, tais como de fibras de polpa, ou podem ser feitas a partir de uma mistura de fibras. Por exemplo, as lâminas de base podem compreender fibras celulósicas juntamente com fibras sintéticas.

10 Lâminas de base que podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta incluem redes de tecido de fiação úmida. Em outras modalidades, entretanto, a lâmina de base pode compreender uma rede de fiação em ar, uma rede hidroemaranhada, uma rede co-formada e semelhantes.

15 Outras características e aspectos da presente invenção são discutidos em maiores detalhes abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma descoberta completa e capacitadora da presente invenção, incluindo a sua melhor forma para uma pessoa
20 normalmente versada na técnica é estabelecida mais particularmente no restante do relatório descritivo, incluindo referência às figuras associadas nas quais:

Figura 1 é um diagrama esquemático de uma máquina formadora de rede tecidual, ilustrando a formação de uma
25 rede de tecido estratificada com várias camadas de acordo com a presente descoberta;

Figura 2 é um diagrama esquemático de uma modalidade de um processo para formar redes teciduais totalmente secas não-dobradas para uso na presente descoberta;

30 Figura 3 é um diagrama esquemático de uma modalidade

de um processo para formar redes teciduais comprimidas e dobradas para uso na presente descoberta;

Figura 4 é um diagrama esquemático de uma modalidade de um processo para aplicar composições aditivas a cada
5 lado de uma rede de tecido e dobrar um lado da rede de acordo com a presente descoberta;

Figura 5 é uma vista planar de uma modalidade de um padrão que é usado para aplicar composições aditivas às redes teciduais feitas de acordo com a presente descoberta;

10 Figura 6 é outra modalidade de um padrão que é usado para aplicar composições aditivas às redes teciduais de acordo com a presente descoberta;

Figura 7 é uma vista planar de outra modalidade alternativa de um padrão que é usado para aplicar
15 composições aditivas às redes teciduais de acordo com a presente descoberta;

Figura 8 é um diagrama esquemático de uma modalidade alternativa de um processo para aplicar uma composição aditiva a um lado da rede de tecido e dobrar um lado da
20 rede de acordo com a presente descoberta;

Figuras 9 - 26 e 28 - 34 são os resultados obtidos nos Exemplos conforme descrito abaixo;

Figura 27 é um diagrama ilustrando o equipamento usado para efetuar um teste de impressão-deslize;

25 Figura 35 é um diagrama esquemático de outra modalidade de um processo para formar redes teciduais dobradas de acordo com a presente descoberta;

Figura 36 é um diagrama esquemático de ainda outra modalidade de um processo para aplicar uma composição
30 aditiva a um lado de uma rede de tecido e dobrar um lado da

rede de acordo com a presente descoberta;

Figura 37 é um diagrama esquemático de ainda outra modalidade de um processo para aplicar uma composição aditiva a um, lado de uma rede de tecido e dobrar um lado da rede de acordo com a presente descoberta;

Figura 38 é uma vista seccional cruzada da preparação da amostra usada para efetuar um teste de bloqueio; e

Figuras 39, 40 e 41 são os resultados obtidos no Exemplo No. 6 abaixo.

O uso repetido dos caracteres de referência no presente relatório descritivo e nos desenhos tem a intenção de representar as mesmas ou análogas características ou elementos da presente descoberta.

DESCRIÇÃO DETALHADA

É para ser entendido por uma pessoa normalmente versada na técnica que a presente discussão é uma descrição somente de modalidades exemplares, e não é tencionada a ser limitativa dos amplos aspectos da presente descoberta.

Em geral, a presente descoberta é direcionada à incorporação de uma composição aditiva em um produto tecidual, tal como uma rede tecidual, para melhorar a resistência da rede. A resistência da rede pode ser aumentada sem afetar significativamente adversamente as propriedades de maciez perceptíveis da rede. De fato, a maciez pode ser aumentada em algumas aplicações. A composição aditiva pode compreender uma dispersão de poliolefina. Por exemplo, a dispersão de poliolefina pode conter partículas poliméricas com um tamanho relativamente pequeno, tal como menor do que cerca de 5 microns, em um meio aquoso quando aplicada ou incorporada em uma rede

tecidual. Entretanto, uma vez secas, as partículas poliméricas são geralmente indistinguíveis. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode compreender uma composição formadora de filme que forma um filme
5 descontínuo e/ou forma áreas tratadas discretas na lâmina de base. Em algumas modalidades, a dispersão de poliolefina pode também conter um agente dispersante.

Conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, a composição aditiva pode ser incorporada em uma rede de
10 tecido usando várias técnicas e durante diferentes estágios de produção do produto tecidual. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser combinada com uma suspensão aquosa de fibras que é usada para formar a rede tecidual. Em uma modalidade alternativa, a composição
15 aditiva pode ser aplicada a uma lâmina de polpa seca que é usada para formar uma suspensão aquosa de fibras. Em ainda outra modalidade, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada à rede tecidual, enquanto a rede de tecido está úmida ou depois da rede de tecido ter sido seca. Por
20 exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada topicamente na rede tecidual. Por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada em uma rede de tecido durante uma operação de dobragem. Particularmente, a composição aditiva foi constatada como sendo bem adequada
25 para aderir uma rede de tecido a uma superfície dobrada durante um processo de dobramento.

O uso de uma composição aditiva contendo uma dispersão de poliolefina foi descoberto como apresentando vários benefícios e vantagens dependendo da modalidade particular.
30 Por exemplo, a composição aditiva foi considerada como

melhorando a resistência de tensão média geométrica em comparação com redes não-tratadas. Além disso, as propriedades de resistência podem ser melhoradas sem impactar significativamente adversamente as redes teciduais

5 tratadas com uma composição de silicone, como foi comumente feito no passado. Deste modo, redes teciduais feitas de acordo com a presente descoberta podem ter uma maciez perceptível que seja similar à ou equivalente com as redes teciduais tratadas com uma composição de silicone.

10 Entretanto, as redes teciduais feitas de acordo com a presente descoberta podem ter propriedades de resistência significativamente melhoradas nos mesmos níveis de maciez percebidos.

O aumento nas propriedades de resistência também é

15 comparável com as redes de tecido da técnica anterior com um material de ligação, tal como um copolímero de etileno-acetato de vinila. Problemas com o bloqueio de folhas, entretanto, o qual é a tendência das folhas adjacentes de se unirem, é significativamente reduzido quando as redes

20 teciduais são feitas de acordo com a presente descoberta em comparação com aquelas tratadas com uma composição aditiva de copolímero de etileno-acetato de vinila, conforme era feito no passado.

As vantagens e benefícios acima podem ser obtidos pela

25 incorporação da composição aditiva na rede de tecido em virtualmente qualquer ponto durante a produção da rede. A composição aditiva geralmente contém uma dispersão aquosa compreendendo pelo menos uma resina termoplástica, água e, opcionalmente, pelo menos um agente dispersante. A resina

30 termoplástica está presente na dispersão em um tamanho de

partícula relativamente pequeno. Por exemplo, o tamanho de partícula médio volumétrico do polímero pode ser menor do que de cerca de 5 microns. O tamanho de partícula efetivo pode depender de vários fatores incluindo o polímero termoplástico que está presente na dispersão. Deste modo, o tamanho de partícula volumétrico médio pode ser de cerca de 0,05 microns até cerca de 5 microns, tal como de menos de cerca de 4 microns, tal como de menos de cerca de 3 microns, tal como de menos de cerca de 2 microns, tal como de menos de cerca de 1 micron. Tamanhos particulares podem ser medidos em um analisador de tamanho de partícula de espalhamento de luz Coulter LS230 ou outro dispositivo adequado. Quando presente na dispersão aquosa e quando presente na rede tecidual, a resina termoplástica é tipicamente encontrada em uma forma não-fibrosa.

A distribuição do tamanho de partícula das partículas poliméricas na dispersão pode ser menor do que ou igual a cerca de 2,0, tal como menor do que cerca de 1,9, 1,7 ou 1,5.

Exemplos de dispersões aquosas que podem ser incorporadas na composição aditiva da presente descoberta estão revelados, por exemplo, na Publicação do Pedido de Patente Americana No. 2005/0100754, na Publicação do Pedido de Patente Americana No. 2005/0192365, na Publicação PCT No. WO 2005/021638 e na Publicação PCT No. WO 2005/021622, as quais são todas aqui incorporadas por referência.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode compreender uma composição formadora de filme capaz de formar um filme na superfície de uma rede tecidual. Por exemplo, quando topicamente aplicada a uma rede tecidual, a

composição aditiva pode formar um filme descontínuo, porém interconectado. Em outras palavras, a composição aditiva forma uma rede polimérica interconectada na superfície da rede tecidual. O filme ou rede polimérica, entretanto, é
5 descontínuo pelo fato de várias aberturas estarem abertas no filme. O tamanho das aberturas pode variar dependendo da quantidade de composição aditiva que é aplicada à rede e da forma na qual a composição aditiva é aplicada. Particularmente vantajosamente, as aberturas permitem que
10 os líquidos sejam absorvidos através do filme descontínuo e no interior da rede tecidual. Sob esse aspecto, as propriedades de capilaridade da rede de tecido não são substancialmente afetadas pela presença da composição aditiva.

15 Em outras modalidades, quando a composição aditiva é adicionada em quantidades relativamente pequenas à rede da base, a composição aditiva não forma uma rede interconectada, ao contrário, aparece na folha da base como áreas discretas tratadas. Entretanto, mesmo em quantidades
20 relativamente baixas, a composição aditiva pode ainda intensificar pelo menos uma propriedade da folha da base. Por exemplo, a sensação da folha de base pode ser melhorada mesmo em quantidades menores do que cerca de 2,5% em peso, tais como menores do que cerca de 2% em peso, menores do
25 que cerca de 1,5% em peso, menores do que cerca de 1% em peso, menores do que cerca de 0,5% em peso.

Além disso, em algumas modalidades, a composição aditiva permanece primariamente na superfície da rede de tecido e não penetra na rede uma vez aplicada. Dessa forma,
30 não somente o filme descontínuo permite que a rede de

tecido absorva fluidos que entrem em contato com a superfície, como também não interferem significativamente com a capacidade da rede de tecido absorver quantidades relativamente grandes de fluido. Deste modo, a composição
5 aditiva não interfere significativamente com as propriedades de absorção líquida da rede enquanto aumenta a resistência da rede sem impactar contrariamente na dureza da rede.

A espessura da composição aditiva quando presente na
10 superfície de uma folha de base pode variar dependendo dos ingredientes da composição aditiva e da quantidade aplicada. Em geral, por exemplo, a espessura pode variar de cerca de 0,01 microns até cerca de 10 microns. Em altos níveis adicionais, por exemplo, a espessura pode ser de
15 cerca de 3 microns até cerca de 8 microns. Em baixos níveis adicionais, a espessura pode ser de cerca de 0,1 microns até cerca de 1 micron, tais como de cerca de 0,3 microns até cerca de 0,7 microns.

Em níveis adicionais relativamente baixos, a
20 composição aditiva também pode se depositar diferentemente na folha de base do que quando em níveis adicionais relativamente altos. Por exemplo, em níveis adicionais relativamente baixos, não somente as áreas discretas tratadas se formam na folha de base, mas também a
25 composição aditiva pode melhor acompanhar a topografia da folha da base. Por exemplo, em uma modalidade, foi descoberto que a composição aditiva segue o padrão de papel-crepom de uma folha de base quando a folha de base é dobrada.

30 A resina termoplástica contida na composição aditiva

pode variar dependendo da aplicação particular e do resultado desejado. Em uma modalidade, por exemplo, a resina termoplástica é um polímero de olefina. Conforme aqui utilizado, um polímero de olefina se refere a uma classe de hidrocarbonetos de cadeia aberta insaturados com a fórmula geral C_nH_{2n} . O polímero de olefina pode estar presente como um copolímero, tal como um interpolímero. Conforme aqui utilizado, um polímero substancialmente de olefina se refere a um polímero que contém menos do que cerca de 1% de substituição.

Em uma modalidade particular, por exemplo, o polímero de olefina pode compreender um interpolímero de alfa-olefina de etileno com pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de um dieno linear, ramificado ou cíclico C_4-C_{20} , ou um composto de etilenovinila, tal como acetato de vinila, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C_1-C_{20} linear, ou um grupo aril C_6-C_{20} . Exemplos de comonômeros incluem propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno. Em algumas modalidades, o interpolímero de etileno tem uma densidade menor do que cerca de $0,92 \text{ g/cm}^3$.

Em outras modalidades, a resina termoplástica compreende um interpolímero de alfa-olefina de propileno com pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de etileno, um dieno linear ramificado ou cíclico C_4-C_{20} linear e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, em que R é um grupo alquil cíclico linear, ramificado ou cíclico C_1-C_{20} ou um grupo aril C_6-C_{20} .

Exemplos de comonômeros incluem etileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno. Em algumas modalidades, o comonômero está presente em cerca de 5% em peso até cerca de 25% em peso do interpolímero. Em uma modalidade, um interpolímero de propileno-etileno é usado.

Outros exemplos de resinas teromplásticas as quais podem ser usadas na presente descoberta incluem homopolímeros e copolímeros (incluindo elastômeros) de uma olefina tal como etileno, propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno conforme tipicamente representado por polietileno, polipropileno, poli-1-buteno, poli-3-metil-1-buteno, poli-3-metil-1-penteno, poli-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-buteno e copolímero de propileno-1-buteno; copolímeros (incluindo elastômeros) de uma alfa-olefina com um dieno conjugado ou não-conjugado conforme tipicamente representado pelo copolímero de etileno-butadieno e um copolímero de norborneno de etileno-etilideno; e poliolefinas (incluindo elastômeros) tais como copolímeros de duas ou mais alfa-olefinas com um dieno conjugado ou não-conjugado conforme tipicamente representado pelo copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno, e copolímero de etileno-propileno-etilideno-norborneno, copolímeros do composto etileno-vinila tais como copolímeros de acetato de etileno-vinila com comonômeros N-metilol funcionais, copolímeros de etileno-

álcool vinílico com comonômeros de N-metilol funcionais, copolímero de etileno-cloreto de vinila, copolímeros de etileno-ácido acrílico ou de etileno-ácido (met)acrílico, e copolímero de etileno-(metil)acrilato; copolímeros
5 estirênicos (incluindo elastômeros) tais como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrila-estireno, copolímero de metilestireno-estireno; e copolímeros em bloco de estireno (incluindo elastômeros) tais como copolímero de estireno-butadieno e seus hidratos, e copolímero em tribloco de
10 estireno-isopreno-estireno; compostos polivinílicos tais como cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, copolímero de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno, acrilato de polimetila e metacrilato de polimetila; poliamidas tais como náilon 6, náilon 6,6 e náilon 12;
15 poliésteres termoplásticos tais como tereftalato de polietileno e tereftalato de polibutileno; policarbonato, óxido de polifenileno e semelhantes. Essas resinas podem ser usadas ou sozinhas ou em combinações de duas ou mais.

Em modalidades particulares, as poliolefinas tais como
20 polipropileno, polietileno e seus copolímeros e suas misturas, assim como terpolímeros de etileno-propileno-dieno são usadas. Em algumas modalidades, os polímeros olefínicos incluem polímeros homogêneos descritos na Patente Americana No. 3.645.992 de Elston; polietileno de
25 alta densidade (HPDE) conforme descrito na Patente Americana No. 4.076.698, de Anerson; polietileno de baixa densidade linear heterogenicamente ramificado (LLDPE); de densidade linear ultra baixa heterogeneamente ramificado (ULDPE); copolímeros de etileno/alfa-olefina lineares
30 homogeneamente ramificados; polímeros de etileno/alfa-

olefina substancialmente lineares e homogeneamente ramificados, os quais podem ser preparados, por exemplo, por um processo revelado nas Patentes Americanas Nos. 5.272.236 e na 5.278.272, a descoberta de tais processos
5 sendo aqui incorporada por referência; e polímeros e copolímeros de etileno polimerizados de radicais livres e elevada pressão tal como polietileno de baixa densidade (LDPE). Em ainda outra modalidade da presente invenção, a resina termoplástica compreende um copolímero de etileno-
10 ácido carboxílico, tais como os copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) e etileno-ácido metacrílico tais como. por exemplo, aqueles disponíveis com os nomes comerciais PRIMACOR™ de The Dow Chemical Company, NUCREL™ de DuPont, e ESCOR™ de ExxonMobil, e descritos nas Patentes Americanas
15 Nos. 4.599.392, 4.988.781 e 5.384.373, cada um dos quais sendo aqui incorporados por referência na sua totalidade, e copolímeros de etileno-acetato de vinila (EVA). Composições poliméricas descritas nas Patentes Americanas Nos. 6.538.070, 6.566.446, 5.869.575, 6.448.341, 5.677.383,
20 6.316.549, 6.111 .023 ou 5.844.045, cada uma das quais sendo aqui incorporadas por referência nas suas totalidades, também são adequadas em algumas modalidades. É claro que misturas de polímeros podem ser usadas da mesma forma. Em algumas modalidades, as misturas incluem dois
25 diferentes polímeros Ziegler-Natta diferentes. Em outras modalidades, as misturas podem incluir misturas de um polímero Ziegler-Natta e de metaloceno. Em ainda outras modalidades, a resina termoplástica aqui usada é uma mistura de dois diferentes polímeros de metaloceno.

30 Em uma modalidade particular, a resina termoplástica

compreende um interpolímero de alfa-olefina de etileno com um comonômero compreendendo um alqueno, tal como 1-octeno. O copolímero de etileno e octeno pode estar presente sozinho na composição aditiva ou em combinação com outra
5 resina termoplástica, tal como copolímero de etileno-ácido acrílico. Particularmente vantajoso, o copolímero de etileno-ácido acrílico não somente é uma resina termoplástica como também serve como um agente dispersante. Para algumas modalidades, a composição aditiva deve
10 compreender uma composição formadora de filme. Foi descoberto que o copolímero de etileno-ácido acrílico pode ajudar na formação de filmes, enquanto que o copolímero de etileno e octeno reduz a dureza. Quando aplicada a uma rede tecidual, a composição pode ou não formar um filme no
15 produto, dependendo sobre como a composição é aplicada e da quantidade da composição que é aplicada. Ao formar um filme na rede tecidual, o filme pode ser contínuo ou descontínuo. Quando presente junto, a proporção entre o copolímero de etileno e octeno e o copolímero de etileno-ácido acrílico
20 pode ser de cerca de 1:10 até cerca de 10:1, tal como de cerca de 3:2 até cerca de 2:3.

A resina termoplástica, tal como o copolímero de etileno e octeno, pode ter uma cristalinidade menor do que de cerca de 50%, tal como menor do que cerca de 25%. O
25 polímero pode ter sido produzido usando um catalisador de sítio único e pode ter um peso molecular médio de cerca de 15.000 até cerca de 5 milhões, tal como de cerca de 20.000 até cerca de 1 milhão. A distribuição do peso molecular do polímero pode ser de cerca de 1,01 até cerca
30 de 40, tal como de cerca de 1,5 até cerca de 20, tal como

de cerca de 1,8 até cerca de 10.

Dependendo do polímero termoplástico, o índice de fusão do polímero pode variar de cerca de 0,001 g/10 min até cerca de 1.000 g/10 min, tal como de cerca de 0,5 g/10 min até cerca de 800 g/10 min. Por exemplo, em uma modalidade, o índice de fusão da resina termoplástica pode ser de cerca de 100 g/10 min até cerca de 700 g/10 min.

A resina termoplástica pode também ter um ponto de fusão relativamente baixo. Por exemplo, o ponto de fusão da resina termoplástica pode ser menor do que cerca de 140 °C, tal como menor do que cerca de 130 °C, tal como menor do que cerca de 120 °C. Por exemplo, em uma modalidade, o ponto de fusão pode ser menor do que cerca de 90 °C. A temperatura de transição de vidro da resina termoplástica pode também ser relativamente baixa. Por exemplo, a temperatura de transição de vidro pode ser menor do que cerca de 50 °C, tal como menor do que cerca de 40 °C.

A uma ou mais resinas terapêuticas pode estar contida na composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1% em peso até cerca de 96% em peso. Por exemplo, a resina termoplástica pode estar presente na dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 10% em peso até cerca de 70% em peso, tal como de cerca de 20% até cerca de 50% em peso.

Além de pelo menos uma resina termoplástica, a dispersão aquosa pode também conter um agente dispersante. Um agente dispersante é um agente que auxilia na formação e/ou estabilização da dispersão. Um ou mais agentes de dispersão pode ser incorporado na composição aditiva.

Em geral, qualquer agente de dispersão pode ser usado. Em uma modalidade, por exemplo, o agente de dispersão

compreende pelo menos um ácido carboxílico, um sal de pelo menos um ácido carboxílico ou éster do ácido carboxílico ou sal do éster do ácido carboxílico. Exemplos de ácidos carboxílicos úteis como um dispersante compreendem ácidos graxos, tais como ácido montânico, ácido esteárico, ácido oleico e semelhantes. Em algumas modalidades, o ácido carboxílico, o sal do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento de ácido carboxílico do éster do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento de ácido carboxílico do sal do éster do ácido carboxílico tem menos do que 25 átomos de carbono. Em outras modalidades, o ácido carboxílico, o sal do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento do ácido carboxílico do éster do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento de ácido carboxílico do sal do éster do ácido carboxílico tem de 12 a 25 átomos de carbono. Em algumas modalidades, ácidos carboxílicos, sais do ácido carboxílico, pelo menos um fragmento do ácido carboxílico do éster do ácido carboxílico ou seu sal que tem de 15 a 25 átomos de carbono são preferidos. Em outras modalidades, a quantidade de átomos de carbono é de 25 a 60. Alguns exemplos de sais compreendem um cátion selecionado do grupo consistindo de um cátion de metal alcalino, um cátion de metal alcalino-terroso ou de amônio ou cátion de alquil amônio.

Em ainda outras modalidades, o agente dispersante é selecionado do grupo consistindo de polímeros de etileno-ácido carboxílico e seus sais, tais como copolímeros de etileno-ácido acrílico ou copolímeros de etileno-ácido metacrílico.

Em outras modalidades, o agente dispersante é

selecionado de carboxilatos de éter alquílico, sulfonatos de petróleo, álcool polioxietilenado sulfonado, alcoois polioxietilenados sulfatados ou fosfatados, agentes dispersantes de óxido de etileno/óxido de propileno/óxido de etileno poliméricos, alcoóis etoxilados primários e secundários, alquilglicosídeos e alquilglicerídeos.

Quando copolímero de etileno-ácido acrílico é usado como um agente dispersante, o copolímero também pode servir como uma resina termoplástica.

Em uma modalidade particular, a dispersão aquosa contém um copolímero de etileno e octeno, copolímero de etileno-ácido acrílico e um ácido graxo, tal como ácido esteárico ou ácido oleico. O agente dispersante, tal como o ácido carboxílico, pode estar presente na dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 0,1% até cerca de 10% em peso.

Além dos componentes acima, a dispersão aquosa também contém água. Água pode ser adicionada como água deionizada, caso desejado. O pH da dispersão aquosa é geralmente menor do que cerca de 12, tal como de cerca de 5 até cerca de 11,5, tal como de cerca de 7 até cerca de 11. A dispersão aquosa pode ter um conteúdo de sólidos menor do que cerca de 75%, tal como menor do que cerca de 70%. Por exemplo, o conteúdo de sólidos da dispersão aquosa pode variar de cerca de 5% até cerca de 60%. Em geral, o conteúdo de sólidos pode variar dependendo da forma na qual a composição aditiva é aplicada ou incorporada na rede tecidual. Por exemplo, quando incorporada na rede de tecido durante a formação, tal como sendo adicionada com uma suspensão aquosa de fibras, um conteúdo de sólidos

relativamente alto pode ser usado. Quando topicamente aplicado, tal como por pulverização ou fixação, entretanto, um conteúdo de sólidos mais baixo pode ser usado para melhorar a capacidade de processamento através do
5 dispositivo de pulverização ou fixação.

Embora qualquer método possa ser usado para produzir a dispersão aquosa, em uma modalidade, a dispersão pode ser formada por um processo de mistura do fundido. Por exemplo, o misturador pode compreender um misturador Banbury, um
10 extrusor de hélice única ou um extrusor de várias hélices. A mistura do fundido pode ser efetuada sob as condições as quais são tipicamente usadas para misturar o fundido de uma ou mais resinas termoplásticas.

Em uma modalidade particular, o processo inclui a
15 mistura do fundido dos componentes que compõem a dispersão. A máquina de misturado fundido pode incluir múltiplas entradas para os vários componentes. Por exemplo, o extrusor pode incluir quatro entradas em série. Além disso, caso desejável, um orifício a vácuo pode ser adicionado em
20 uma posição opcional do extrusor.

Em algumas modalidades, a dispersão é primeiramente diluída para conter cerca de 1 até cerca de 3% em peso e, a seguir, subsequentemente, ainda diluída para compreender mais do que cerca de 25% em peso de água.

25 Ao tratar as redes de tecido de acordo com a presente descoberta, a composição aditiva contendo a dispersão polimérica aquosa pode ser aplicada à rede de tecido topicamente ou pode ser incorporada na rede de tecido ao ser pré-misturada com as fibras que são usadas para formar
30 a rede. Ao ser aplicada topicamente, a composição aditiva

pode ser aplicada à rede de tecido quando úmida ou seca. Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada topicamente à rede durante um processo de dobradura. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser pulverizada na rede ou em um tambor secador aquecido para aderir a rede ao tambor de secagem. A rede pode ser então dobrada a partir do tambor de secagem. Quando a composição aditiva é aplicada na rede e a seguir aderida ao tambor de secagem, a composição pode ser uniformemente aplicada na área superficial da rede ou pode ser aplicada de acordo com um padrão particular.

Quando topicamente aplicada a uma rede tecidual, a composição aditiva pode ser pulverizada na rede, extrusada na rede ou fixada na rede. Ao extrusar na rede, qualquer dispositivo de extrusão adequado pode ser usado, tal como um extrusor de revestimento de fenda ou um extrusor de molde de fiação por sopro em fusão. Na impressão à rede, qualquer dispositivo de impressão pode ser usado. Por exemplo, uma impressora de jato de corante ou dispositivo de impressão de rotogravura pode ser usada.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aquecida antes de ou durante a aplicação a uma rede tecidual. O aquecimento da composição pode reduzir a viscosidade para facilitar a aplicação. Por exemplo, a composição aditiva pode ser aquecida até uma temperatura de cerca de 50 °C até cerca de 150 °C.

Os produtos teciduais feitos de acordo com a presente descoberta podem incluir produtos teciduais com uma única dobra ou produtos teciduais com várias dobras. Por exemplo, em uma modalidade, o produto pode incluir duas dobras ou

três dobras.

Em geral, qualquer rede de tecido adequada pode ser tratada de acordo com a presente descoberta. Por exemplo, em uma modalidade, a folha da base pode ser um produto
5 tecidual, tal como um tecido de banho, um tecido facial, uma toalha de papel, um esfregão industrial e semelhantes. Produtos teciduais tipicamente têm uma massa de pelo menos 3 cm³/g. Os produtos teciduais podem conter uma ou mais dobras e podem ser feitos a partir de quaisquer tipos
10 adequados de fibra.

Fibras adequadas para fazer redes de tecido compreendem quaisquer fibras celulósicas naturais ou sintéticas incluindo, porém sem se limitar, a fibras não-trançadas, tais como algodão, abacá, kenaf, grama sabai,
15 linho, grama esparto, palha, juta cânhamo, bagaço, fibras de seda de Asclepiadáceas e fibras de folha de abacaxi; e fibras de madeira ou de polpa tais como aquelas obtidas de árvores decíduas ou coníferas, incluindo fibras de madeira de coníferas, tais como fibras Kraft de madeira de
20 coníferas do norte e do sul; fibras de madeira de lei, tais como eucalipto, bordo, bétula e álamo tremedor. Fibras de polpa podem ser preparadas com formas de alto rendimento ou de baixo rendimento e podem ser depolpadas por qualquer método conhecido, incluindo métodos de despolpagem com alto
25 rendimento de Kraft, sulfito e outros métodos de despolpagem conhecidos. Fibras preparadas a partir de métodos de despolpagem organosolv também podem ser usados, incluindo as fibras e métodos revelados na Patente Americana No. 4.793.898, depositada em 27 de dezembro de
30 1988 de Laamanen et al.; Patente Americana No. 4.594.130,

depositada em 10 de junho de 1986, de Chang et al.; e a Patente Americana No. 3.585.104. Fibras úteis também podem ser produzidas pela despolpagem com antraquinona, exemplificada na Patente Americana No. 5.595.628, 5 depositada em 21 de janeiro de 1997, para Gordon et al.

Uma porção das fibras, tal como de até 50% ou menos em peso seco, ou de cerca de 5% até cerca de 30% em peso seco, pode ser de fibras sintéticas tais como rayon, fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras de núcleo coberto 10 por bicomponente, fibras de ligação de múltiplos componentes e semelhantes. Uma fibra de polietileno exemplar é Fybrel®, disponível de Minifibers, Inc. (Jackson City, TN). Qualquer método de alvejamento conhecido pode ser usado. Tipos de fibras de celulose sintéticas incluem 15 rayon em todas as suas variedades e outras fibras derivadas da viscose ou de celulose quimicamente modificada. Fibras celulósicas naturais quimicamente tratadas podem ser usadas, tais como polpas mercerizadas, fibras reticuladas ou quimicamente endurecidas, ou fibras sulfonadas. Para 20 boas propriedades mecânicas ao usar fibras para fazer papel, pode ser desejável que as fibras sejam relativamente não-danificadas e muito não-refinadas ou somente levemente refinadas. Embora fibras recicladas possam ser usadas, fibras virgens são geralmente úteis pelas suas propriedades 25 mecânicas e ausência de contaminantes. Fibras mercerizadas, fibras celulósicas regeneradas, celulose produzida a partir de micróbios, rayon e outros materiais celulósicos ou derivados de celulose podem ser usados. Fibras para fazer papel adequadas também podem incluir fibras recicladas, 30 fibras virgens ou suas misturas. Em certas modalidades

capazes de apresentar elevada massa e boas propriedades de compressão, as fibras podem ter uma Canadian Standard Freeness de pelo menos 200, mais especificamente de pelo menos 300, ainda mais especificamente de pelo menos 400, e
5 mais especificamente de pelo menos 500.

Outras fibras para fazer papel que podem ser usadas na presente descoberta incluem pedaços de papel ou fibras recicladas e fibras de alto rendimento. Fibras de polpa de alto rendimento são aquelas fibras para fazer papel
10 produzidas por processos de despulpagem fornecendo um rendimento de cerca de 65% ou mais, mais especificamente de cerca de 75% ou mais, e ainda mais preferivelmente de cerca de 75% até cerca de 95%. O rendimento é a quantidade resultante das fibras processadas expressa como porcentagem
15 da massa de madeira inicial. Tais processos de despulpagem incluem polpa quimiotermomecânica alvejada (BCTMP), polpa quimiotermomecânica (CTMP), polpa termomecânica pressão/pressão (PTMP), polpa termomecânica (TMP), polpa química termomecânica (TMCP), polpas de sulfito de alto
20 rendimento e polpas Kraft de alto rendimento, todas as quais deixando as fibras resultantes com altos níveis de lignina. Fibras com alto rendimento são conhecidas pelas suas durezas tanto nos estados seco quanto úmido em relação às fibras quimicamente despolpadas típicas.

25 Em geral, qualquer processo capaz de formar uma folha de base também pode ser utilizado na presente descoberta. Por exemplo, um processo para fazer papel da presente descoberta pode utilizar dobragem, dobragem úmida, dobragem dupla, relevo, compressão úmida, compressão a ar, secagem
30 com ar, dobragem através de secagem com ar, não-dobragem

por secagem com ar, hidroemaranhamento, assentamento em camadas, métodos de co-formação, assim como outros passos conhecidos na técnica.

Também adequadas para os produtos da presente

5 descoberta são as folhas teciduais que têm sua densidade aumentada ou impressas, tais como as folhas teciduais reveladas em qualquer uma das Patentes Americanas Nos. 4.514.345, depositada em 30 de abril de 1985, de Johnson et al.; 4.528.239, depositada em 9 de julho de 1985, Trokhan;

10 5.098.522, depositada em 24 de março de 1992; 5.260.171, depositada em 9 de novembro de 1993, de Smurkoksi et al.; 5.275.700, depositada em 4 de janeiro de 1994, de Trokhan; 5.328.565, depositada em 12 e julho de 1994, de Rasch et al.; 5.334.289, depositada em 2 de agosto de 1994, de

15 Trokhan et al.; 5.431.786, depositada em 11 de julho de 1995, de RAsch et al.; 5.496.624, depositada em 5 de março de 1996, de Steltjes, Jr. et al.; 5.500.277, depositada em 19 de março de 1996, de Trokhan et al.; 5.514.523, depositada em 7 de maio de 1996, de TRokhan et al.;

20 5.554.467, depositada em 10 d setembro de 1996, e Trokhan et al.; 5.566.724, depositada em 22 de outubro de 1996, de Trokhan et al; 5.624.790, depositada em 29 de abril de 1997, de Trokhan et al.; e 5.628.876, depositada em 13 de maio de 1997, de Ayers et al., as descobertas das quais

25 sendo aqui incorporadas por referência até a extensão de que elas não se contradizem com isto. Tais folhas de tecido impressas podem ter uma rede de regiões mais densas que foram impressas contra um secador de tambor por um tecido de estampa, e regiões que são relativamente menos densas

30 (por exemplo, "domos" na folha de tecido) correspondendo

aos tubos de deflexão no tecido de estampa, em que a folha de tecido sobreposta nos tubos de deflexão foi desviada por um diferencial de pressão de ar pelo tubo de deflexão para formar uma região ou domo tipo travesseiro de densidade
5 mais baixa na folha de tecido.

A rede de tecido também pode ser formada sem uma quantidade substancial de força de ligação fibra-com-fibra interna. Sob esse aspecto, o fornecimento de fibra usada para formar a rede da base pode ser tratada com um agente
10 de desligamento químico. O agente de desligamento pode ser adicionado à pasta de fibra durante o processo de despulpagem ou pode ser adicionado diretamente na caixa alimentadora de papel (**caixa alimentadora de papel**). Agentes de desligamento adequados que podem ser usados na
15 presente descoberta incluem agentes de desligamento catiônicos tais como sais de dialquiamina quaternários graxos, sais de monoalquilamina terciária graxa, sais de aminas primárias, sais quaternários de imidazolina, sal quaternário de silicone e sais de alquilamina graxos
20 insaturados. Outros agentes de desligamento adequados estão revelados na Patente Americana No. 5.529.665 de Kaun, o qual é aqui incorporado por referência. Particularmente, Kaun revela o uso de composições de silicone catiônicas como agentes de desligamento.

25 Em uma modalidade, o agente de desligamento útil no processo da presente descoberta é um cloreto de amônio quaternário orgânico e, particularmente, um sal de amina à base de silicone de um cloreto de amônio quaternário. Por exemplo, o agente de desligamento pode ser PROSOFT® TQ1003,
30 comercializado por Hercules Corporation. O agente de

desligamento pode ser adicionado à pasta de fibra em uma quantidade de cerca de 1 Kg por tonelada métrica até cerca de 10 Kg por tonelada métrica de fibras presentes na pasta.

Em uma modalidade alternativa, o agente de desligamento pode ser um agente à base de imidazolina. O agente de desligamento à base de imidazolina pode ser obtido, por exemplo, da Witco Corporation. O agente de desligamento à base de imidazolina pode ser adicionado em uma quantidade entre 2,0 até cerca de 15 Kg por tonelada métrica.

Em uma modalidade, o agente de desligamento pode ser adicionado ao suprimento de fibras de acordo com um processo conforme revelado no Pedido PCT com Publicação Internacional No. WO 99/34057, depositado em 17 de dezembro de 1998, ou no Pedido Publicado PCT com Publicação Internacional No. WO 00/66835, depositado em 28 de abril de 2000, os quais são ambos incorporados aqui por referência. Nas publicações acima, um processo é revelado no qual um aditivo químico, tal como um agente de desligamento, é adsorvido nas fibras para fazer papel celulósicas em altos níveis. O processo inclui os passos de tratar uma pasta com um excesso de aditivo químico, permitindo um tempo de residência suficiente para que ocorra a adsorção, filtrar a pasta para remover os aditivos químicos não-adsorvidos e redispersar a polpa filtrada com água frasca antes de formar uma rede não-trançada.

Aditivos químicos opcionais também podem ser adicionados ao suprimento para fazer papel aquoso ou à rede embrionária formada para conferir benefícios adicionais ao produto e processo e não são antagonistas dos benefícios

tencionados da invenção. Os seguintes materiais são incluídos como exemplos de substâncias químicas adicionais que podem ser aplicadas à rede juntamente com a composição aditiva da presente invenção. As substâncias químicas são 5 incluídas como exemplos e não são tencionadas a limitarem o escopo da invenção. Tais substâncias químicas podem ser adicionadas em qualquer ponto no processo de fazer papel, incluindo serem adicionadas simultaneamente com a composição aditiva no processo de fazer polpa, em que o 10 referido aditivo ou aditivos são misturados diretamente com a composição aditiva.

Tipos adicionais de substâncias químicas que podem ser adicionadas à rede de papel incluem, porém não estão limitados, a adjuvantes de absorvência geralmente na forma 15 de tensoativos catiônicos, aniônicos ou não-iônicos, umectantes e plastificantes tais como polietilenoglicóis de baixo peso molecular e poliidroxicompostos tais como glicerina e propilenoglicol. Materiais que fornecem benefícios à saúde da pele, tais como óleo mineral, extrato 20 de aloés, vitamina e, silicone, loções em geral e semelhantes podem ser incorporados nos produtos acabados.

Em geral, os produtos da presente invenção podem ser usados juntamente com quaisquer materiais conhecidos e substâncias químicas que não são antagonistas ao seu uso 25 tencionado. Exemplos de tais materiais incluem, porém não estão limitados, aos agentes de controle de odor, tais como absorvedores de odor, partículas e fibras de carbono ativado, pó de bebê, bicarbonato de sódio, agentes quelantes, zeólitos, perfumes ou outros agentes 30 mascaradores de odor, compostos de ciclodextrina, oxidantes

e semelhantes. Partículas superabsorventes, fibras sintéticas ou filmes também podem ser empregados. Opções adicionais incluem corantes catiônicos, clarificantes óticos, umectantes, emolientes e semelhantes.

5 As diferentes substâncias químicas e ingredientes que podem ser incorporados na folha de base podem depender do uso final do produto. Por exemplo, vários agentes de resistência à umidade podem ser incorporados no produto. Para produtos de tecido de banho, por exemplo, agentes de
10 resistência à umidade temporários podem ser usados. Conforme aqui utilizado, agentes de resistência à umidade são materiais usados para imobilizar as ligações entre as fibras no estado úmido. Tipicamente, os meios pelos quais as fibras são unidas no papel e em produtos de tecido
15 envolvem ligações e algumas vezes combinações de ligações de hidrogênio e ligações covalentes e/ou iônicas. Em algumas aplicações, pode ser útil fornecer um material que irá permitir a ligação às fibras de tal forma a imobilizar os pontos de ligação fibra-a-fibra e torná-los resistentes
20 ao rompimento no estado úmido. O estado úmido tipicamente significa quando o produto é muito saturado com água ou outras soluções aquosas.

Qualquer material que quando adicionado a um papel ou rede de tecido resulta no fornecimento da folha com uma
25 proporção de resistência de tensão geométrica úmida: resistência de tensão geométrica seca média em excesso de 0,1 pode ser nomeada um agente de resistência úmida.

Agentes de resistência úmida temporária, os quais são tipicamente incorporados em tecidos de banho, são definidos
30 como aquelas resinas as quais, quando incorporadas em

produtos de papel ou tecido, irão fornecer um produto o qual retém menos do que 50% de sua resistência úmida original depois da exposição à água por um período de pelo menos 5 minutos. Agentes de resistência à umidade temporária são bem conhecidos na técnica. Exemplos de agentes de resistência à umidade temporária incluem compostos aldeído-funcionais poliméricos tais como poliacrilamida glioxilada, tal como poliacrilamida glioxilada catiônica.

10 Tais compostos incluem a resina de resistência úmida PAREZ 631 NC, disponível de Cytec Industries de West Patterson, N. J., poliacrilamidas cloroxiladas e HERCOBOND 1366, produzido por Hercules, Inc. de Wilmington, Del. Outro exemplo de uma poliacrilamida glioxilada é PAREZ 745, 15 a qual é um poli(acrilamida-cloreto de co-dialildimetilamônio) glioxilado.

Para tecidos faciais e outros produtos teciduais, por outro lado, os agentes de resistência úmida permanentes podem ser incorporados na folha da base. Agentes de 20 resistência úmida permanentes também são bem conhecidos na técnica e proporcionam um produto que irá reter mais de 50% de sua resistência úmida original depois da exposição à água por um período de pelo menos 5 minutos.

Uma vez formados, os produtos podem ser embalados de 25 diferentes formas. Por exemplo, em uma modalidade, o produto tecidual pode ser cortado em folhas individuais e empilhado antes e ser colocado em uma embalagem. Alternativamente, cada folha individual pode ser separada de uma folha adjacente por uma linha de corte, tal como uma 30 linha de perfuração. Tecidos de banho e toalhas de papel,

por exemplo, são tipicamente fornecidas a um consumidor em uma configuração torcida em espiral.

As redes de tecido que podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta podem incluir uma única camada homogênea de fibras ou pode incluir uma construção
5 estratificada ou em camadas. Por exemplo, a dobra da rede de tecido pode incluir duas ou três camadas de fibras. Cada camada pode ter uma diferente composição de fibras. Por exemplo, com referência à Fig. 1, uma modalidade de um
10 dispositivo para formar um suprimento de polpa estratificada com múltiplas camadas é ilustrada. Conforme mostrado, uma caixa alimentadora de papel com três camadas
10 geralmente inclui uma parede da caixa alimentadora de papel superior 12 e uma parede da caixa alimentadora de
15 papel inferior 14. A caixa alimentadora de papel 10 ainda inclui uma primeira divisória 16 e uma segunda divisória 18, a qual separa três camadas de fibras.

Cada uma das camadas de fibras compreende uma suspensão aquosa diluída de fibras para fazer papel. As
20 fibras particulares contidas em cada camada geralmente dependem do produto sendo formado e dos resultados desejados. Por exemplo, a composição de fibra de cada camada pode variar dependendo se um produto de tecido de banho, produto de tecido facial ou papel toalha está sendo
25 produzido. Em uma modalidade, por exemplo, a camada do meio
20 contém fibras Kraft de madeira de coníferas do sul ou sozinhas ou em combinação com outras fibras tais como fibras de alto rendimento. As camadas externas 22 e 24, por outro lado, contêm fibras de madeira de coníferas, tal como
30 Kraft de madeira de conífera do norte.

Em uma modalidade alternativa, a camada do meio pode conter fibras de madeira de conífera para resistência, enquanto que as camadas externas podem compreender fibras de madeira de lei, tais como fibras de eucalipto, para uma
5 maciez perceptível.

Um tecido em formação em deslocamento sem fim 26, adequadamente suportado e direcionado pelos cilindros 28 e 30, recebe a emissão de suprimento para fazer papel em camadas da caixa alimentadora de papel 10. Uma vez retida
10 no tecido 26, a suspensão de fibras em camada passa água pelo tecido conforme mostrado pelas setas 32. A remoção de água é conseguida por combinações de gravidade, força centrífuga e sucção a vácuo dependendo da configuração de formação.

15 A formação de redes de papel com múltiplas camadas também é descrita e revelada na Patente Americana No. 5.129.988 de Farrington, Jr., a qual é aqui incorporada por referência.

De acordo com a presente descoberta, a composição
20 aditiva, em uma modalidade, pode ser combinada com a suspensão aquosa de fibras que são alimentadas na caixa alimentadora de papel 10. A composição aditiva, por exemplo, pode ser aplicada a somente uma única camada no suprimento de fibra estratificada ou em todas as camadas.
25 Quando adicionada durante a extremidade úmida do processo ou combinada de outra forma com a suspensão aquosa das fibras, a composição aditiva é incorporada por toda a camada fibrosa.

Quando combinado na extremidade úmida com a suspensão
30 aquosa de fibras, um adjuvante de retenção também pode

estar presente na composição aditiva. Por exemplo, em uma modalidade particular, o adjuvante de retenção compreende cloreto de polidialildimetilamônio ou quaisquer espécies catiônicas adequadas. A composição aditiva pode ser
5 incorporada na rede de tecido em uma quantidade de cerca de 0,01% até cerca de 30% em peso, tal como de cerca de 0,5% até cerca de 20% em peso. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode estar presente em uma quantidade de até cerca de 10% em peso. As porcentagens acima são
10 baseadas nos sólidos que são adicionados à rede tecidual.

O peso base das redes teciduais feitas de acordo com a presente invenção pode variar dependendo do produto final. Por exemplo, o processo pode ser usado para produzir tecidos de banho, tecidos faciais, toalhas de papel,
15 esfregões industriais e semelhantes. Em geral o peso base dos produtos teciduais pode variar de cerca de 10 g/m² até cerca de 110 g/m², tal como de cerca de 20 g/m² até cerca de 90 g/m². Para o tecido de banho e tecidos faciais, por exemplo, o peso de base pode variar de cerca de 10 g/m² até
20 cerca de 40 g/m². Para toalhas de papel, por outro lado, o peso base pode variar de cerca de 25 g/m² até cerca de 80 g/m².

A massa de rede de tecido pode também variar de cerca de 3 cm³/g até 20 cm³/g, tal como de cerca de 5 cm³/g até 15
25 cm³/g. A "massa" de folha é calculada como o quociente do calibre de uma folha tecidual seca, expressa em microns, dividido pelo peso de base seca, expresso em gramas por metro quadrado. A massa de folha resultante é expressa em centímetros cúbicos por grama. Mais especificamente, o
30 calibre é medido como a espessura total de uma pilha de dez

folhas representativas e dividindo a espessura total da pilha por dez, onde cada folha na pilha é colocada com o mesmo lado para cima. O calibre é medido de acordo com o método de teste TAPPI T411 om-89 "Espessura (calibre) do
5 Papel, Papelão e Papelão Combinado" com Nota 3 para as folhas empilhadas. O micrômetro usado para efetuar T411 om-89 é um Testador de Calibre Tecidual Emveco 200-A disponível de Enveco, Inc., Newberg, Oregon. O micrômetro tem uma carga de 2,00 quilopascas (132 gramas por polegada
10 quadrada), uma área de pé de pressão (**pressure foot area**) de 2500 milímetros quadrados; um diâmetro de pé de pressão (**pressure foot diameter**) de 56,42 milímetros, um tempo de interrupção de 3 segundos e uma taxa de redução de 0,8 milímetros por segundo.

15 Em produtos com várias dobras, o peso base de cada rede de tecido presente no produto também pode variar. Em geral, a base total de um produto com múltiplas dobras será geralmente a mesma que indicada acima, tais como de cerca de 20 g/m² até cerca de 110 g/m². Deste modo, o peso base
20 de cada dobra pode ser de cerca de 10 g/m² até cerca de 60 g/m², tal como de cerca de 20 g/m² até cerca de 40 g/m².

Uma vez formada a suspensão aquosa de fibras em uma rede tecidual, a rede de tecido pode ser processada usando várias técnicas e métodos. Por exemplo, se referindo à **Fig.**
25 **2**, é mostrado um método para fazer folhas de tecido totalmente secas. (Por simplicidade, os vários cilindros de tensionamento esquematicamente usados para definir as várias séries de tecido são mostrados, porém não numerados. Será percebido que variações dos aparelhos e métodos
30 ilustrados na **fig. 2** podem ser feitas sem sair do processo

geral). É mostrado um molde de arame com uma caixa alimentadora de papel para fazer papel 34, tal como uma caixa alimentadora de papel em camadas, a qual injeta ou deposita um jato 36 de uma suspensão aquosa de fibras para fazer papel no tecido em formação 38 posicionado em um cilindro de formação 39. O tecido de formação serve para suportar e carregar a rede úmida recentemente formada à jusante no processo conforme a rede é parcialmente desidratada até uma consistência de cerca de 10 por cento em peso seco. A desidratação adicional da rede úmida pode ser efetuada, tal como sucção a vácuo, enquanto a rede úmida é suportada pelo tecido em formação.

A rede úmida é a seguir transferida do tecido em formação para um tecido de transferência 40. Em uma modalidade, o tecido de transferência pode estar se deslocando em uma velocidade mais baixa do que o tecido em formação para conferir um estiramento aumentado à rede. Isto é comumente referido como uma transferência "acelerada"; Preferivelmente, o tecido de transferência pode ter um volume morto que é igual a ou menor do que o do tecido em formação. A diferença de velocidade relativa entre os dois tecidos pode ser de 0 a 60 por cento, mais especificamente de cerca de 15 a 45 por cento. A transferência é preferivelmente executada com a ajuda de um coletor a vácuo 42, de modo que o tecido em formação e o tecido de transferência convirjam simultaneamente e divirjam na extremidade condutora da fenda a vácuo.

A rede é, a seguir, transferida do tecido de transferência para o tecido seco higrometricamente 44 com a ajuda do cilindro de transferência a vácuo 46 ou de um

coletor de transferência a vácuo, opcionalmente novamente usando uma transferência de intervalo fixa conforme anteriormente descrito. O tecido seco higrometricamente pode estar se deslocando aproximadamente na mesma
5 velocidade ou em uma velocidade diferente em relação ao tecido de transferência. Caso seja desejado, o tecido seco higrometricamente pode se deslocar em uma velocidade menor para aumentar ainda mais o estiramento. A transferência pode ser executada com ajuda de vácuo para assegurar a
10 deformação da folha para conformar o tecido seco higrometricamente, produzindo deste modo a massa desejada e a aparência, caso desejado. Tecidos secos higrometricamente adequados estão descritos na Patente Americana No. 5.429.686, de Kai F. Chiu et al. e na Patente Americana No.
15 5.672.427, de Wendt et al., as quais são incorporadas por referência.

Em uma modalidade, o tecido seco higrometricamente contém juntas de impressão elevadas e longas. Por exemplo, o tecido seco higrometricamente pode ter de cerca de 5 até
20 cerca de 300 juntas de impressão por polegada quadrada, as quais são elevadas em pelo menos 0,013 cm cima do plano do tecido. Durante a secagem, a rede pode ser macroscopicamente disposta para conformar a superfície do tecido seco higrometricamente e formar uma superfície
25 tridimensional. Superfícies planas, entretanto, também podem ser usadas na presente descoberta.

O lado da web em contato com o tecido seco higrometricamente é tipicamente referido como o "lado do tecido" da rede de papel. O lado do tecido da rede de
30 papel, conforme descrito acima, pode ter um formato que

conforma com a superfície do tecido seco higrometricamente depois do tecido ser seco no secador higrométrico. O lado oposto da rede de papel, por outro lado, é tipicamente referido como o "lado do ar". O lado do ar da rede é tipicamente mais macio do que o lado do tecido durante processos de secagem higrométrica normais.

O nível de vácuo usado para as transferências da rede pode ser de cerca de 3 até cerca de 15 polegadas de mercúrio (75 até cerca de 380 mililitros de mercúrio), preferivelmente de cerca de 5 polegadas (125 mililitros) de mercúrio. O coletor a vácuo (pressão negativa) pode ser suplementado ou substituído pelo uso da pressão positiva a partir do lado oposto da rede para assoprar a rede no próximo tecido, além de ou como substituição à sucção no próximo tecido com vácuo. Também um cilindro ou cilindros a vácuo podem ser usados para substituir o(s) coletor(es) a vácuo.

Enquanto suportado pelo tecido seco higrometricamente, a rede é finalmente seca até uma consistência de aproximadamente 94 por cento ou mais pela secagem higrométrica 48 e a partir daí transferida para um tecido carreador 50. A folha de base seca 52 é transportada para a bobina 54 usando o tecido carreador 50 e um tecido carreador opcional 56. Um cilindro de rotação pressurizado opcional 58 pode ser usado para facilitar a transferência da rede do tecido carreador 50 para o tecido 56. Tecidos carreadores adequados para este propósito são o Albany International 84M ou 94M e Asten 959 ou 937, todos os quais sendo tecidos relativamente macios com um padrão fino. Embora não demonstrado, o acetinação da bobina ou a

acetinação *off-line* subsequente pode ser usada para melhorar a maciez e a suavidade da folha de base.

Em uma modalidade, a bobina 54 mostrada na Fig. 2 pode se deslocar em uma velocidade mais lenta do que o tecido 56 em um processo de transferência acelerado para desenvolver crepe na rede de papel 52. Por exemplo, a diferença de velocidade relativa entre a bobina e o tecido pode ser de cerca de 5% até cerca de 25% e, particularmente, de cerca de 12% até cerca de 14%. A transferência acelerada na bobina pode ocorrer ou sozinha ou juntamente com um processo de transferência acelerado à montante, tal como entre o tecido em formação e o tecido de transferência.

Em uma modalidade, a rede de papel 52 é uma rede texturizada, a qual foi seca em um estado tridimensional de modo que as fibras unidas por ligações de hidrogênio foram substancialmente formadas enquanto a rede não estava em um estado liso, plano. Por exemplo, a rede pode ser formada enquanto a rede está em um tecido seco higrometricamente altamente texturizado ou outro substrato tridimensional. Processos para produzir tecidos secos higrometricamente não dobrados são, por exemplo, revelados na Patente Americana No. 5.672.248 de Wendt et al.; na Patente Americana No. 5.656.132, de Farrington et al.; na Patente Americana No. 6.120.642, de Lindsay e Burazin; na Patente Americana No. 6.096.169, de Hermans et al.; na Patente Americana No. 6.197.154, de Chen et al.; e na Patente Americana No. 6.143.135, de Hada et al., todas as quais sendo aqui incorporadas por referência nas suas totalidades.

Conforme descrito acima, a composição aditiva pode ser combinada com a suspensão aquosa das fibras usadas para

formar a rede de tecido 52. Alternativamente, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada à rede de tecido depois dela ser formada. Por exemplo, conforme mostrado na **Fig. 2**, a composição aditiva pode ser aplicada à rede de
5 tecido antes do secador 48 ou depois do secador 48.

Na **Fig. 2**, um processo é mostrado para produzir redes de tecido seco em ar não-dobradas. Entretanto, deve ser entendido que a composição aditiva pode ser aplicada às redes de tecido em outros processos de fabricação de
10 tecido. Por exemplo, em referência à **Fig. 3**, uma modalidade de um processo para formar redes de tecido dobradas comprimidas úmidas é mostrada. Nessa modalidade, uma caixa alimentadora de papel 60 emite uma suspensão aquosa de fibras em um tecido em formação 62, o qual é sustentado e
15 direcionado por uma variedade de cilindros direcionadores 64. Uma caixa a vácuo 66 é colocada abaixo do tecido em formação 62 e é adaptada para remover água do fornecimento de fibra para ajudar na formação da rede. A partir do tecido em formação 62, uma rede formada 68 é transferida
20 para um segundo tecido 70, o qual pode ser ou um arame ou um feltro. O tecido 70 é sustentado para o movimento ao redor de um caminho contínuo por uma variedade de cilindros condutores 72. É também incluído um cilindro apanhador através de uma pluralidade de cilindros condutores 72. É
25 também incluído um cilindro apanhador 74 projetado para facilitar a transferência da rede 68 do tecido 62 para o tecido 70.

A partir do tecido 70, a rede 68, nesta modalidade, é transferida para a superfície de um tambor secador aquecido
30 giratório 76, tal como um secador Yankee.

De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva pode ser incorporada na rede de tecido 68 sendo combinada com uma suspensão aquosa de fibras contidas na caixa alimentadora de papel 60 e/ou pela aplicação tópica da composição aditiva durante o processo. Em uma modalidade particular, a composição aditiva da presente descoberta pode ser aplicada topicamente na rede de tecido 68, enquanto a rede se desloca no tecido 70 ou pode ser aplicada na superfície do tambor de secagem 76 para transferir para um lado da rede de tecido 68. Deste modo, a composição aditiva é usada para aderir a rede de tecido 68 no tambor de secagem 76. Nessa modalidade, uma rede 68 é carregada através de uma porção da via giratória da superfície do secador, calor é conferido À rede fazendo com que a maior parte da umidade na rede seja evaporada. A rede 68 é a seguir removida do tambor de secagem 76 por uma lâmina de dobragem 78. A rede dobrada 78, conforme é formada, reduz ainda mais a ligação interna na rede e aumenta a maciez. A aplicação da composição aditiva à rede durante a dobragem, por outro lado, pode aumentar a força da rede.

Se referindo à Fig. 35, outra modalidade alternativa de um processo para formar as redes de tecido dobradas é mostrado. Números de referência semelhantes foram usados para indicar elementos semelhantes em relação ao processo ilustrado na Fig. 3.

Conforme mostrado na Fig. 35, a rede formada 68 é transferida para a superfície do tambor secador aquecido giratório 76, o qual pode ser um secador Yankee. O cilindro de compressão 72 pode, em uma modalidade, compreender um

cilindro de sucção (**suction breast roll**) Para aderir a rede 68 à superfície do tambor de secagem 76, um adesivo dobrado pode ser aplicado à superfície do tambor através de um dispositivo de pulverização 69. O dispositivo de pulverização 69 pode emitir uma composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta ou pode emitir um adesivo dobrado convencional.

Conforme mostrado na **Fig. 35**, a rede é aderida à superfície do tambor de secagem 76 e, a seguir, dobrada do tambor usando a lâmina de dobragem 78. Caso desejado, o tambor secador 76 pode ser associado com uma tampa 71. A tampa 71 pode ser usada para forçar o ar contra a rede 68.

Um vez dobrada do tambor de secagem 76, a rede 68 a seguir se adere a um segundo tambor de secagem 73. O segundo tambor de secagem 73 pode compreender, por exemplo, um tambor aquecido rodeado por uma tampa 77. O tambor pode ser aquecido a uma temperatura de cerca de 25 °C até cerca de 200 °C, tal como de cerca de 100 °C até cerca de 150 °C.

Para aderir a rede 68 ao segundo tambor de secagem 73, um segundo dispositivo de pulverização 75 pode emitir um adesivo na superfície do tambor de secagem. De acordo com a presente descoberta, por exemplo, o segundo dispositivo de pulverização 75 pode emitir uma composição aditiva conforme descrito acima. A composição aditiva não somente ajuda na adesão da rede do tecido 68 ao tambor de secagem 73 como também é transferida para a superfície da rede conforme a rede é dobrada a partir do tambor de secagem 73 pela lâmina de dobragem 79.

Uma vez dobrada do segundo tambor secador 73, a rede 68 pode, opcionalmente, ser alimentada ao redor de um

tambor de bobina de estiramento 81 e esfriada antes de ser enrolada em uma bobina 83.

A composição aditiva pode também ser usada em processos pós-formação. Por exemplo, em uma modalidade, a
5 composição aditiva pode ser usada durante um processo de impressão-dobragem e aplicada a uma rede pré-formada. Especificamente, uma vez aplicada topicamente a uma rede de tecido, a composição de aditivo pode se encontrar bem ajustada para aderir a rede do tecido a uma superfície
10 dobrada, tal como em uma operação de impressão-dobragem.

Por exemplo, uma vez que uma rede de tecido seja formada e seca, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada a pelo menos um lado da rede e, a seguir, pelo menos um lado da rede pode ser dobrado. Em geral, a
15 composição aditiva pode ser aplicada a somente um lado da rede e somente um lado da rede pode ser dobrado, a composição aditiva pode ser aplicada a ambos os lados da rede e somente um lado da rede é dobrado, ou a composição aditiva pode ser aplicada a cada lado da rede e cada lado
20 da rede pode ser dobrado.

Com referência à **Fig. 4**, uma modalidade de um sistema que pode ser usado para aplicar a composição aditiva à rede de tecido e para dobrar um lado da rede é ilustrada. A modalidade mostrada na **Fig. 4** pode ser um processo *in-line*
25 ou *off-line*. Conforme mostrado, a rede de tecido 80 feita de acordo com o processo ilustrado na **Fig. 2** ou **Fig. 3** ou de acordo com um processo similar é passada por uma primeira estação de aplicação de composição aditiva, geralmente 82. A estação 82 inclui um pino formado por um cilindro de
30 compressão de borracha macio 84 e um cilindro de

rotogravura padronizado 86. O cilindro de rotogravura 86 está em comunicação com um reservatório 88 contendo uma primeira composição aditiva 90. O cilindro de rotogravura 86 se aplica à composição aditiva 90 a um lado da rede 80
5 sob um padrão pré-selecionado.

A rede 80 então entra em contato com um cilindro aquecido 92 depois de passar pelo cilindro 94. O cilindro aquecido 92 pode ser aquecido até uma temperatura, por exemplo, de cerca de 200 °C e particularmente de cerca de
10 100 °C até cerca de 150 °C. Em geral, a rede pode ser aquecida até uma temperatura suficiente para secar a rede e evaporar água.

Deve ser entendido que além do cilindro aquecido 92, qualquer dispositivo de aquecimento adequado pode ser usado
15 para secar a rede. Por exemplo, em uma modalidade alternativa, a rede pode ser colocada em comunicação com um aquecedor de infravermelho para secar a rede. Além de usar o cilindro aquecido ou um aquecedor por infravermelho, outros dispositivos de aquecimento podem incluir, por
20 exemplo, qualquer forno convectivo adequado ou forno de microondas.

A partir do cilindro aquecido 92, a rede 80 pode avançar por cilindros puxadores 96 para uma segunda estação de aplicação de composição aditiva geralmente 98. A estação
25 98 inclui um cilindro de transferência 100 em contato com um cilindro de rotogravura 102, o qual está em comunicação com um reservatório 104 contendo uma segunda composição aditiva 106. Semelhantemente à estação 82, a segunda composição aditiva 106 é aplicada ao lado oposto da rede 80
30 em um padrão pré-selecionado. Uma vez aplicada a segunda

composição aditiva, a rede 80 se adere a um cilindro de dobramento 108 por um cilindro de compressão 110. A rede 80 é carregada na superfície do cilindro de dobramento 108 por um distância e a seguir, removida dali pela ação de uma
5 lâmina de dobramento 112. A lâmina de dobramento 112 desempenha uma operação de dobramento com padrão controlado no segundo lado da rede de tecido.

Uma vez dobrada, a rede de tecido 80, nessa modalidade, é puxada por uma estação de secagem 114. A
10 estação de secagem 114 pode incluir qualquer forma de uma unidade de aquecimento, tal como um forno energizado por calor infravermelho, energia de microondas, ar quente ou semelhante. A estação de secagem 114 pode ser necessária em algumas aplicações para secar a rede e/ou curar a
15 composição aditiva. Dependendo da composição aditiva selecionada, entretanto, em outras aplicações a estação de secagem 114 pode não ser necessária.

O quanto que a rede de tecido é aquecida na estação de secagem 114 pode depender das resinas termoplásticas
20 particulares usadas na composição aditiva, da quantidade da composição aplicada na rede e do tipo de rede usado. Em algumas aplicações, por exemplo, a rede de tecido pode ser aquecida usando um jato de gás tal como ar em uma temperatura de cerca de 100 °C até cerca de 200 °C.

25 Na modalidade ilustrada na **Fig. 4**, embora a composição aditiva esteja sendo aplicada a cada lado da rede de tecido, somente um lado da rede sofre o processo de dobragem. Entretanto, deve-se entender que em outras modalidades ambos os lados da rede podem ser dobrados. Por
30 exemplo, o cilindro aquecido 92 pode ser substituído com um

tambor de dobragem, tal como o 108 mostrado na Fig. 4.

O dobramento da rede de tecido, conforme mostrado na Fig. 4, aumenta a maciez da rede através da quebra de ligações entre fibras contidas na rede de tecido. A aplicação da composição aditiva na parte de fora da rede de papel, por outro lado, não somente auxilia o dobramento da rede, mas também adiciona resistência à secagem seca, secagem úmida, esticamento e resistência à rasgadura para a rede. Além disso, a composição aditiva reduz a liberação de fios da rede de tecido.

Em geral, a primeira composição aditiva e a segunda composição aditiva aplicadas à rede de tecido, conforme mostrado na Fig. 4, pode conter os mesmos ingredientes ou pode conter ingredientes diferentes. Alternativamente, as composições aditivas põem conter os mesmos ingredientes em diferentes quantidades, conforme desejável.

A composição aditiva é aplicada à rede da base, conforme descrito acima em um padrão pré-selecionado. Em uma modalidade, por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada à rede em um padrão reticular, de modo que o padrão está interconectado formando um design tipo rede na superfície.

Em uma modalidade alternativa, entretanto, a composição é aplicada à rede em um padrão que representa uma sucessão de formas discretas. A aplicação da composição aditiva em formatos discretos, tais como pontos, proporciona resistência suficiente à rede sem cobrir uma porção substancial da área superficial da rede.

De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva é aplicada a cada lado da rede de papel, de modo a

cobrir de cerca de 15% até cerca de 75% da área superficial da rede. Mais particularmente, na maioria das aplicações, a composição aditiva irá cobrir de cerca de 20% até cerca de 60% da área superficial de cada lado da rede. A quantidade
5 total de composição aditiva aplicada a cada lado da rede pode estar na faixa de cerca de 1% até cerca de 30% em peso, baseando-se no peso total da rede, tal como de cerca de 1% até cerca de 20% em peso, tal como de cerca de 2% até cerca de 10% em peso.

10 Nas quantidades acima, a composição aditiva pode penetrar na rede de tecido depois de ser aplicada em uma quantidade de até cerca de 30% da espessura total da rede, dependendo de vários fatores. Entretanto, foi descoberto que a maior parte da composição aditiva reside
15 primariamente na superfície da rede depois de ser aplicada à rede. Por exemplo, em algumas modalidades, a composição aditiva penetra na rede em menos de 5%, tal como em menos de 3%, tal como em menos de 1% da espessura da rede.

Em referência à **Fig. 5**, uma modalidade de um padrão
20 que pode ser usado para aplicar uma composição de aditivo a uma rede de papel de acordo com a presente descoberta é mostrada. Conforme ilustrado, o padrão mostrado na **Fig. 5** representa uma sucessão de pontos discretos 120. Em uma modalidade, por exemplo, os pontos podem ser espaçados de modo que hajam aproximadamente de cerca de 25 até cerca de
25 35 pontos por polegada (1 polegada = 2,54cm) na direção na máquina ou na direção da máquina cruzada. Os pontos podem ter um diâmetro, por exemplo, de cerca de 0,025cm até cerca de 0,076cm. Em uma modalidade particular, os pontos podem
30 ter um diâmetro de cerca de 0,05cm e podem estar presentes

no padrão de modo que aproximadamente 28 pontos por polegada (1 polegada = 2,54 cm) estejam dispostos ou na direção da máquina ou na direção da máquina cruzada. Nessa modalidade, os pontos podem cobrir de cerca de 20% até
5 cerca de 30% da área superficial de um lado da rede de papel e, mais particularmente, podem cobrir cerca de 25% da área superficial da rede.

Entre os pontos, várias outras formas discretas podem também ser usadas. Por exemplo, conforme mostrado na **Fig.**
10 **7**, um padrão é ilustrado no qual o padrão é composto de formas discretas que são compreendidas de três hexágonos alongados. Em uma modalidade, os hexágonos podem ser de cerca de 0,05cm de comprimento e podem ter uma largura de cerca de 0,015cm. Aproximadamente de 35 a 40 hexágonos por
15 polegada (1 polegada = 2,54 cm) podem ser espaçados na direção da máquina e na direção cruzada da máquina. Ao usar hexágonos como mostrado na **Fig. 7**, o padrão pode cobrir de cerca de 40% até cerca de 60% da área superficial de um lado da rede, e mais particularmente pode cobrir cerca de
20 50% da área superficial da rede.

Se referindo à **Fig. 6**, outra modalidade de padrão para a aplicação de uma composição aditiva a uma rede de papel é mostrada. Nessa modalidade, o padrão é uma grade reticulada. Mais especificamente, o padrão reticulado está
25 na forma de diamantes. Quando usado, um padrão reticulado pode fornecer mais resistência à rede em comparação com os padrões que são compostos em uma sucessão de formas discretas.

O processo que é usado para aplicar a composição
30 aditiva à rede de tecido de acordo com a presente

descoberta pode variar. Por exemplo, vários métodos de impressão podem ser usados para imprimir a composição aditiva na folha de base, dependendo da aplicação particular. Tais métodos de impressão podem incluir a
5 impressão de gravuras diretas usando duas gravuras separadas para cada lado, impressão de gravura em ofsete usando impressão duplex (ambos os lados impressos simultaneamente) ou impressão estação a estação (impressão consecutiva de cada lado em um passo). Em outra modalidade, uma combinação
10 de impressão em ofsete e direta pode ser usada. Em ainda outra modalidade, a impressão flexográfica usando ou impressão duplex ou estação a estação pode também ser utilizada para aplicar a composição aditiva.

De acordo com um processo da atual descoberta, vários
15 e diferentes produtos teciduais podem ser formados. Por exemplo, os produtos teciduais podem ser produtos de esfregões com uma única dobra. Os produtos podem ser, por exemplo, tecidos faciais, tecidos de banho, toalhas de papel, guardanapos, esfregões industriais e semelhantes.
20 Conforme estabelecido acima, o peso base pode variar em qualquer lugar de cerca de 10 g/m² até cerca de 110 g/m².

Produtos teciduais feitos de acordo com os processos acima podem ter características de massa relativamente boas. Por exemplo, as redes teciduais podem ter uma massa
25 maior do que cerca de 8 cm³/g, tal como maior do que cerca de 10 cm³/g, tal como maior do que cerca de 11 cm³/g.

Em uma modalidade, as redes teciduais feitas de acordo com a presente descoberta podem ser incorporadas em produtos com várias dobras. Por exemplo, em uma modalidade,
30 uma rede de tecido feita de acordo com a presente

descoberta pode ser ligada a uma ou mais outras redes teciduais para formar um produto de esfregão com características desejadas. As outras redes laminadas à rede de tecido da presente descoberta podem ser, por exemplo,
5 uma rede dobrada úmida, uma rede acetinada, uma rede modelada, uma rede seca ao ar, uma rede seca ao ar dobrada, uma rede seca ao ar não-dobrada, uma rede hidroemaranhada, uma rede co-formada, uma rede formada com ar e semelhantes.

Em uma modalidade, ao comparar uma rede de tecido
10 feita de acordo com a presente descoberta em um produto com múltiplas dobras, pode ser desejável somente aplicar a composição aditiva a um lado da rede de tecido e para depois disso dobrar o lado tratado da rede. O lado dobrado da rede é então usado para formar uma superfície externa de
15 um produto com várias dobras. O lado não-tratado e não-dobrado da rede, por outro lado, está ligado por quaisquer meios adequados a uma ou mais dobras.

Por exemplo, em referência à **Fig. 8**, uma modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um
20 lado de uma rede de tecido de acordo com a presente descoberta é mostrado. O processo ilustrado na **Fig. 8** é semelhante ao processo mostrado na **Fig. 4**. Sob esse aspecto, referências numéricas similares foram usadas para indicar elementos similares.

25 Conforme mostrado, uma rede **80** avança para uma estação de aplicação de composição aditiva geral **98**. A estação **98** inclui um cilindro de transferência **100** em contato com um cilindro de rotogravura **102**, o qual está em comunicação com um reservatório **104** contendo uma composição aditiva **106**. Na
30 estação **98**, a composição aditiva **106** é aplicada a um lado

da rede 80 em um padrão pré-selecionado.

Uma vez aplicada a composição aditiva, a rede 80 se adere a um cilindro de dobragem 108 por um cilindro de compressão 110. A rede 80 é carregada na superfície do tambor de dobragem 108 por uma distância e a seguir removida dali pela ação de uma lâmina de dobragem 112. A lâmina de dobragem 112 efetua uma operação de dobragem de padrão controlado no lado tratado da rede.

A partir do tambor de dobragem 108, a rede de tecido 80 é alimentada através de uma estação de secagem 114, a qual seca e/o cura a composição aditiva 106. A rede 80 é a seguir enrolada em um cilindro 116 para uso na formação de produtos com múltiplas dobras ou um produto com uma única dobra.

Em referência à Fig. 36, outra modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um lado de uma rede de tecido de acordo com a presente descoberta é mostrado. Números de referência semelhantes foram usados para indicar elementos semelhantes.

O processo ilustrado na Fig. 36 é semelhante ao processo ilustrado na Fig. 8. No processo mostrado na Fig. 36, entretanto, a composição aditiva é indiretamente aplicada à rede de tecido 80 por um aparelho de impressão ofsete em uma disposição de impressão ofsete.

Por exemplo, conforme mostrado na Fig. 36, a composição aditiva 106 é primeiramente transferida para um primeiro cilindro de impressão 102. A partir do primeiro cilindro de impressão 102, a composição aditiva é a seguir transferida para um cilindro análogo 103 antes de ser aplicado à rede de tecido 80. A partir do cilindro análogo

103, a composição aditiva é pressionada na rede de tecido 80 com a ajuda de um cilindro de suporte de borracha 100.

Semelhantemente à Fig. 8, uma vez que a composição aditiva é aplicada à rede de tecido 80, a rede a seguir é aderida a um tambor de dobragem aquecido 108 e dobrado do tambor usando uma lâmina de dobragem 112 antes de ser enrolada em um cilindro 116.

Em referência à Fig. 37, ainda outra modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um lado da rede de tecido de acordo com a presente descoberta é ilustrada. Conforme demonstrado, nessa modalidade, uma rede de tecido formada 80 é desenrolada de um cilindro 85 e alimentada no processo. Esse processo pode ser considerado um processo *off-line*, embora o método de aplicação também possa ser instalado *in-line*.

Conforme é ilustrado na Fig. 37, a rede de tecido seca 80 é pressionada contra um tambor de secagem 108 por um cilindro de compressão 110. Um dispositivo de pulverização 109 aplica a composição aditiva da presente descoberta na superfície do tambor de secagem. A composição aditiva, deste modo, não somente adere a rede de tecido 80 à superfície do tambor secador 108, mas também se refere à rede de tecido conforme a rede é dobrada do tambor usando uma lâmina de dobragem 112. Uma vez dobrada do tambor de secagem 108, a rede de tecido 80 é dobrada em um cilindro 116.

A modalidade ilustrada na Fig. 37 pode ser considerada um processo de dobragem de pulverização. durante o processo, o tambor de secagem 108 pode ser aquecido até temperaturas conforme descritas acima, em relação às outras

modalidades ilustradas nas figuras.

Quando somente se trata um lado da rede de tecido 80 com uma composição aditiva, em uma modalidade, pode ser desejável aplicar a composição aditiva de acordo com um padrão que cobre mais do que cerca de 40% da área superficial de um lado da rede. Por exemplo, o padrão pode cobrir de cerca de 40% até cerca de 90% da área superficial de um lado da rede, tal como de cerca de 40% até cerca de 60%. Em um exemplo particular, por exemplo, a composição 10 aditiva pode ser aplicada de acordo com o padrão mostrado na Fig. 7.

Em uma modalidade específica da presente descoberta, um produto com duas dobras é formado a partir de uma primeira rede de papel e uma segunda rede de papel, no qual 15 ambas as redes de papel são geralmente feitas de acordo com o processo mostrado na Fig. 8. Por exemplo, uma primeira rede de papel feita de acordo com a presente descoberta pode ser ligada a uma segunda rede de papel feita de acordo com a presente descoberta de modo que os lados dobrados das 20 redes formem as superfícies exteriores do produto resultante. As superfícies dobradas são geralmente mais macias e mais suaves, criando um produto de duas dobras com características globais melhoradas.

O modo no qual a primeira rede de papel é laminada 25 para a segunda rede de papel pode variar dependendo da aplicação particular e das características desejadas. Em algumas aplicações, o interpolímero de alfa-olefina da presente descoberta pode servir como o agente de ligação da dobra. Em outras aplicações, um material ligante, tal como 30 um adesivo ou fibras ligantes, é aplicado a uma ou ambas as

redes para unir as redes. O adesivo pode ser, por exemplo, um adesivo de látex, um adesivo à base de amido, um acetato tal como um adesivo de etileno-acetato de vinila, um adesivo de álcool polivinílico e semelhantes. Entretanto, 5 deve ser entendido que outros materiais ligantes, tais como filmes e fibras termoplásticas, também podem ser utilizados para unir as redes. O material ligante pode ser separado uniformemente sobre as superfícies da rede para manter seguramente as redes unidas ou pode ser aplicado em 10 locais selecionados.

Além dos processos de fiação úmida mostrados nas **Figs. 2 e 3**, deve ser entendido que várias outras folhas de base podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta. Por exemplo, outras folhas de base que podem ser tratadas de 15 acordo com a presente descoberta incluem redes de fiação em ar, redes co-formadas e redes hidroemaranhadas. Ao tratar esses tipos de folhas de base, a composição aditiva é geralmente topicamente aplicada nas folhas de base. Por exemplo, a composição aditiva pode ser pulverizada ou 20 impressa na superfície da folha de base.

Redes fiadas em ar são formadas em um processo de formação a ar no qual uma camada não-enrolada de fibras é criada. No processo de fiação em ar, feixes de pequenas fibras com comprimentos típicos variando de cerca de 3 até 25 cerca de 52 milímetros (mm) são separados e arrastados em uma fonte de ar e a seguir depositados em uma tela em formação, geralmente com a ajuda de um fornecimento de vácuo. As fibras aleatoriamente depositadas então são ligadas umas às outras usando, por exemplo, ar quente ou um 30 adesivo de pulverização. A produção de compostos não-

trançados dispersos em ar é bem definida na literatura e documentada na técnica. Exemplos de processos DanWeb conforme descrito na Patente Americana 4.640.810, de Laursen et al., e referida a Scan Web of North America Inc, o processo Kroyer conforme descrito na Patente Americana 4.494.278, para Kroyer et al., e a Patente Americana 5.527.171 de Soerensen atribuída a Niro Separation a/s, o método da patente US 4.375.448 de Appel et al atribuído a Kimberly-Clark Corporation, ou outros métodos similares.

10 Outros materiais contendo fibras celulósicas incluem redes co-formadas e redes hidrogenadas. No processo de coforma, pelo menos uma cabeça de molde de fiação por sopro em fusão é disposta próximo de um deslizador, através do qual outros materiais são adicionados a uma rede de fiação por sopro em fusão enquanto está em formação. Tais outros 15 materiais podem ser fibras naturais, partículas superabsorventes, fibras de polímeros naturais (por exemplo, rayon) e/ou fibras de polímeros sintéticos (por exemplo, polipropileno ou poliéster), por exemplo, onde as 20 fibras podem ser de comprimento nivelado.

Processos de coformação são demonstrados nas Patentes Americanas comumente atribuídas 4.818.464, de Lau e 4.100.324 de Anderson et al., as quais são aqui incorporadas por referência. As redes produzidas pelo 25 processo de coformação são geralmente referidas como materiais co-formados. Mais particularmente, um processo para produzir redes não-trançadas co-formadas envolvem a extrusão de um material polimérico fundido através de uma cabeça de molde em jatos finos e a atenuação dos jatos pela 30 convergência de fluxos de alta velocidade, gás aquecido

(geralmente ar) fornecido a partir dos bicos para quebrar os jato de polímero em microfibras descontínuas de pequeno diâmetro. A cabeça do molde, por exemplo, pode incluir pelo menos uma fileira linear ou aberturas de extrusão. Em
5 geral, as microfibras podem ter um diâmetro de fibra médio de até cerca de 10 microns. O diâmetro médio das microfibras pode ser geralmente maior do que cerca de 1 micron, tal como de cerca de 2 microns até cerca de 5 microns. Enquanto as microfibras são predominantemente
10 descontínuas, elas geralmente têm um comprimento excedendo aquele normalmente associado com as fibras graduadas.

Para combinar as fibras poliméricas fundidas com outro material, tais como fibras de polpa, um jato de gás primário se funde com um jato de gás secundário contendo
15 as fibras de polpa de madeira individualizadas. Deste modo, as fibras de polpa são integradas com as fibras poliméricas em um passo único. As fibras de polpa de madeira podem ter um comprimento de cerca de 0,5 milímetros até cerca de 10 milímetros. O jato de ar integrado é a
20 seguir direcionado em uma superfície formadora ao ar do tecido não-trançado. O tecido não-trançado, caso desejado, pode passar no pino de um par de cilindros a vácuo para adicionalmente integrar os dois diferentes materiais.

Fibras naturais que podem ser combinadas com as fibras
25 fiadas por sopro em fusão incluem lã, algodão, linho, cânhamo e polpa de madeira. Polpas de madeira incluem madeiras de coníferas padrões de grau macio tais como a CR-1654 (US Alliance Pulp Mills, Coosa, Alabama). A polpa pode ser modificada para intensificar as características
30 inerentes das fibras e sua processabilidade. As fibras

podem ser enroladas por métodos incluindo o tratamento químico ou entrelaçamento mecânico. O enrolamento é tipicamente efetuado antes da reticulação ou endurecimento. AS polpas podem ser endurecidas pelo uso de agentes reticuladores tais como formaldeído ou seus derivados, glutaraldeído, epicloroidrina, compostos metilados tais como uréia ou derivados de uréia, dialdeídos tais como anidrido maleico, derivados de uréia não-metilados, ácido cítrico ou outros ácidos policarboxílicos. A polpa também pode ser endurecida pelo uso de calor ou tratamentos cáusticos tais como mercerização. Exemplos desses tipos de fibras incluem NHB416, as quais são fibras de polpa de madeira de coníferas do sul quimicamente reticuladas as quais aumentam o módulo úmido, disponíveis de Weyerhaeuser Corporation of Tacoma, WA. Outras polpas úteis são a polpa sem ligação (NF405) e a polpa não- sem ligação (NB416) também de Weyerhaeuser. HPZ3 de Buckeye Technologies, Inc. de Memphis, TN, tem um tratamento químico que se ajusta em um cacho e trança, além de conferir dureza seca e úmida e resiliência à fibra. Outra polpa adequada é a polpa Buckeye HP2 e ainda outra é a IP Supersoft da International Paper Corporation. Fibras de rayon adequadas são fibras Merge 18453 1,5 denier de Acordis Cellulose Fibers Incorporated of Axis, Alabama.

Ao conter materiais celulósicos, tais como fibras de polpa, um material co-formado pode conter o material celulósico em uma quantidade de cerca de 10% em peso até cerca de 80% em peso, tal como de cerca de 30% em peso até cerca de 70% em peso. Por exemplo, em uma modalidade, um material co-formado pode ser produzido contendo fibras de

polpa em uma quantidade de cerca de 40% em peso até cerca de 60% em peso.

Além das redes co-formadas, as redes hidroemaranhadas podem também conter fibras sintéticas e de polpa. Redes
5 hidroemaranhadas se referem às redes que foram submetidas aos jatos colunares de um fluido que fazem com que as fibras na rede se embaracem. O hidroemaranhamento de uma rede tipicamente aumenta a força da rede. Em uma modalidade, as fibras da polpa podem ser hidrogenadas em um
10 material de filamento contínuo, tal como em uma rede acetinada. O composto não-trançado resultante hidroemaranhado pode conter fibras de polpa em uma quantidade de cerca de 50% até cerca de 80% em peso, tal como em uma quantidade de cerca de 70% em peso. Redes de
15 compostos hidroemaranhados comercialmente disponíveis conforme descritas acima são comercialmente disponíveis da Kimberly-Clark Corporation sob o nome HYDROKNIT. O emaranhamento hidráulico é descrito, por exemplo, na Patente Americana No. 5.389.202, para Everhart, a qual é
20 aqui incorporada por referência.

A presente descoberta pode ser mais bem compreendida com referência aos seguintes exemplos.

EXEMPLO 1

Para ilustrar as propriedades dos produtos teciduais
25 feitos de acordo com a presente descoberta, várias amostras de tecidos foram tratadas com uma composição aditiva e submetidas a testes padronizados. Para fins de comparação, uma amostra tecidual não-tratada, uma amostra de tecido tratada com uma composição de silicone e uma amostra
30 tecidual tratada com um ligante de etileno-acetato de

vinila também foram testadas.

Mais particularmente, as amostras de tecido compreenderam folhas de tecido contendo três dobras. Cada dobra das amostras de tecidos com três dobras foi formada em um processo semelhante àquele mostrado na **Fig. 3**. Cada dobra tem um peso base de cerca de 13,5 g/m². Mais especificamente, cada dobra foi feita a partir de um fornecimento de fibras estratificadas contendo uma camada central de fibras posicionada entre as duas camadas externas de fibras. As camadas externas de cada dobra continham polpa Kraft de eucalipto, obtida da Aracruz com escritórios em Miami, FL, EUA. Cada uma das duas camadas externas foi de aproximadamente 33% do peso da fibra total da folha. A camada central, a qual foi de aproximadamente 34% do peso da fibra total da folha, foi compreendido de 100% de polpa Kraft de madeira de conífera do norte, obtida de Neenah Paper Inc., com escritórios em Alpharetta, GA, EUA. As três dobras foram ligadas juntas de modo que os lados teciduais comprimidos no secador ficaram de gente para as superfícies externas da amostra tecidual com três dobras.

As amostras teciduais com três dobras foram revestidas com composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta. U segundo grupo de amostras foi revestido com uma composição de silicone, enquanto um terceiro grupo de amostras foi revestido com um copolímero de etileno-acetato de vinila.

As folhas teciduais foram revestidas com as composições acima usando uma impressora de rotogravura. A rede de tecido foi alimentada no pino borracha-borracha da

impressora de rotogravura para aplicar as composições acima em ambos os lados da rede. Os cilindros de gravura foram eletronicamente gravados, cilindros de cromo sobre cobre fornecidos por Specialty Systems, Inc., Louisville, Ky. Os cilindros tinham uma tela de arame de 200 células por polegada linear (1 polegada = 2,54 cm) e um volume de 8,0 bilhões de microns cúbicos (BCM) por polegada quadrada (1 polegada² = 6,45 cm²) de superfície de cilindro. Dimensões de células típicas para esse cilindro foram de 140 microns de largura e 33 microns de profundidade usando uma caneta de entalhamento de 130 graus. Os cilindros aplicadores de ofsete de suporte de borracha foram poliuretano fundido durômetro shore A 75 fornecido por Amerimay Roller company, Union Grove, Wisconsin. O processo foi estabelecido em uma condição com interferência de 0,95 cm entre os cilindros de gravura e os cilindros de suporte de borracha e uma depuração de 0,076 mm entre os cilindros de suporte de borracha de revestimento. A impressora de ofsete simultâneo/gravura ofsete foi deslocada em uma velocidade de 150 pés por minuto (0,76 m/s) usando o ajuste de velocidade de cilindro de gravura (diferencial) para medir as composições acima para obter a taxa de adição desejada. O processo produziu um nível de adição de 6,0 por cento em peso de adição total baseando-se no peso do tecido (3,0% de cada lado).

Para amostras tratadas com composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta, a tabela a seguir fornece os componentes da composição aditiva para cada amostra. Na tabela abaixo, o plastômero AFFINITY™ EG8200 é um interpolímero de alfa-olefina compreendendo um

copolímero de etileno e octeno que foi obtido de The Dow Chemical Company de Midland, Michigan, EUA. O copolímero PRIMACOR™ 5980i é um copolímero de etileno-ácido acrílico também obtido de The Dow Chemical Company. O copolímero de etileno-ácido acrílico pode servir não somente como um polímero termoplástico, mas também como um agente dispersante. INDUSTRENE® 106 compreende ácido oleico, o qual é comercializado por Chemtura Corporation, Middlebury, Connecticut. O polímero designado como "PBPE" é um plastômero ou elastômero à base de propileno experimental ("PBPE") com uma densidade de 0,867 gramas/cm³ conforme medido por ASTM D792, uma taxa de fluxo de fundido de 25 g/10 min a 230 °C a 2,16 Kg foi medida por ASTM D1238, e um conteúdo de etileno de 12% em peso de PBPE. Esses materiais PBPE são ensinados em WO03/040442 e no Pedido Americano 60/709688 (depositado em 19 de agosto de 2005), cada um dos quais sendo por meio disso incorporado por referência na sua totalidade. O plastômero PL1280 AFFINITY™ é um interpolímero de alfa-olefina compreendendo um copolímero de etileno e octeno que também foi obtido de The Dow Chemical Company. O agente dispersante UNICID® 350 é um tensoativo funcionalizado com ácido carboxílico primário linear com o hidrófobo compreendendo uma cadeia com 26 carbonos média obtida de Baker-Petolite Inc., Sugar Land, Texas, EUA. O agente dispersante AEROSOL® OT-100 é um sulfossuccinato de dioctil sódio obtido de Cytec Industries Inc. de West Paterson, Nova Jérsei, EUA. O copolímero 5980i PRIMACOR™ contém 20,5% em peso de ácido acrílico e tem uma taxa de fluxo de fundido de 13,75 g/10 min a 125 °C e 2,16 Kg conforme medido por ASTM D1238. O plastômero AFFINITY™

EG8200G tem uma densidade de 0,387 g/cm³ conforme medido por ASTM D792 e tem uma taxa de fluxo fundido de 5 g/10 min a 190 °C e 2,16 Kg, conforme medido por ASTM D1238. O plastômero AFFINITY™ PL1280G, por outro lado, tem uma

5 densidade de 0,90 g/cm³ conforme medido por ASTM D792 e tem uma taxa de fluxo de fundido de 6 g/10 min a 190 °C e 2,16 Kg conforme medido por ASTM D1238.

A composição aditiva em cada uma das amostras também continha o antimicrobiano DOWICIL™ 200 obtido de The Dow

10 Chemical Company, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15).

No. da Amostra	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. do agente dispersante (% em peso)
1	AFFINITY™ EG8200	Unicid® 350	3,0
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (70/30)	PRIMACOR™ 5980i	30,0
3	PBPE	Unicid® 350/AEROSOL® OT-100	3,0/2,5
4	PBPE/PRIMACOR™ 5980i (70/30)	PRIMACOR™ 5980i	30,0
5	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL1280 (80/20)	Unicid® 350/Industrene® 106	2,0/2,0
6	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL	Unicid® 350/Industrene®	2,0/2,0

	1280 (50/50)	106	
7	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/ Industrene® 106	25,0/3,0
8	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
9	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
10	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0
11	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
12	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	10,0/6,0
13	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
14	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene®	40,0/6,0

		106	
15	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
16	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
17	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
18	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	10,0/6,0
19	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0
20	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0
21	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0

Amostra No.	Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RPM	Fuso
1	1,08	1,83	54,7	10	83	22	50	RV2
2	1,48	2,4	41	10,5	338	20	50	RV3
3	0,72	1,42	55,5	10,2	626	21,1	50	RV3
4	0,85	2,06	42,8	10,2	322	21,5	50	RV3
5	0,86	1,68	55,2	9,7	490	55	50	RV3
6	1,08	1,85	52,4	10,9	296	21,7	50	RV3
7	1,86	4,46	50,1	9,4	538	21,1	50	RV3
8	5,55	2,67	49,3	9	<75	21,6	100	RV3
9	1,18	2,48	46,1	10,5	270	21,2	50	RV3
10	1,6	1,58	41,1	8,7	368	21,7	50	RV3
11	1,69	3,68	48,8	9,7	306	22,1	50	RV3
12	1,34	2,24	51	10,2	266	21,4	50	RV3
13	1,16	2,25	46,6	10,5	85	21,5	100	RV3
14	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
15	1,53	3,5	50,1	9,9	396	22,3	50	RV3
16	9,86	4,14	51,2	8,7	<75	21,5	50	RV3
17	1,57	3,26	49,8	9,9	436	22,4	50	RV3
18	0,89	1,51	51,1	12,3	342	21,5	50	RV3
19	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
20	1,63	2,23	42	8,6	178	22	100	RV3
21	1,49	1,87	39	10,3	210	20,2	50	RV3

Por razões comparativas, as seguintes amostras também foram preparadas:

ID da amostra	Composição aplicada à amostra
Amostra Não-inventiva No. 1	Não-tratada
Amostra Não-inventiva No. 2	Produto de silicone emulsificado No. Y-14868 obtido de G. E. Silicones
Amostra Não-inventiva No. 3	Ligante AIRFLEX® 426 compreendendo uma emulsão de terpolímero de acetato de vinila-etileno carboxilada obtida de Air Products, Inc.
Amostra Não-inventiva No. 4	Ligante ELVAX® 3175 compreendendo um copolímero de etileno-acetato de vinila obtido da E. I. DuPont de Nemours de Wilmington, Delaware com conteúdo de 29% de acetato de vinila. O copolímero de etileno-acetato de vinila foi combinado com UNICID 425, o qual é um tensoativo funcionalizado de ácido carboxílico compreendendo uma cadeia com média de 32 carbonos obtida de Baker-Perolite Inc. de Sugarland, Texas.

Os testes a seguir foram efetuados nas amostras:

Força elástica, Força de tensão média Geométrica (GMT)
e Energia De tensão Média Geométrica Absorvida (GMTEA):

O teste elástico que foi efetuado usou amostras de
5 tecido que foram condicionadas a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $50\% \pm 2\%$ de
umidade relativa por no mínimo 4 horas. As amostras com 2
dobras foram cortadas em tiras de 7,62 cm na direção da
máquina (MD) e na direção cruzada da máquina (CD) usando um
modelo cortador de amostra de precisão JDC-15M-10,
10 disponível de Thwing-Albert Instruments, uma empresa com
escritórios localizados em Filadélfia, Pensilvânia, EUA.

O comprimento da escala da estrutura de tensão foi
ajustado como sendo de 10,16cm. A estrutura de tensão foi
uma estrutura Alliance RT/1 conduzida com o software
15 TestWorks 4. A estrutura de tensão e o software são
disponíveis de MTS Systems Corporation, uma empresa com
escritórios localizados em Mineápolis, Minnessota, EUA.

Uma fita de 3" (7,62cm) foi então colocada em
mordentes da estrutura de tensão e submetida a uma
20 compressão aplicada em uma taxa de 25,4 cm por minuto até o
ponto de falha da amostra. O estresse na fita de tecido é
monitorado como uma função da faixa. Os rendimentos
calculados incluíram a carga do pico (gramas-força/3",
medido em gramas-força), a elasticidade do pico (%
25 calculado pela divisão do alongamento da amostra pelo
comprimento original da amostra e multiplicando por 100%),
o estiramento % @ 500 gramas-força, a absorção de energia
de tensão (TEA) na quebra (gramas-força*cm/cm², calculado
por integração ou considerando a área sob a curva de
30 estresse-esticamento até o ponto de falha, onde a carga cai

para 30% do seu valor de pico) e a inclinação A (quilogramas-força, medido como a inclinação da curva estresse-estiramento a partir de 57-150 gramas-força).

Cada código de tecido (mínimo de cinco replicatas) foi
5 testado na direção da máquina (MD) e na direção da máquina cruzada (CD). A média geométrica da força de tensão e da absorção de energia de tensão (TEA) foram calculadas como a raiz quadrada do produto da direção da máquina (MD) e a direção da máquina cruzada (CD).

10 Isto produziu um valor médio que é independente da direção de testagem. As amostras que foram usadas estão mostradas abaixo.

Módulo Elástico (Inclinação Máxima) e Módulo Médio Geométrico (GMM) Como Medidas Da Dureza Da Folha:

15 O Módulo Elástico (Inclinação Máxima) $E(Kg_f)$ é o módulo elástico determinado no estado seco e é expresso em unidades de quilogramas-força. As amostras TAPPI condicionadas com uma largura de 7,62cm são colocadas nas mordentes testadoras de elasticidade com um comprimento de
20 medida (distância entre as mordentes) de 10,16cm. As mordentes se distanciam em uma velocidade de cabeça cruzada e 25,4 cm/min e a inclinação é obtida como o ajuste dos mínimos quadrados dos dados entre os valores de estresse de 57 gramas de força e de 150 gramas de força. Se a amostra
25 for muito fraca para sustentar um estresse de pelo menos 200 gramas força sem falhar, uma dobra adicional é repetidamente adicionada até a amostra com múltiplas dobras poder suportar pelo menos 200 gramas de força sem falhar. O módulo da média geométrica ou a inclinação média geométrica
30 foi calculada como a raiz quadrada do produto da direção da

máquina (MD) e o módulo elástico da direção cruzada (CD) (inclinações máximas), produzindo um valor médio que é independente da direção de testagem.

Os resultados da testagem estão graficamente
5 ilustrados nas **Figs. 9 até 14**. Conforme demonstrado pelos resultados, a composição aditiva da presente descoberta melhorou a força de tensão da média geométrica das amostras e a energia total média geométrica absorvida das amostras sem impactar significativamente na dureza da folha em
10 comparação com a amostra não-tratada e a amostra tratada com a composição de silicone. Além disso, a proporção do módulo da média geométrica em relação à elasticidade média geométrica para as amostras tratadas com composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta mostrou
15 características semelhantes em comparação com a amostra tratada com ligante de copolímero de etileno-acetato de vinila. Entretanto, foi verificado que as características de bloqueio da folha das amostras tratadas com as composições aditivas foram muito melhores em relação à
20 amostra tratada com o copolímero de etileno-acetato de vinila.

Além dos resultados mostrados nas figuras, o teste de maciez nominativa também foi efetuado nas amostras. A maciez percebida das amostras tratadas com as composições
25 aditivas da presente descoberta foram equivalentes à maciez percebida da amostra tratada com composição de silicone.

EXEMPLO 2

Neste exemplo, composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram impressas em uma rede de
30 base seca por ar não-dobrada (UCTAD) de acordo com um

padrão e dobradas a partir de um tambor de dobragem. A composição aditiva foi usada para aderir a rede da base ao tambor. As amostras foram a seguir testadas e comparadas com uma rede de base seca em ar não-dobrada que não foi submetida a um processo de dobragem e impressão (Amostra Não-Inventiva No. 1) e a uma rede de base seca ao ar não-dobrada que foi submetida a um processo de dobragem e impressão semelhante usando um copolímero de etileno-acetato de vinila (Amostra Não-Inventiva 2).

10 A rede de base seca pelo ar não-dobrada foi formada em um processo semelhante ao processo mostrado na Fig. 2. A folha de base tinha uma altura base de cerca de 50 g/m². Mais especificamente, a folha de base foi feita a partir de um suprimento de fibra estratificada contendo uma camada central de fibras posicionadas entre duas camadas externas de fibras. Ambas as camadas externas da folha de base continham 100% de polpa Kraft de madeira de conífera do norte. Uma camada externa continha cerca de 10,0 quilogramas (Kg)/tonelada métrica (Mton) de fibra seca de 15 um agente de desligamento (ProSoft® TQ1003 de Hercules, Inc.). A outra camada externa continha cerca de 5,0 quilos (Kg)/tonelada métrica (Mton) de fibra seca e agente de resistência seca e úmida (KYMENE® 6500, disponível de Hercules, Incorporated, localizado em Wilmington, Delaware, 20 EUA). Cada uma das camadas externas compreendia cerca de 25 30% do peso de fibra total da folha. A camada central, a qual compreendia cerca de 40% do peso de fibra total da folha, foi compreendida de 100% em peso de polpa Kraft de madeira de conífera do norte. As fibras nesta camada também 30 foram tratadas com 3,75 Kg/Mton de ligante ProSoft® TQ1003.

Várias amostras da folha de base foram a seguir submetidas a um processo de impressão e dobragem. O processo de impressão e dobragem é ilustrado de modo geral na Fig. 8. A folha foi alimentada em uma linha de impressa
5 de gravura onde a composição aditiva foi impressa na superfície da folha. Um lado da folha foi impresso usando impressão em rotogravura direta. A folha foi impressa com um padrão de "ponto" de 0,020 de diâmetro conforme mostrado na Fig. 5, em que 28 pontos por polegada (1 polegada = 2,54
10 cm) foram impressos na folha tanto na direção da máquina quanto na direção cruzada da máquina. A cobertura da área superficial resultante foi de aproximadamente 25%. A folha foi a seguir pressionada contra e aplicada em um tambor giratório, fazendo com que a temperatura da folha ficasse
15 em uma faixa de cerca de 180 °F até 390 °F, tal como de 200 °F até 250 °F. Finalmente, a folha foi enrolada em um cilindro. Depois disso, a folha impressa/impressa/dobrada foi convertida em cilindros de toalhas de papel com uma única dobra de modo convencional. O produto acabado tinha
20 um peso em base seca de ar de aproximadamente 55,8 g/m².

Conforme descrito acima, para fins comparativos, uma amostra foi submetida a um processo de impressão e dobragem similar usando o ligante AIRFLEX® 426 obtido de Air Products, Inc. de Allentown, Pensilvânia. AIRFLEX® 426 é
25 uma emulsão de terpolímero de acetato de vinila-etileno não-reticulada e flexível.

As composições aditivas que foram aplicadas em diferentes amostras estão listadas nas tabelas a seguir. Nas tabelas, o plastômero AFFINITY™ EG8200 compreende um
30 interpolímero de um copolímero de etileno e octeno,

enquanto que PRIMACOR™ 5980i compreende um copolímero de etileno-ácido acrílico. INDUSTRENE® 106 compreende um ácido oleico. Todos os três componentes foram obtidos de The Dow Chemical Company.

No. da Amostra	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. do agente dispersante (% em peso)
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™ / Industrene® 106	40,0/6,0
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™	40,0
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™	40,0

Amostra No.	Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RP M	Fus o
1	1,6	1,58	41,1	8,7	368	21,7	50	RV3
2	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
3	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
4	1,63	2,23	42	8,6	178	22	100	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 200, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), também estava presente em
5 cada uma das composições aditivas.

As amostras foram submetidas aos testes descritos no Exemplo 1. Além disso, o teste a seguir foi também efetuado nas amostras.

10 Teste de Elasticidade Seca/Úmida (% na direção da máquina cruzada)

O teste de elasticidade é descrito no Exemplo 1, com o comprimento da medida (distância entre as mordentes) sendo de 5,08cm. A força de tensão úmida foi medida da mesma forma que a elasticidade seca, exceto que as amostras foram
15 umedecidas antes da testagem. Especificamente, para umedecer a amostra, uma bandeja de 3"x 5" foi preenchida com água destilada ou deionizada em uma temperatura de 23 ± 2 °C. A água é adicionada na bandeja até uma profundidade de aproximadamente um cm.

20 Um bloco para esfregar para diversos fins da 3M "Scotch-Brite" foi cortado em dimensões de 2,5" x 4". Uma peça de fita mascarante de aproximadamente 5" de comprimento é colocada ao longo de um dos cantos de 4" do bloco. A fita mascarante é usada para fixar o bloco para
25 esfregar.

O bloco para esfregar é a seguir colocado na água com a extremidade com a fita para cima. O bloco permanece na água em todos os momentos até o teste ser completado. A amostra a ser testada é colocada em papel mata-borrão que
30 conforma com TAPPI T205. O bloco para esfregar é removido

do banho-maria e levemente batido três vezes em uma tela ligada ao tacho molhado. O bloco para esfregar é então cuidadosamente colocado na amostra paralela à largura da amostra aproximadamente no centro. O bloco para esfregar é mantido no lugar por aproximadamente um segundo. A amostra é imediatamente colocada no testador de elasticidade e testada.

Para calcular a proporção da força de tensão úmida/seca, o valor da força de tensão úmida foi dividido pelo valor da força de tensão seca.

Os resultados obtidos estão ilustrados nas **Fig.s 15 - 19**. Conforme é demonstrado nas figuras, as composições aditivas melhoraram a elasticidade média geométrica e a energia total média geométrica absorvida das amostras de tecido sem impactar significativamente na dureza das folhas em relação à amostra não-tratada. Também foi observado durante a testagem que as composições aditivas não criaram problemas de bloqueio das folhas em comparação com as amostras tratadas com copolímero de etileno-acetato de vinila.

EXEMPLO 3

Nesse exemplo, as redes teciduais foram feitas de um modo geral de acordo com o processo ilustrado na **Fig. 3**. Para aderir a rede de tecido a uma superfície dobrada, a qual essa modalidade compreendia um secador Yankee, as composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram pulverizadas no secador antes de colocar o secador em contato com a rede. As amostras foram a seguir submetidas a vários testes padronizados.

Para fins de comparação, as amostras também foram

produzidas usando um pacote de crepe PVOH/KYMENE padrão.

Nesse exemplo, produtos de tecido com 2 dobras foram produzidos e testados de acordo com os mesmos testes descritos nos Exemplos 1 e 2. O processo a seguir foi usado
5 para produzir as amostras.

Inicialmente, 80 libras (36,28 kg) de polpa Kraft de madeira de coníferas (NSWK) seca em ar foram colocadas em um despulpador e desintegrados por 15 minutos com 4% de consistência a 120 graus F (48,88°C). A seguir, a polpa
10 NSWK foi refinada por 15 minutos, transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até aproximadamente 3% de consistência (Nota: Refinar as fibras dos fibrilatos para aumentar os seus potenciais de ligação). A seguir, a polpa NSWK foi diluída até cerca de
15 2% de consistência e bombeada para a descarga da máquina, e modo que a descarga da máquina continha 20 libras (9,07 kg) de NSWK secas em ar em cerca de 0,2 a 0,3% de consistência. As fibras de madeira de conífera acima foram utilizadas como a camada de força interna em uma estrutura de três
20 camadas de tecido.

Dois quilos de KYMENE® 6500, disponíveis da Hercules, Incorporated, localizada em Wilmington, Delaware, EUA, por tonelada métrica de fibra de madeira e dois quilos por tonelada métrica de fibra de madeira PAREZ® 631NC,
25 disponível da LANXESS Corporation, localizada em Trenton, Nova Jérsei, EUA, foram adicionados e deixados misturar com as fibras da polpa por pelo menos 10 minutos antes de bombear e a pasta de polpa pela caixa alimentadora de papel.

30 Quarenta libras (18,14 kg) de aracruz ECF seco em ar,

uma polpa Kraft de madeira de lei de eucalipto (EHWK) de Aracruz, localizada no Rio de Janeiro, RJ, Brasil, foi colocada em um despulpador e desintegrada por 30 minutos a cerca de 4% de consistência a 120 graus Fahrenheit
5 (48,8°C). A polpa EHWK foi a seguir transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até um consistência de cerca de 2%.

Depois, a polpa EHWK foi diluída, dividida em duas quantidades iguais e bombeada a cerca de 1% de consistência
10 em duas caixas de descarga separadas, de modo que cada descarga da máquina continha 20 libras (9,07 kg) de EHWK seco em ar. Essa pasta da polpa foi subsequentemente diluída até uma consistência de cerca de 0,1%. As duas fibras de polpa EHWK representam as duas camadas externas
15 da estrutura de tecido de três camadas.

Dois quilos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados e deixados misturar com as fibras de polpa de madeira de lei por pelo menos 10 minutos antes de bombear a pasta de polpa pela caixa
20 alimentadora de papel.

As fibras de polpa de todas as três caixas de descarga foram bombeadas para a caixa alimentadora de papel com uma consistência de cerca de 0,1%. As fibras de polpa de cada caixa de descarga foram enviadas através de tubos separados
25 na caixa alimentadora de papel para criar uma estrutura de tecido com três camadas. AS fibras foram depositadas em um tecido em formação. Água foi subsequentemente removida por vácuo.

A folha úmida, com cerca de 10 a 20% de consistência,
30 foi transferida para um feltro de pressão ou um tecido de

pressão onde ela foi adicionalmente desidratada. A folha foi a seguir transferida para um secador Yankee através de um pino através de um cilindro de compressão. A consistência da folha úmida após o pino do cilindro de
5 pressão (consistência do cilindro pós-pressão ou PPRC) foi de aproximadamente 40%. A folha úmida aderiu ao secador Yankee devido a um adesivo que é aplicado na superfície do secador. Hastes de pulverização situadas embaixo do secador Yankee pulverizaram ou uma embalagem adesiva, a qual é uma
10 mistura de álcool polivinílico/KYMENE®/Rezsol 2008M, ou uma composição de aditivo de acordo com a presente descoberta na superfície do secador. REZsol 2008M está disponível da Hercules, Incorporated, localizado em Wilmington, Delaware, EUA.

15 Um lote da embalagem de adesivo típica no molde de folha de mão contínuo (CHF) consistiu tipicamente de 25 galões de água, 5000 ml de uma solução de álcool polivinílico com 6% de sólidos, 75 mL de uma solução de KYMENE® com 12,5% de sólidos e 20 mL de uma solução Rezsol
20 2008M com 7,5% de sólidos.

Os compostos aditivos de acordo com a presente descoberta variaram no conteúdo de sólidos de 2,5% até 10%.

A folha foi seca até uma consistência de cerca de 95% e foi deslocada no secador Yankee e para a lâmina de
25 dobragem. A lâmina de dobragem subsequentemente raspou a folha de tecido e pequenas quantidades do revestimento do secador fora do secador Yankee. A folha de base do tecido dobrado foi enrolada em um núcleo de 3" em rolos macios para transformação.

30 Dois rolos do tecido dobrado foram então novamente

enrolados e dobrados juntos de modo que ambos os lados dobrados estavam do lado de fora da estrutura com 2 dobras. A ondulação mecânica nos cantos da estrutura manteve as dobras unidas. A folha dobrada foi a seguir rachada nos cantos de uma largura padrão de aproximadamente 8,5 polegadas (21,5 cm) e dobrada. As amostras teciduais foram condicionadas e testadas.

As composições aditivas da presente descoberta foram aplicadas às amostras e testadas nesse exemplo como a seguir:

No. da Amostra	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. de agente dispersante (p%)	% de sólidos
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrie ne® 106	40,0/6,0	2,5
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0	2,5
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrie ne® 106	40,0/6,0	5
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0	5
5	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrie ne® 106	40,0/6,0	10

Amostra No.	Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RM	Fuso
1	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
2	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
3	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
4	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
5	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 200, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), obtido da The Dow Chemical Company, também estava presente em cada uma das composições aditivas.

Conforme mostrado acima, a porcentagem de sólidos na solução para as diferentes composições de aditivos variou. Variando-se o conteúdo de sólidos na solução também varia a quantidade de sólidos incorporados na rede da base. Por exemplo, uma solução com 2,5% de sólidos é estimada a partir de cerca de 35 Kg/MT até cerca de 60 Kg/MT de sólidos é incorporada na rede de tecido. Uma solução com 5% de sólidos é estimada de cerca de 70 Kg/MT até cerca de 130 Kg/MT de sólidos é incorporada na rede de tecido. Uma solução com 10% de sólidos é estimada de cerca de 140 Kg/MT até cerca de 260 Kg/MT de sólidos é incorporada na rede de tecido.

Os resultados deste exemplo estão ilustrados nas Figs. 20 a 24. Conforme mostrado na fig. 20, por exemplo, as

forças de tensões médias geométricas das amostras feitas de acordo com a presente descoberta foram maiores do que a amostra não-inventiva tratada com o material de ligação convencional. Resultados similares também foram obtidos
5 para a energia total média geométrica absorvida.

Além de testar as propriedades das amostras, algumas das amostras também foram fotografadas. Por exemplo, se referindo às Figs. 25A, 25B, 25C e 25D, quatro das amostras estão mostradas com aumento de 500 vezes. Particularmente,
10 **Fig. 25A** representa uma fotografia da amostra não-inventiva, **Fig. 25B** é uma fotografia da amostra No. 1, **Fig. 25C** é uma fotografia da Amostra No. 3 e **Fig. 25D** é uma fotografia da Amostra No. 5. Conforme demonstrado, a composição aditiva da presente descoberta tende a formar um
15 filme descontínuo na superfície da rede de tecido. Além disso, quanto mais sólidos em solução, maior será a quantidade de formação de filme. Esses dados indicam que a composição aditiva geralmente permanece na superfície da rede de tecido.

20 Se referindo à **Fig. 26**, uma fotografia da seção cruzada da mesma amostra ilustrada na **Fig. 25D** é mostrada. Conforme pode ser visto a partir da fotografia, mesmo com 10% de sólidos em solução a maior parte da composição aditiva permanece na superfície da rede de tecido. Sob esse
25 aspecto, a composição aditiva penetra na rede em uma quantidade menor do que cerca de 25% da espessura da rede, tal como menos do que cerca de 15% da espessura da rede, tal como menos do que cerca de 5% da espessura da rede.

Deste modo, acredita-se que a composição aditiva
30 forneça uma quantidade de força significativa à rede de

tecido. Além disso, devido ao fato do filme ser descontínuo, as propriedades de capilaridade da rede não são substancialmente adversamente afetadas. De um modo particularmente vantajoso, esses resultados são obtidos
5 também sem um aumento significativo na dureza da rede de tecido e sem um decréscimo substancial na maciez perceptível.

EXEMPLO 4

Nesse exemplo, as redes de tecido feitas de acordo com
10 a presente descoberta foram comparadas com os produtos comercialmente disponíveis. As amostras foram submetidas a vários testes. Particularmente, essas amostras foram submetidas a um "Teste de Parâmetro Fixação-Desliza" o qual mede a maciez perceptível do produto pela medição da
15 variação espacial e temporal de uma força de arraste conforme um estimulante de forro é arrastado na superfície da amostra.

Mais particularmente, os testes a seguir foram efetuados nesse exemplo.

20 Teste de Fixação-Deslize

A Fixação-Deslize ocorre quando o coeficiente estático de fricção ("COF") é significativamente maior do que o COF cinético. Um trenó puxado sobre uma superfície por um fio não irá se mover até a força no fio for alta o suficiente
25 para superar o estático COF vezes o peso normal. Entretanto, tão logo o trenó começa a se mover, o COF estático cede lugar ao COF cinético, de modo que a força de puxada no fio é desbalanceada e o trenó acelera até a elasticidade do fio ser liberada e o trenó parar (se
30 fixar). A tensão, a seguir, cresce novamente até ficar alta

o suficiente para superar o COF estático e assim por diante. A frequência e amplitude das oscilações depende da diferença entre o COF estático e o COF cinético, porém também no comprimento e dureza do fio (um fio curto e rijo
5 irá deixar a força cair quase que imediatamente quando o COF estático é superado de modo que o trenó seja empurrado para frente somente por uma pequena distância) e na velocidade da viagem. Velocidades mais altas tendem a reduzir o comportamento fixação-deslize.

10 O COF estático é maior do que o COF cinético porque duas superfícies em contato sob uma carga tendem a se arrastar e a se sujeitar uma à outra e aumentar a área de contato entre elas. COF é proporcional à área de contato de modo que um maior tempo de contato proporciona um COF
15 maior. Isso ajuda a explicar porque velocidades mais altas proporcionam uma menor fixação-deslize: existe menos tempo depois de cada evento de deslize para as superfícies se equipararem e para o COF estático aumentar. Para muitos materiais, o COF diminui com velocidade de deslize maior
20 devido ao seu tempo reduzido de conformidade. Entretanto, alguns materiais (tipicamente superfícies macias ou lubrificadas) de fato apresentam um aumento em COF com velocidade crescente porque as superfícies de contato tendem a fluir ou plasticamente ou viscoelasticamente e
25 dissipar energia em uma taxa proporcional, à taxa na qual elas são compartilhadas. Materiais os quais têm COF crescente com a velocidade não apresentam fixação-deslize porque isso poderia requerer muita força para fazer o trenó deslizar para frente do que a continuar em uma taxa menor
30 constante. Tais materiais também têm um COF estático igual

ao seu COF cinético. Consequentemente, a medição da inclinação do COF versus a curva de velocidade é uma boa forma de prever se um material é propenso a apresentar fixação-deslize; inclinações mais negativas irão fixar-
5 deslizar mais facilmente, enquanto inclinações mais positivas não irão fixar-deslizar mesmo em velocidades muito baixas de deslizamento.

De acordo com o teste de fixação-deslize, a variação no COF com a velocidade de deslizamento é medida usando uma
10 estrutura elástica Alliance RT/1 equipada com o software MTS Testworks 4. Um diagrama de parte do aparelho de teste é mostrado na Fig. 27. Conforme ilustrado, uma placa é fixada na parte inferior da estrutura, e a folha de tecido (a amostra) é grampeada nessa placa. Um trenó de alumínio
15 com uma superfície plana de 1,5" por 1,5" com um raio de 1/2" nas bordas condutora e rastejadora é ligado à parte superior (parte móvel) da estrutura através de uma linha de pescar delgada (30 lb, monofilamento tipo Stren clear da Remington Arms Inc., Madison, NC) levando uma polia quase
20 sem fricção até uma célula de carga de 50 N. Uma folha com largura de 50,8 mm de filme de colágeno é grampeada plana ao lado de baixo do trenó através de cliques ligantes de 32 mm na parte da frente e na parte de trás do trenó. A massa total do trenó, filme e cliques é de 81,1 g. O filme é maior
25 do que o trenó, de modo que ele cobre totalmente as superfícies de contato. O filme de colágeno pode ser obtido de NATURIN GmbH, Weinheim, Alemanha, sob a designação COFFI (Filme de Alimento de Colágeno) com peso base de 28 g/m². Outro filme adequado pode ser obtido a partir de Viscofan
30 USA Inc, 50 County Court, Montgomery AL 36105. Os filmes

são cingidos com um padrão de pequenos pontos. O tamanho mais plano do filme (com os pontos formando ondas para baixo) deve estar de frente para baixo em direção ao tecido do trenó para maximizar a área de contato entre o tecido e o colágeno. As amostras e o filme de colágeno devem ser condicionados a 72 F (22,2 °C) e 50% de UR por pelo menos 6 horas antes de testar. por pelo menos 6 horas antes de testar.

A estrutura elástica é programada para arrastar o trenó com velocidade constante (V) por uma distância de 1 cm enquanto a força de arraste é medida com uma frequência de 100 Hz. A força de arraste média medida entre 0,2 cm e 0,9 cm é calculada, e o COF cinético é calculado como:

$$COF_1 = \frac{f}{81,1} \quad (1)$$

Onde f é a força de arraste média em gramas, e 81,1 g é a massa do trenó, grampos e filme.

Para cada amostra, o COF é medido a 5, 10, 25, 50 e 100 cm/min. Uma nova peça de filme de colágeno é usada para cada amostra.

O COF varia logaritmicamente com a velocidade, de modo que os dados são descritos pela expressão:

$$COF = a + SSP \ln(V)$$

Onde a é o COF melhor ajustado em 1 cm/min e SSP é o parâmetro fixação-deslize, mostrando como o COF varia com a velocidade. Um, valor mais alto de SSP indica um maior aspecto de loção, menos propensa a fixar-deslizar. SSP é medido para quatro amostras de folhas de tecido para cada código e a média é reportada.

Teste de Tamanho Hércules (HST)

O "Teste de Tamanho Hércules (HST)" é um teste que

mede e modo geral quanto tempo leva para um líquido passar por uma folha de tecido. O Teste de Tamanho Hércules foi feito em acordo geral com o método TAPPI T 530 PM-89, Teste de Tamanho de Papel com Resistência à Corante. Os dados do

5 Teste de Tamanho Hércules foram coletados em um testador Modelo HST usando telhas de calibração brancas e verdes e o disco preto fornecido pelo fabricante. Uma corante de Verde N naftol 2% diluída com água destilada até 1% foi usada como a corante. Todos os materiais são disponíveis de

10 Hercules, Inc., Wilmington, Delaware.

Todas as espécimes foram condicionadas por pelo menos 4 horas a 23 ± 1 C e $50 \pm 2\%$ de umidade relativa antes da testagem. O teste é sensível à temperatura da solução de corante, de modo que a solução de corante também deve ser

15 equilibrada com a temperatura de condição controlada por um mínimo de 4 horas antes da testagem.

Seis folhas de tecido (6) conforme comercialmente vendidas (18 pregas para um produto de tecido com 3 dobras, 12 pregas pra um produto com duas dobras, 6 pregas para um

20 produto com uma única dobra, etc.) formam a espécie para testagem. As espécies são cortadas até uma dimensão aproximada de $2,5 \times 2,5$ polegadas ($6,35 \times 6,35$ cm). O instrumento é padronizado com telhas de calibração brancas e verdes de acordo com as instruções do fabricante. A

25 amostra (12 pregas para um produto de tecido com 2 dobras) é colocada no suporte de amostra com a superfície para fora das dobras de frente para o lado de fora. A amostra é então grampeada no suporte da amostra. O suporte da amostra é a seguir posicionado no anel de retenção no topo do

30 alojamento ótico. Ao usar o disco preto, o zero do

instrumento é calibrado. O disco preto é removido e $10 \pm 0,5$ mililitros de solução de corante é dispensado no anel de retenção e o cronômetro é iniciado ao colocar o disco preto de volta na amostra. O tempo de teste em segundos (s) é registrado a partir do instrumento.

Método de Extração para Determinar o Conteúdo de Aditivo no Tecido

Um método para medir a quantidade de composição aditiva em uma amostra tecidual é a remoção da composição aditiva em um solvente adequado. Qualquer solvente adequado pode ser selecionado, com a condição de que ele dissolva pelo menos a maior parte do aditivo presente no tecido. Um solvente adequado é o xileno.

Para começar, uma amostra de tecido contendo a composição aditiva (mínimo de 3 gramas de tecido por teste) foi colocada em um forno ajustado a 105°C de um dia para o outro para remover toda a água. O tecido seco foi a seguir fechado em uma lata de metal com uma tampa e deixado esfriar em um dessecador a partir do ar. Depois de deixar a amostra esfriar por 10 minutos, o peso do tecido foi medido em uma balança com precisão de $\pm 0,0001\text{ g}$ e o peso foi registrado (W_1).

A extração foi efetuada usando um aparelho de extração soxhlet. O aparelho de extração soxhlet consistia de um frasco de fundo redondo de 250 mL conectado a um tubo de extração soxhlet (Corning® No. 3740-M, com uma capacidade até o topo do sifão de 85 mL) e um condensador Allihn (Corning® No. 3840-COM). O condensador foi conectado a uma fonte de água gelada fresca. O frasco de fundo redondo foi aquecido a partir de baixo usando uma manta eletricamente

aquecida Glass Col, Terre Haute, IN EUA) controlada por um auto-transformador de variável (Superior Electric Co., Bristol, CT, EUA)

Para efetuar uma extração, o tecido pré-pesado
5 contendo a composição de aditivo foi colocada em uma ponteira de extração de celulose de 33 mm x 80 mm (Whatman International Ltd, Maidstone, Inglaterra). A ponteira foi então colocada no tubo de extração soxhlet e o tubo foi conectado ao frasco de fundo redondo e o condensador.
10 Dentro do frasco de fundo redondo foram colocados 150 mL de solvente. A manta de aquecimento foi energizada e o fluxo de água pelo condensador foi iniciado. O calor do aquecimento auto-transformador variável foi ajustado de modo que o tubo soxhlet foi preenchido com xileno e
15 ciclizado de novo para dentro do frasco de fundo redondo a cada 15 minutos. A extração foi efetuada por um total de 5 horas (aproximadamente 20 ciclos de xileno pelo tubo soxhlet). Ao término a ponteira contendo o tecido foi removida do tubo soxhlet e deixada secar em um gabinete. O
20 tecido foi a seguir transportado para um forno ajustado a 150 °C e seco por 1 hora para remover o excesso do solvente xileno. Esse forno foi ventilado para um gabinete. O tecido seco foi a seguir colocado em um forno ajustado a 105 °C de um dia para o outro. No próximo dia o tecido foi removido,
25 colocado em uma placa metálica com uma tampa e deixado esfriar em um dessecador contendo o dessecante sulfato de cálcio por 10 minutos. O peso do tecido extraído seco e esfriado foi a seguir medido em uma balança com precisão de $\pm 0,0001$ g e o peso foi registrado (W_2).

30 A % de extrativos de xileno foi calculada usando a

equação abaixo:

$$\% \text{ de extrativos de xileno} = 100 \times (W_1 - W_2) \div W_1$$

Devido ao fato de nem toda a composição aditiva poder extrair no solvente selecionado, foi necessário construir uma curva de calibração para determinar a quantidade de composição aditiva em uma amostra desconhecida. Uma curva de calibração foi feita primeiramente pela aplicação de uma quantidade conhecida de aditivo na superfície de um tecido pré-pesado (T_1) usando um nebulizador. A composição aditiva foi aplicada uniformemente no tecido e deixada secar em um forno a 105 °C de um dia para o outro. O peso do tecido calculado foi então medido (T_2) e a % em peso do aditivo foi calculada usando a equação abaixo:

$$\% \text{ de aditivo} = 100 \times (T_2 - T_1) \div T_1$$

Os tecidos tratados em uma faixa de níveis de composição aditiva de 0% a 13% foram produzidos e testados usando o procedimento de extração soxhlet anteriormente descrito. A regressão linear de % de extrativos de xileno (variável Y) VS. % de aditivo (variável x) foi usada como a curva de calibração.

Curva de calibração: % de extrativos de xileno = m (% de aditivo) + b

ou: % de aditivo = (% de extrativos de xileno - b)/m

onde: m = inclinação da equação de regressão linear

b = intercepto y da equação de regressão linear

Depois de uma curva de calibração ser estabelecida, a composição aditiva de uma amostra de tecido pode ser determinada. O conteúdo de extratos de xileno de uma amostra de tecido foi medido usando o procedimento de extração soxhlet anteriormente descrito. A % de aditivo no

tecido foi então calculada usando a equação de regressão linear:

$$\% \text{ de aditivo} = (\% \text{ de extrativos de xileno} - b)/m$$

onde: m = inclinação da equação de regressão linear

5 b = intercepto y da equação de regressão linear

Um mínimo de duas medições foram feitos em cada amostra de tecido e a média aritmética foi reportada como a % de conteúdo de aditivo.

Medições da Caixa Dispersão-Patinação (*Slosh Box*)

10 A caixa de patinação usada para a quebra dinâmica das amostras consiste de uma caixa plástica 14"Wx18"Dx12"H construída a partir de Plexiglas de 0,5" de espessura com uma tampa justa. A caixa fica em uma plataforma, com uma extremidade ligada a uma dobradiça e a outra extremidade

15 ligada a uma came recíproca. A amplitude do movimento de balanço da caixa de patinação é de $\pm 2''$ (faixa de 4"). A velocidade da ação de patinação é variável, porém foi ajustada a uma velocidade constante de 20 revoluções por minuto da came, ou 40 patinações por minuto. Um volume de

20 2000 mL da solução molhante ou de "água de torneira" ou de "água mole" foi adicionado na caixa de patinação antes da testagem. A solução de água de torneira pode conter cerca de 112 ppm de HCO_3^- ; 66 ppm de Ca^{2+} , 20 ppm de Mg^{2+} , 65 ppm de Na^+ , 137 ppm de Cl^- , 100 ppm de SO_4^{2-} com um total de

25 sólidos dissolvidos de 500 ppm e uma dureza de água calculada de cerca de 248 ppm equivalentes de CaCO_3 . A solução de água mole, por outro lado, contém cerca de 6,7 ppm de Ca^{2+} , 3,3 ppm de Mg^{2+} e 21,5 ppm de Cl^- com um total de sólidos dissolvidos de 31,5 ppm e uma dureza de água

30 calculada de cerca de 30 ppm equivalente de CaCO_3 . Uma

amostra foi desdobrada e colocada na caixa de patinação. A caixa de patinação foi iniciada e o tempo foi iniciado uma vez que amostra foi adicionada à solução molhante. A quebra da amostra na caixa de patinação foi visualmente observada e o tempo necessário para a quebra em pedaços menor do que 1" quadrada em área foi registrado. Pelo menos três replicatas das amostras foram registradas e foi feita a média para obter os valores registrados. As amostras as quais não quebraram em pedaços menores do que 1" quadrada de área em 24 horas em uma solução molhante particular são consideradas não-dispersáveis naquela solução molhante por esse método de teste.

Nesse exemplo, 14 amostras de tecido foram feitas de acordo com a presente descoberta e submetidas a pelo menos um dos testes acima e comparadas com vários produtos teciduais comercialmente disponíveis.

As primeiras três amostras feitas de acordo com a presente descoberta (Amostras Nos. 1, 2 e 3 na tabela abaixo) foram feitas geralmente de acordo com o processo descrito no Exemplo 3 acima.

As amostras de rede de tecido 4 a 7, por outro lado, foram feitas de acordo com o processo ilustrado na Fig. 3. Para aderir a rede de tecido a uma superfície dobrada, a qual nessa modalidade compreendia um secador Yankee, as composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram pulverizadas no secador antes do contato do secador com a rede. As amostras foram a seguir submetidas a vários testes padronizados.

Inicialmente, a polpa Kraft de madeiras de coníferas (NSWK) foi dispersa em um despulpador por 30 minutos a 4%

de consistência e cerca de 100 graus F. A seguir, a polpa NSWK foi transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até aproximadamente 3% de consistência. A seguir, a polpa NSWK foi refinada a 4,5 hp-dias/tonelada métrica. As fibras de madeiras de coníferas acima foram utilizadas como a camada de resistência interna em uma estrutura de tecido com três camadas. A camada NSWK contribuiu aproximadamente com 34% do peso da folha final.

Dois quilos de KYMENE® 6500, disponível de Hercules, Incorporated, localizado em Wilmington, Delaware, EUA, por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados ao suprimento antes da caixa alimentadora de papel.

Aracruz ECF, uma polpa Kraft de madeira de lei de eucalipto disponível de Aracruz, localizada no Rio de Janeiro, RJ, Brasil, foi dispensada em um despulpador por 30 minutos a cerca de 4% de consistência a cerca de 100 graus Fahrenheit. A polpa EHWK foi a seguir transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até cerca de 3% de consistência. As fibras de polpa EHWK representam as duas camadas externas da estrutura tecidual de 3 camadas. As camadas EHWK contribuíram aproximadamente com 66% do peso da folha final.

Dois quilos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados ao suprimento antes da caixa alimentadora de papel.

As fibras da polpa das caixas da máquina foram bombeadas para a caixa alimentadora de papel em uma consistência de cerca de 0,1%. As fibras da polpa de cada caixa da máquina foram enviadas através de tubos separados para a caixa alimentadora de papel para criar uma estrutura

de tecido com três camadas. As fibras foram depositadas em um feltro em um Crescent Former, semelhantemente ao processo ilustrado na Fig. 3.

5 A folha úmida, com aproximadamente 10 a 20% de consistência, foi aderida a um secador Yankee, se deslocando a cerca de 2500 fpm (750 mom) através de um pino por um cilindro de compressão. A consistência da folha úmida depois do pino do cilindro de compressão (consistência do cilindro pós-pressão ou PPRC) foi de 10 aproximadamente 40%. A folha úmida aderiu ao secador Yankee devido à composição aditiva que é aplicada à superfície de secagem. Hastes de pulverização abaixo do secador Yankee pulverizaram a composição aditiva, descrita na presente descoberta, na superfície do secador em um nível de adição 15 de 100 a 600 mg/m².

Para prevenir que o feltro se contamine pela composição aditiva, e para manter as propriedades da folha desejadas, uma proteção foi posicionada entre a haste e pulverização e o cilindro de compressão.

20 A folha foi seca até cerca de 95% - 98% de consistência conforme ela se deslocou no secador Yankee e para a lâmina de dobragem. Uma lâmina de dobragem subsequentemente fragmentou a folha de tecido e removeu uma porção da composição aditiva do secador Yankee. A base do 25 tecido dobrada foi a seguir enrolada em um núcleo se deslocando aproximadamente a 1970 fpm (600 mpm) em cilindros macios para conversão. A folha de base de tecido resultante tinha um peso à base de seco ao ar de 14,2 g/m². Dois ou três cilindros macios do tecido dobrado foram a 30 seguir novamente enrolados e dobrados juntos de modo que

ambos os lados dobrados estavam na parte de fora da estrutura unindo as dobras. A folha dobrada foi a seguir rachada nas extremidades até uma largura padrão de aproximadamente 8,5 polegadas (21,59cm) e dobrada. Amostras 5 de tecido foram condicionadas e testadas.

A composição aditiva que foi fornecida par Aas Amostras Nos. 4 a 7 foi testada como a seguir:

Polímero (proporções em peso entre parênteses)		Agente dispersante	Concentração de agente dispersante (% em peso)				
AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5986 (60/40)		PRIMACOR™ 5986	40,0				
Tamanh o de partíc ula do políme ro	Polidispersivi dade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosid ade (cp)	Tem p (°C)	RPM	Fus o
0,71	2,12	40,0	11, 3	448	22, 1	50	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 75, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), obtido da The Dow Chemical Company, também estava presente em cada uma das composições aditivas.

Os sólidos porcentuais na solução para diferentes 15 composições aditivas variou para fornecer de 100 a 600 mg/m² de cobertura de pulverização no Secador Yankee. A variação do conteúdo de sólidos em solução também varia a quantidade de sólidos incorporada na rede da base. Por

exemplo, em uma capa de pulverização de 100 mg/m² no Secador Yankee, estima-se que cerca de 1% de sólidos da composição aditiva seja incorporado na rede de tecido. Em 200 mg/m² da cobertura de pulverização no Secador Yankee, 5 estima-se que cerca de 2% de composição aditiva de sólidos seja incorporado na rede de tecido. Em 400 mg/m² da cobertura de pulverização no Secador Yankee, estima-se que cerca de 4% de composição aditiva de sólidos seja incorporado na rede de tecido.

10 As amostras de Nos. 8 a 13, por outro lado, foram produzidas de acordo com o processo descrito no Exemplo No. 2 acima.

A amostra de tecido No. 14, por outro lado, compreendeu um produto com dobra.

15 A amostra de tecido No. 14, por outro lado, compreendeu um produto com 2 dobras. A amostra de tecido No. 14 foi feita semelhantemente ao processo descrito no Exemplo 3. A rede de tecido, entretanto, foi substancialmente seca antes de ser ligada ao tambor secador 20 usando a composição aditiva.

Antes da testagem, todas as amostras foram condicionadas de acordo com os padrões TAPPI. Particularmente, as amostras foram colocadas em uma atmosfera a 50% de umidade relativa e 72 °F (22,22°C) por 25 pelo menos quatro horas.

Os seguintes resultados foram obtidos:

Amostr a No.	Identificação das amostras de controle	# de dobr as	Peso base - estrutura seca (g/m2)	Peso base (g/m2)	Cobertura da Composição Aditiva (mg/m2)	GMT (g/3")	GMT/ Dobra	HST (segundos)	Acréscimo pela extração com xileno (%)	Dispersibi lidade da slosh-box	Resultados fixação- deslize
Contro le 1	PUFF' s Plus (Procter & Gamble)	2			0						-0,02
Contro le 2	CELEB Glycerin Treated Tissue (Nepia)	2			0						-0,019
Contro le 3	KLEENEX Ultra (Kimberly-Clark)	3	39,21		0	880	293	65,8			-0,018
Contro le 4	PUFFS (Procter & Gamble)	2			0	672	336				-0,018
Contro le 5	Loção KLEENEX (Kimberly-Clark)	3			0						-0,017
Contro le 6	KLEENEX (Kimberly-Clark)	2	26,53		0	622	311	1,2			-0,012
Contro le 7	COTTONELLE Ultra (Kimberly-Cleak)	2			0					1,1	-0,013
Contro le 8	ANDREX (Kimberly-Clark)	2			0					0,1	-0,017
Contro le 9	CHARMIN Ultra (Procter & Gamble)	2			0					1,9	-0,018
Contro le 10	CHARMIN Plus (Procter & Gamble)	2			0						-0,018
Contro le 11	CHARMIN Giant (Procter & Gamble)	1			0						-0,021
1		2			2804			1,5	23,8		0,058
2		2			701	927	464		6,8		0,054
3		2			1402	1170	585		13,3		0,07
4		2	27,32		200	792	396	4,1	1,2		0
5		2	26,89		400	775	388	7	4,1		0,016

6		3	39,93			400	1067	356	9,8	3,3		0,018
7		2				431	374	437		3,2*		0,023
8		1		42,6		822	387		0,7	3,8	0	0,001
9		1		41,7		800	764					0,018
10		1		29		310	1087					0
11		1		31,5		355	1685					-0,002
12		1		36,6		2633	500					0,059
13		1		30,8		411	563				0	0
14		2		28		411	1457		1,2	1,4	0,5	-0,006

Conforme mostrado acima, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham boas taxas de absorvência de água conforme demonstrado pelo Teste de Tamanho Hercules. Particularmente, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham um HST bem abaixo de 60 segundos, tal como abaixo de 30 segundos, tal como abaixo de 20 segundos, tal como abaixo de 10 segundos. De fato, muitas das amostras tinham um HST menor do que cerca de 2 segundos.

Além de absorver muita água, as amostras de tecidos de banho feitas de acordo com a presente descoberta contendo ainda a composição aditiva tinham boas características de dispersibilidade. Por exemplo, conforme demonstrado, as amostras tinham uma dispersibilidade menor do que cerca de 2 minutos, tal como menor do que cerca de 1-1/2 minuto, tal como menor do que cerca de 1 minuto.

Conforme também mostrado pela tabela acima, as amostras de acordo com a presente descoberta tinham características de fixação-deslize superiores. Os dados de fixação-deslize também estão graficamente demonstrados como **Fig. 28**. Conforme mostrado, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham uma fixação-deslize de cerca de -0,007 até cerca de 0,1. Mais particularmente, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham uma fixação-deslize maior do que cerca de -0,006, tal como maior do que cerca de 0. Todos os exemplos comparativos, por outro lado, tiveram números de fixação-deslize inferiores.

Exemplo 5

As amostras de tecido feitas de acordo com a presente

descoberta foram preparadas semelhantemente ao processo descrito no Exemplo No. 4 acima. Nesse exemplo, a composição aditiva foi aplicada à primeira amostra em uma quantidade relativamente alta e em uma segunda Amostra em uma quantidade relativamente baixa. Particularmente, a Amostra No. 1 continha a composição aditiva em uma quantidade de 23,8% em peso. A Amostra No. 1 foi similar à forma na qual a Amostra No. 1 foi produzida no Exemplo No. 4 acima. A Amostra No. 2 por outro lado, continha a composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1,2% em peso. A Amostra No. 2 foi feita de um modo geral da mesma maneira que a Amostra No. 4 foi feita no Exemplo No. 4 acima.

Depois de as amostras terem sido preparadas, uma superfície de cada amostra foi fotografada usando um microscópio eletrônico de varredura.

A primeira amostra contendo a composição aditiva em uma quantidade de 23,8% em peso é ilustrada nas **Figs. 29 e 30**. Conforme mostrado, nesta amostra, a composição aditiva forma um filme descontínuo na superfície do produto.

Figs. 31 - 34, por outro lado, são fotografias da amostra contendo a composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1,2% em peso. Conforme mostrado, em quantidades relativamente baixas, a composição aditiva não forma uma rede interconectada. Ao contrário, a composição aditiva está presente na superfície do produto em áreas discretas e separadas. Mesmo em quantidades relativamente baixas, entretanto, o produto de tecido apresenta uma sensação macia e de loção.

Nesse exemplo, várias composições foram impressas em uma rede de base seca por ar não-dobrada (UCTAD) de acordo com um padrão e dobrada de um tambor dobrador. As composições foram usadas para aderir a rede da base ao
5 tambor. As amostras foram, a seguir, testadas quanto à bloqueio, o que se refere à tendência de união de duas folhas adjacentes.

Mais particularmente, o teste de bloqueio efetuado nesse exemplo é como a seguir:

10 Teste de Bloqueio

1. Obter amostras de folhas de base a serem testadas. AS amostras são cortadas de modo a apresentarem uma largura de 7,62cm e de 6 a 7 polegadas de comprimento. A largura das amostras é a direção da máquina cruzada, enquanto que o
15 comprimento é a direção da máquina da folha da base.

2. Pegar duas amostras idênticas e colocar uma em cima da outra. Ao testar as folhas de tecido dobradas, o lado não-dobrado de cada folha fica para cima. Deste modo, o lado não-dobrado da folha do fundo é colocado em contato
20 com o lado dobrado da folha do topo.

3. Repetir o passo 2 acima até que 5 amostras ou pilhas tenham sido preparadas.

4. Colocar um pedaço de LEXAN PLEXIGLAS em uma superfície plana. O LEXAN PLEXIGLAS tem uma espessura de
25 1/4 de polegada. Um pedaço para imprimir e copiar papel, de vinte libras, de dimensões de 8,5 polegadas x 11 polegadas (21,59 cm x 27,94 cm) e 98 de clareza é colocada no topo do LEXAN PLEXIGLAS.

5. Colocar as amostras empilhadas umas sobre as outras
30 no PLEXIGLAS.

Cada amostra empilhada é separada pelo papel de cópia conforme mostrado na **Fig. 38**.

6. Uma peça do papel de impressão e cópia, de vinte libras, de dimensões de 8,5 polegadas x 11 polegadas (21,59 cm x 27,94 cm) e 98 de clareza é então colocada no topo da amostra e a pilha resultante é encimada com outra peça de LEXAN PLEXIGLAS conforme também mostrado na **Fig. 38**.

7. Um peso de 26 libras é colocado na peça do topo do PLEXIGLAS conforme também demonstrado na **Fig. 38**. A estrutura inteira é então colocada em uma câmara de envelhecimento controlada a 40 °C e 75% de umidade relativa por cinco dias.

8. Depois do envelhecimento, cada amostra é então removida da estrutura mostrada na **Fig. 38**. Cada amostra é então colocada em um testador elástico equipado com um sistema de aquisição de dados computadorizado que é capaz de calcular uma força de desgarramento média em gramas força. O testador elástico é um Testador Elástico Sintech carregado com o software TESTWORKS. No software TESTWORKS, o método de desgarramento 640-W é usado, no qual o espaço da mordente é ajustado como uma polegada (2,54cm).

9. tomar a primeira amostra e iniciar cuidadosamente a separação das duas folhas de tecido juntamente com um canto do topo. Colocar uma folha da amostra na mordente inferior e a outra folha da amostra na mordente superior do testador de tensão. Ao usar as filhas de tecido dobradas, o lado dobrado da amostra está visível e para cima.

10. Iniciar o teste para medir a força de bloqueio. Particularmente, o testador elástico desgarra as duas folhas. A dobragem ocorre ao longo do comprimento (direção

da máquina) da amostra. O teste é repetido para toda as cinco amostras produzidas e a força de bloqueio é medida e uma média é feita para todas as cinco amostras.

Nesse exemplo, as redes de base seca ao ar não-dobradas foram formadas em um processo similar ao processo mostrado na **Fig. 2**. As folhas da base tinham um peso de base de 42,7 g/m² até 44,5 g/m². A folha da base foi feita a partir de 100% de polpa Kraft de madeira de coníferas do norte.

Conforme descrito acima, depois de serem formadas, as folhas da base foram então submetidas a um processo de impressão e dobragem. O processo de impressão e dobragem está ilustrado de um modo geral na **Fig. 8**. A folha foi alimentada em uma linha de impressão de gravura onde uma composição dobrada estava impressa na superfície da folha, semelhantemente ao processo descrito no Exemplo 2 acima.

Em um primeiro grupo de amostras, um adesivo dobrado foi aplicado na folha da base. Uma composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta foi então adicionada em diferentes quantidades ao adesivo dobrado. Finalmente, as amostras foram feitas contendo somente a composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta.

O adesivo dobrado usado foi o ligante AIRFLEX 426 obtido de Air Products, Inc. de Allentown, Pensilvânia. AIRFLEX 426 é uma emulsão terpolimérica de acetato de vinila carboxilado-etileno não-reticulada e flexível.

A composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta é como se segue:

Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Concentração de agente
--	--------------------	------------------------

				dispersante (% em peso)			
AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5986i (60/40)		PRIMACOR™ 5986i		40,0			
Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RP M	Fus o
0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3

As amostras a seguir foram produzidas contendo o adesivo dobrado e a composição aditiva nas porcentagens a seguir:

Amostra No.	% de adesivo para dobra	% de composição aditiva
1	100	0
2	98	2
3	90	10
4	75	25
5	0	100

O bloqueio de folhas foi testada para cada uma das amostras acima de acordo com o processo descrito acima. Os resultados do bloqueio estão ilustrados na **Fig. 39**. As amostras também foram testadas para GMT, GMTEA, GMM/GMT e para elasticidade úmida/seca na direção cruzada. Os resultados a seguir foram obtidos.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMMod/GMT)	W/D direção cruzada (%)

1	1720	36,8	3,71	55
Não-tratada	1055	21,4	4,02	34
2	1061	22,3	3,83	33
3	1224	23,8	4,09	34
4	1416	25,8	4,84	30
5	2783	41,5	6,54	45

Conforme mostrado na **fig. 39**, o bloqueio de folhas foi drasticamente reduzida conforme a quantidade da composição aditiva aumentou na composição de dobra. De fato, o bloqueio de folhas foi quase que inexistente na Amostra No. 5 que não continha qualquer adesivo de dobra.

Conforme mostrado na Tabela acima, a composição aditiva de acordo com a presente descoberta também aumentou significativamente a força de tensão média geométrica da folha da base em comparação com a amostra substancialmente idêntica, porém não-tratada. Por exemplo, a força de tensão média geométrica mais que dobrou entre a amostra não-tratada e a Amostra No. 5 que continha somente a composição aditiva.

Sob este aspecto, baseando-se em vários fatores, a força de tensão média geométrica tratada de acordo com a presente descoberta pode aumentar em mais de 10%, mais de 25%, mais de 50%, mais de 75%, mais de 100%, mais de 125%, mais de 150% mais de 175% e ainda mais de 200% em comparação com uma amostra não-tratada substancialmente idêntica.

Também são mostradas a partir da tabela acima que várias outras propriedades da folha de base melhoraram quando a folha de base foi tratada com a composição aditiva

feita de acordo com a presente descoberta em comparação com a amostra não-tratada.

No próximo grupo de amostras, vários outros aditivos foram combinados com ao adesivo de dobra. Particularmente, a mistura do adesivo de dobra além do ligante AIRFLEX continha KYMENE 6500 disponível de Hercules, Incorporated. KYMENE 6500 é um agente de elasticidade úmida. A mistura de adesivo de dobra também continha HERCOBOND disponível de Hercules, Incorporated, PROTOCOLO desespumante disponível da Hercules, Incorporated e hidróxido de sódio.

Química	% da Composição
AIRFLEX 426	43,3
Protocolo CB2008	0,2
Água	32
Kymene 6500	13,6
Hercobond 1366	9,1
NaOH (10%)	1,8

Os exemplos a seguir foram produzidos contendo combinações da mistura adesiva de dobra e da composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta:

Amostra No.	% de Mistura Adesiva de Dobra	% de Composição Aditiva
6	100	0
7	97,5	2,5
8	95	5
9	25	75

Os exemplos acima produziram os resultados a seguir.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMMod/GMT	W/D Direção cruzada

				(%)
6	1720	36,8	3,71	55
7	1511	30,2	4,04	60
8	1478	31	4,16	53
9	2343	37,9	9,26	43

Os resultados de bloqueio estão mostrados na **Fig. 40**. Conforme demonstrado, o bloqueio diminuiu drasticamente conforme quantidades maiores de composição aditiva foram incluídas no adesivo de dobra.

5 Foi verificado durante esses testes que a mistura de dobra contendo KYMENE 6500 tinha uma tendência a fazer com que a composição aditiva saísse da solução. Como resultado, outras amostras foram feitas nas quais a mistura de adesivo de dobra não continha o produto KYMENE 6500.

10 Particularmente, as seguintes amostras foram produzidas:

Amostra No.	% de adesivo para dobra	% de composição aditiva
10	100	0
11	98	2
12	90	10
13	75	25
14	25	75
15	0	100

As amostras acima produziram os resultados a seguir.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMod/GMT	W/D Direção cruzada (%)
10	2163	43,7	4,08	31
11	2197	43,4	3,95	30

12	1956	37	4,28	33
13	1642	31,5	4,88	32
14	2133	32,8	7,93	44
15	2783	41,5	6,54	45

Os resultados do bloqueio estão ilustrados na **Fig. 41**. Conforme demonstrado, o bloqueio reduziu conforme maiores quantidades da composição aditiva estavam presentes.

Conforme mostrado acima, o bloqueio de folhas pode ser menor do que 0,15 N, tal como menor do que 0,10 N, tal como menor do que 0,05 N quando o adesivo de dobra contém a composição adesiva feita de acordo com a presente descoberta.

Essas e outras modificações e variações da presente invenção podem ser praticadas pelas pessoas versadas na técnica sem sair do espírito e escopo da presente invenção, o qual é mais particularmente estabelecido nas reivindicações em anexo. Além disso, deve ser entendido que os aspectos das várias modalidades podem ser permutados com um todo ou em parte. Além disso, as pessoas normalmente versadas na técnica irão perceber que a descrição precedente é somente a título de exemplo, e que não é tencionada a limitar a invenção descrita em tais reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Produto de tecido, **caracterizado** por compreender:

uma folha tecidual com um primeiro lado e um segundo lado, a folha tecidual compreendendo fibras celulósicas em
5 uma quantidade de pelo menos 50% em peso; e

uma composição aditiva presente pelo menos no primeiro lado da folha tecidual, a composição aditiva compreendendo um interpolímero de alfa-olefina de etileno e pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de um dieno
10 cíclico linear, ramificado ou cíclico C₄ a C₂₀, acetato de vinila, e um composto representado pela fórmula H₂C=CHR, em que R é um grupo alquil C₁ a C₂₀ linear, ramificado ou cíclico ou um grupo aril C₆ a C₂₀, ou o polímero de alfa-olefina compreende um copolímero de propileno com pelo
15 menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de etileno, um dieno linear, ramificado ou cíclico C₄ a C₂₀ e um composto representado pela fórmula H₂C=CHR, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C₁ a C₂₀ ou um grupo aril C₆ a C₂₀;

20 em que o produto tem uma massa maior do que 3 cm³/g, tem uma estiramento CD úmido/seco de pelo menos 25% e, quando empilhado com um produto idêntico, tem um bloqueio de folha menor do que 0,14 N(15 gf).

2. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação
25 1, **caracterizado** pelo fato de que o produto tem um bloqueio de folha menor do que 0,10 N (10 gf).

3. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação
1, **caracterizado** pelo fato de que o produto tem um bloqueio de folha menor do que 0,05 N (5 gf).

30 4. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação

1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro lado da folha tecidual tem um Stick-Slip (fixação-deslize) maior do que -0,01.

5 5. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, **caracterizado** pelo fato de que o produto tem uma força de tensão média geométrica de pelo menos 600 g/7,62 cm.

10 6. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva compreende adicionalmente um copolímero de ácido etileno-carboxílico.

15 7. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva compreende uma mistura do polímero de olefina e do copolímero de ácido etileno-carboxílico, e em que o polímero de olefina compreende um interpolímero de etileno e um alqueno.

20 8. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva compreende adicionalmente um agente dispersante que compreende um ácido carboxílico, um sal de um ácido carboxílico, um éster de ácido carboxílico ou um sal do éster de ácido carboxílico.

25 9. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha tecidual contém pelo menos uma rede de tecido que define o primeiro lado e em que a composição aditiva tenha sido aplicada ao primeiro lado da rede de tecido e a rede de tecido tenha sido crepada depois de a
30 composição aditiva ter sido aplicada.

10. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva tenha sido primeiramente aplicada a uma superfície crepada e a seguir o primeiro
5 lado da rede de tecido entra em contato com a superfície crepada para aplicada a composição aditiva ao primeiro lado da rede antes de realizar a crepagem da rede de tecido.

11. Produto de tecido, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva foi
10 aplicada ao primeiro lado da rede de tecido, de acordo com um padrão antes de ser crepada.

12. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que a folha tecidual contém um
15 agente de resistência à umidade temporário.

13. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que a folha tecidual contém um agente de resistência à umidade permanente.

20 14. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12, **caracterizado** pelo fato de que a folha tecidual tem uma dispersibilidade menor do que 2 minutos.

25 15. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de que a folha tecidual é compreendida de somente uma camada individual de uma rede de tecido contendo as fibras celulósicas.

30 16. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10,

caracterizado pelo fato de que a folha tecidual contém várias camadas.

17. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10,
5 **caracterizado** pelo fato de que o Produto de tecido contém várias folhas teciduais individuais que estão em uma disposição empilhada.

18. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10,
10 **caracterizado** pelo fato de que o Produto de tecido contém várias folhas teciduais unidas enroscadas, cada uma das folhas teciduais sendo separada por uma linha de fragilidade.

19. Produto de tecido, de acordo com qualquer uma das
15 reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 ou 14, **caracterizado** pelo fato de que o produto tem um valor HST menor do que 100 segundos.

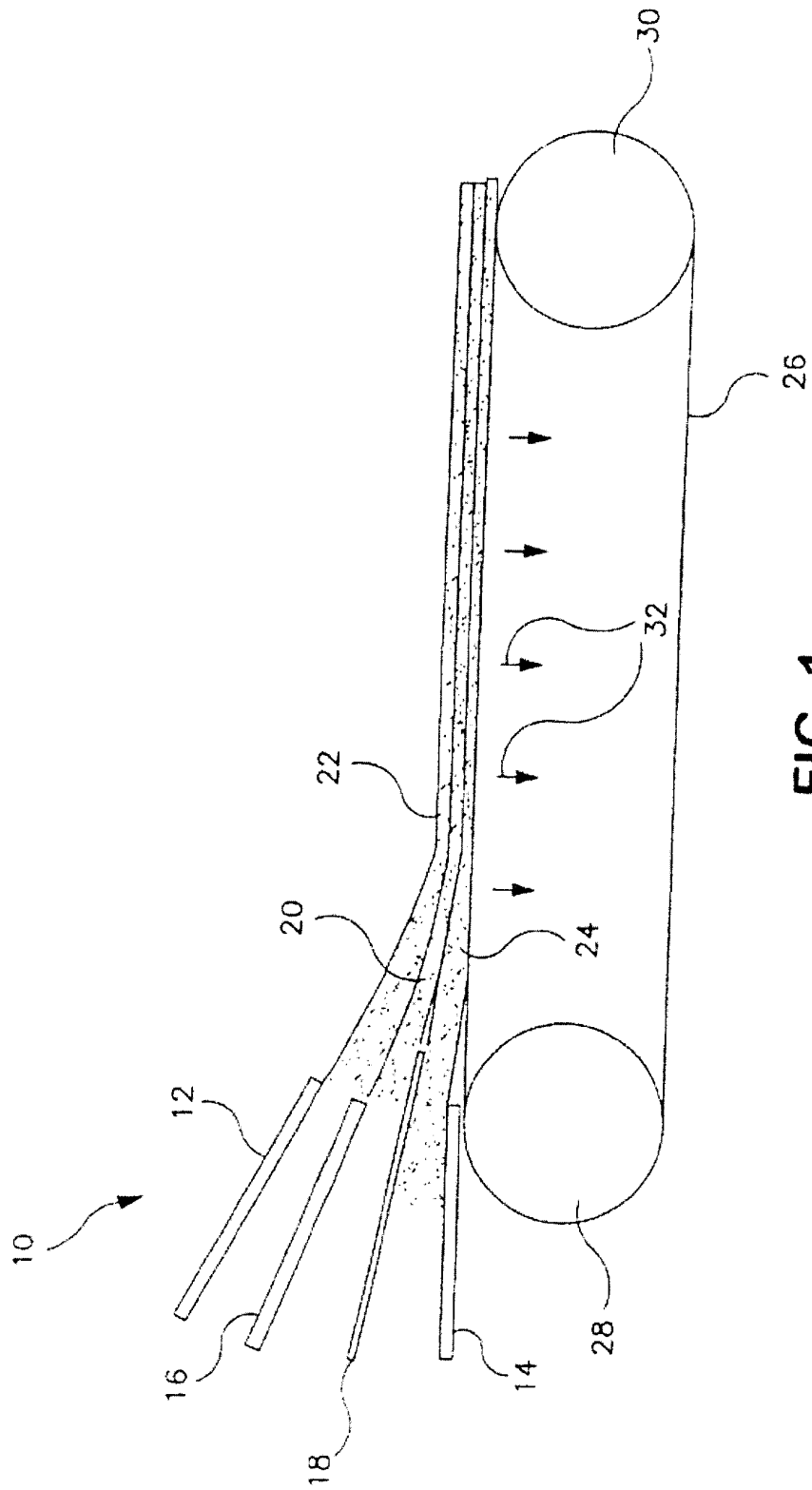


FIG. 1

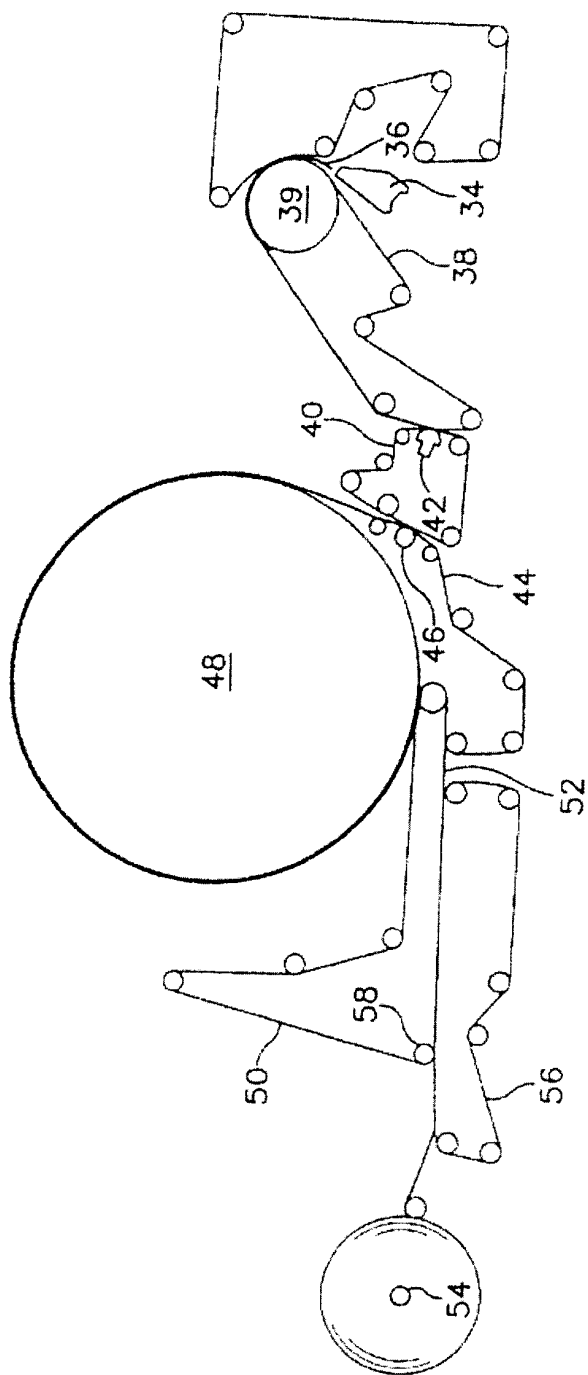


FIG. 2

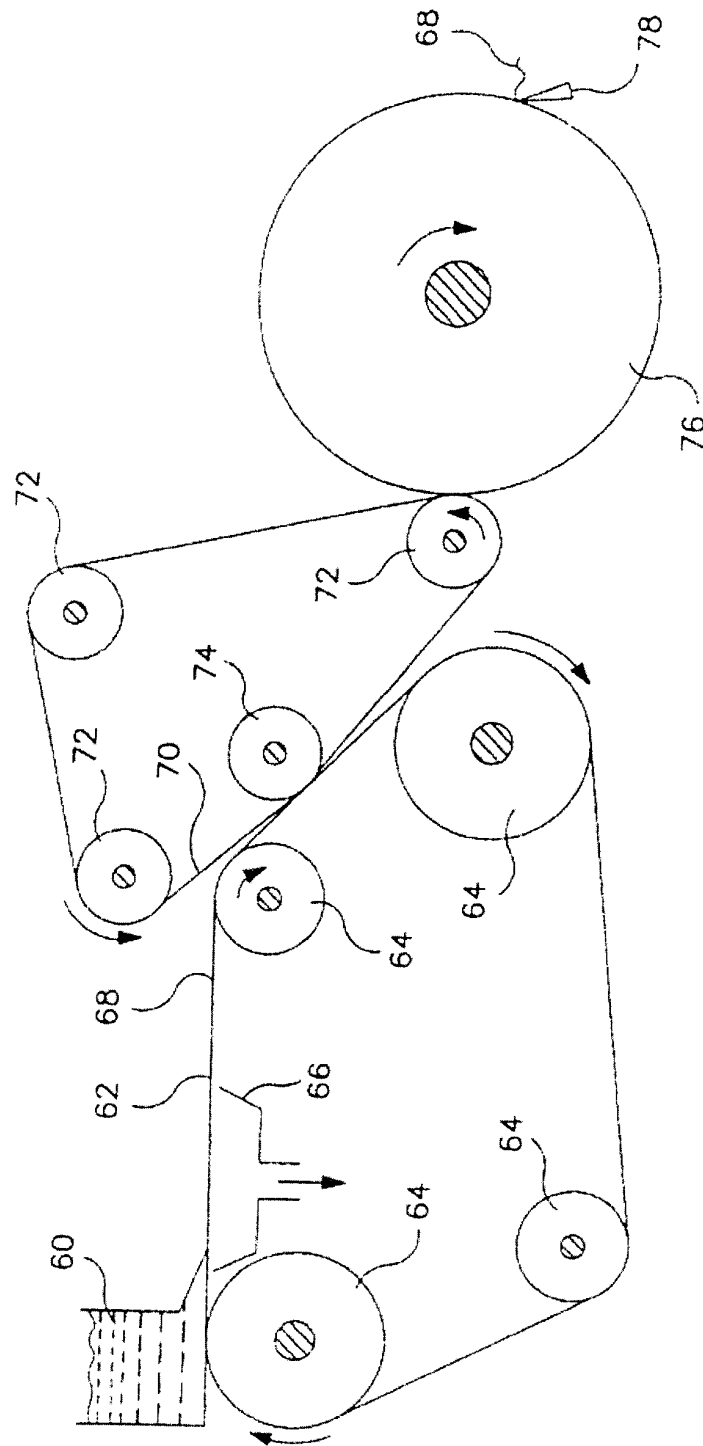


FIG. 3

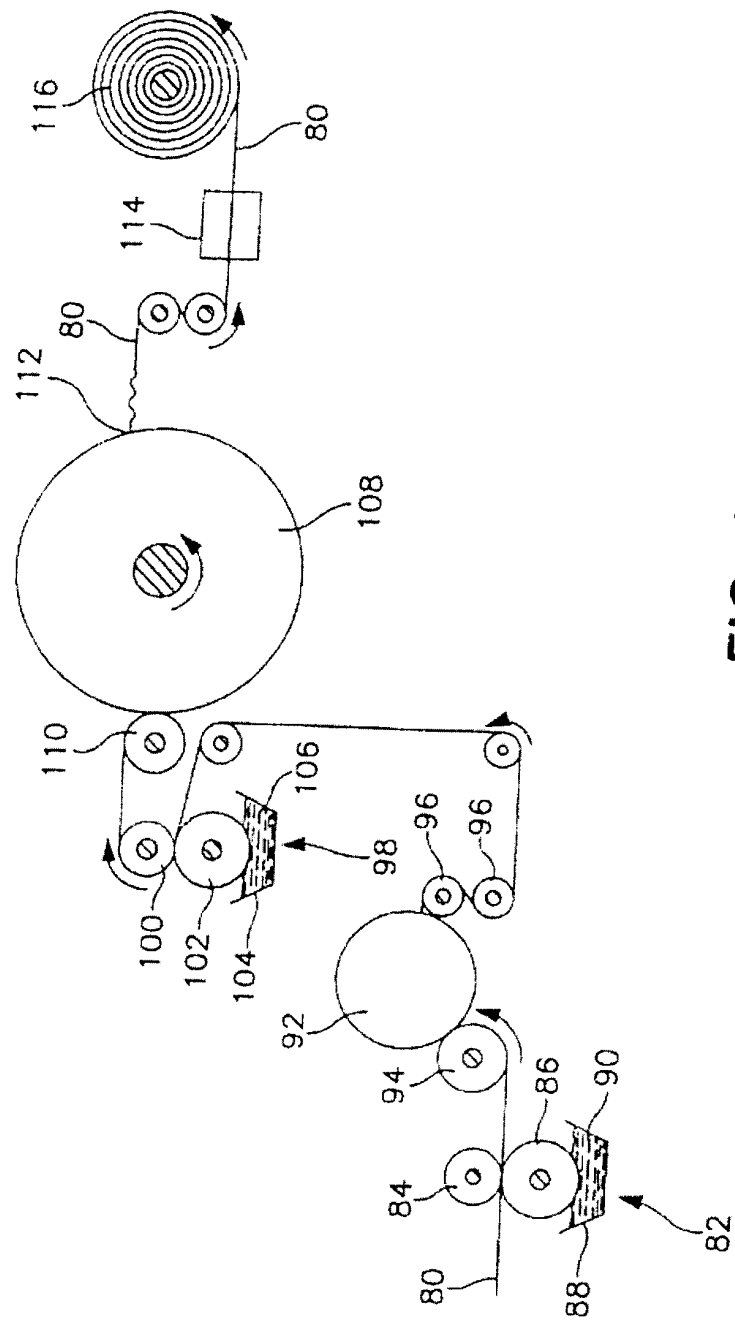


FIG. 4

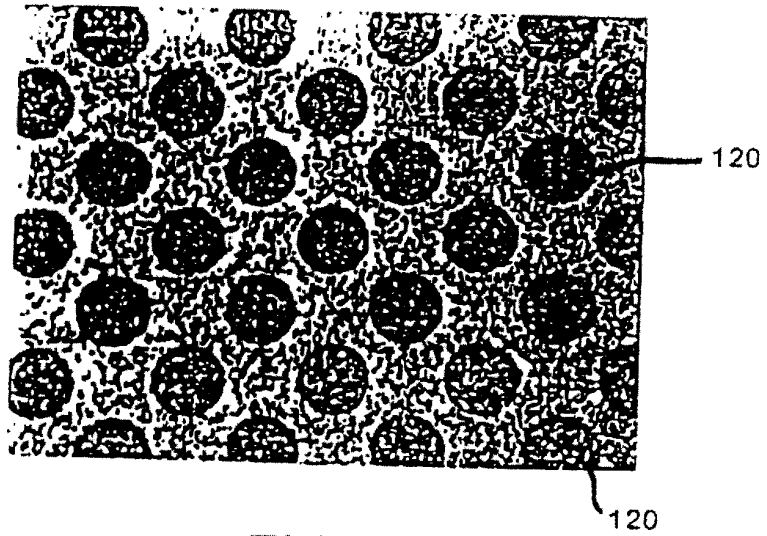


FIG. 5

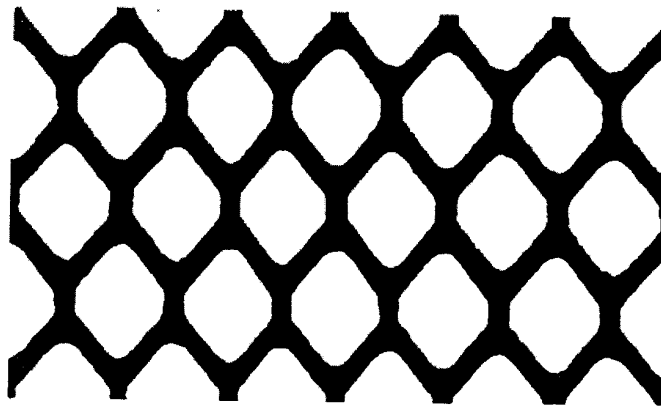


FIG. 6

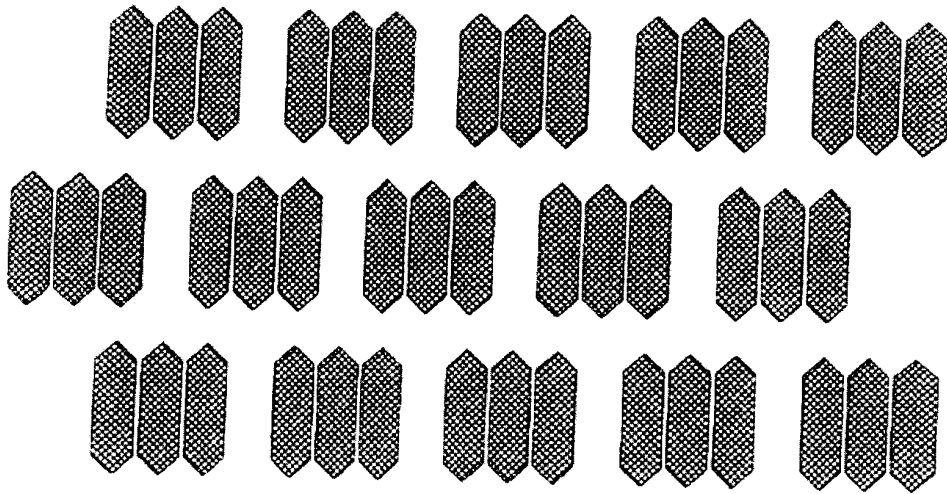


FIG. 7

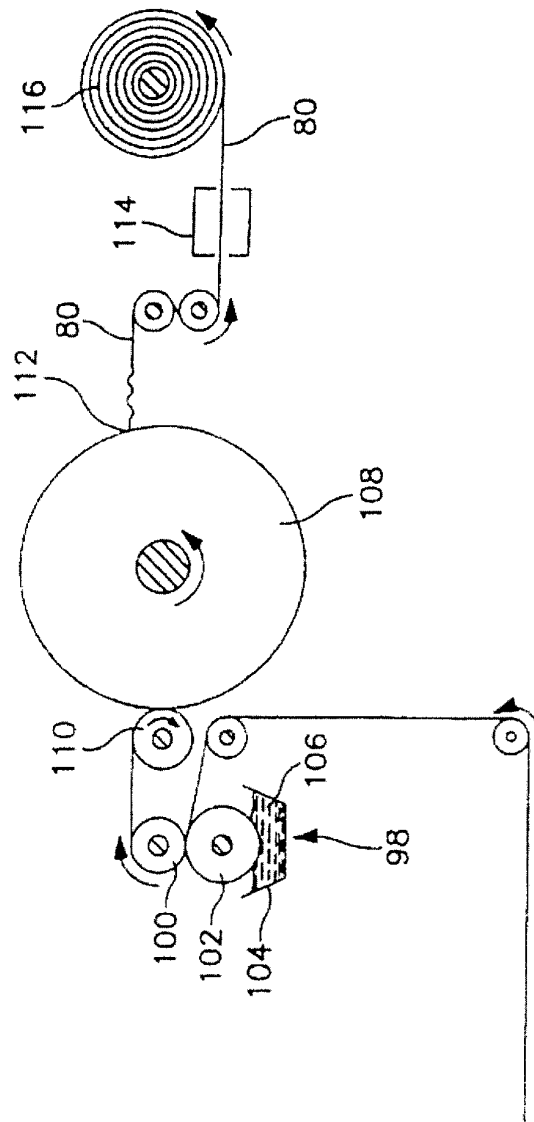


FIG. 8

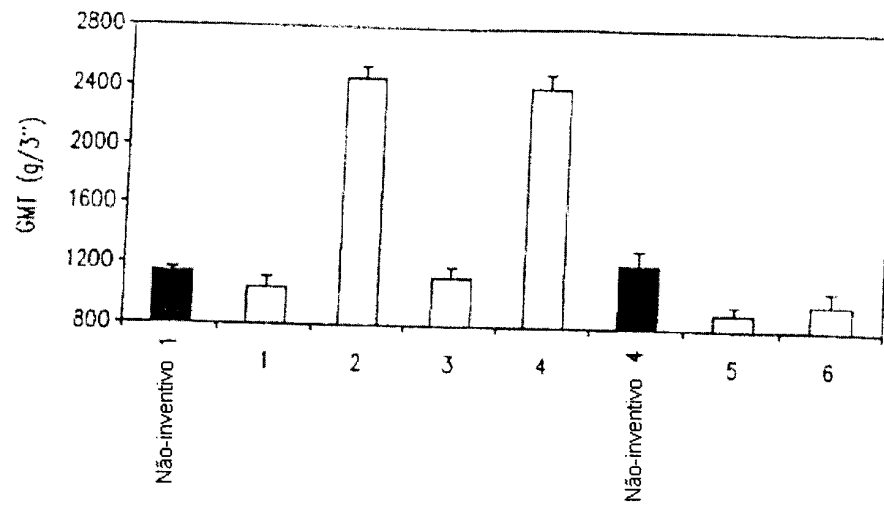


FIG. 9

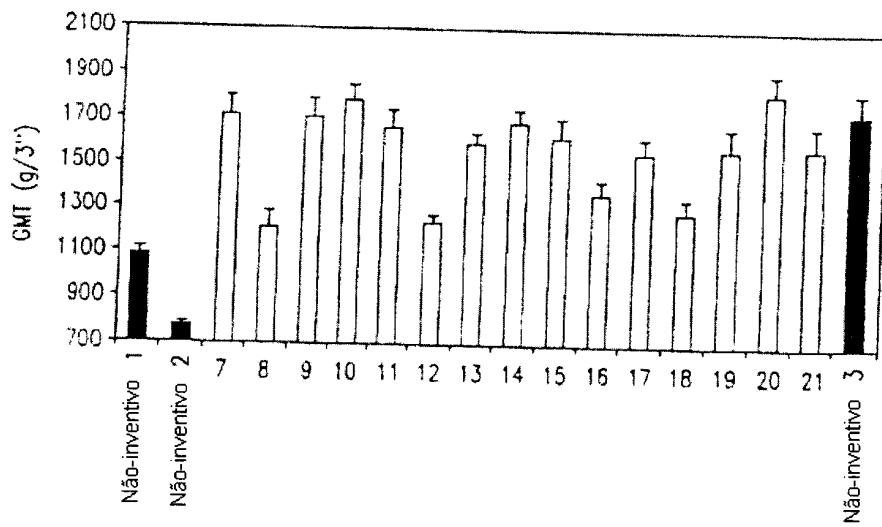


FIG. 10

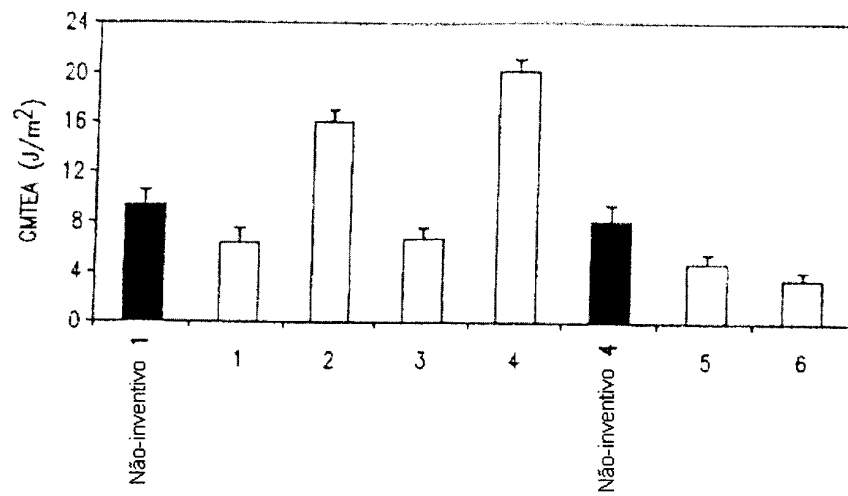


FIG. 11

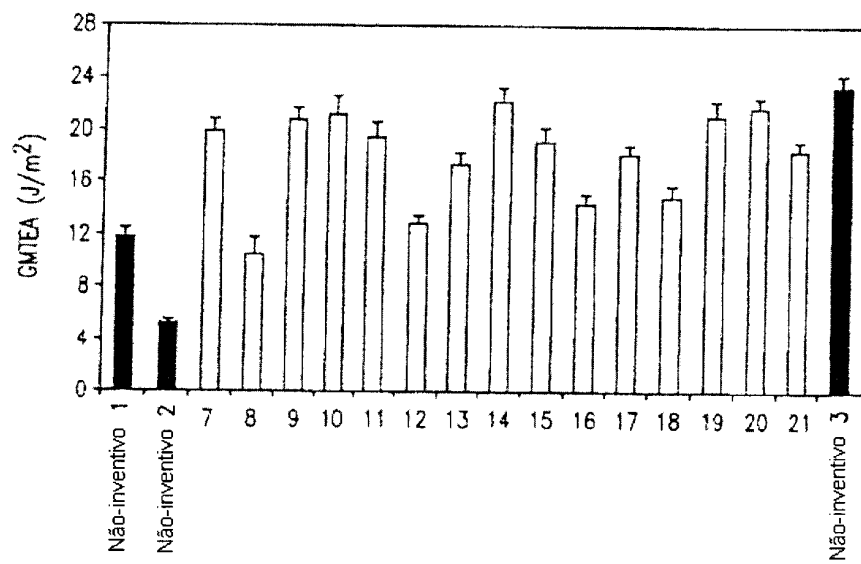


FIG. 12

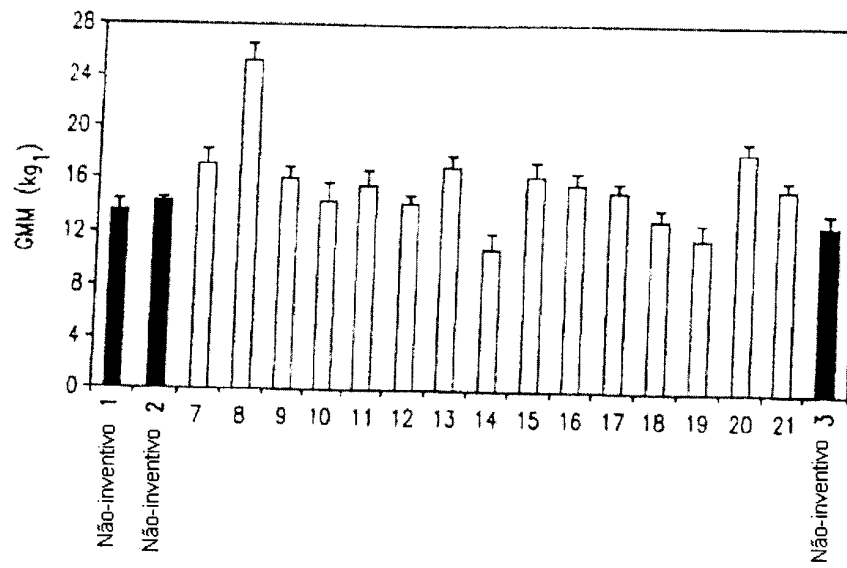


FIG. 13

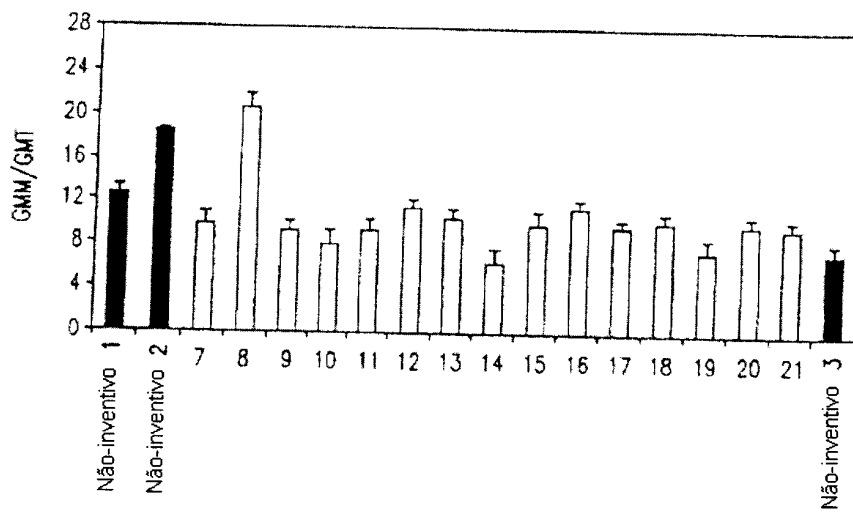


FIG. 14

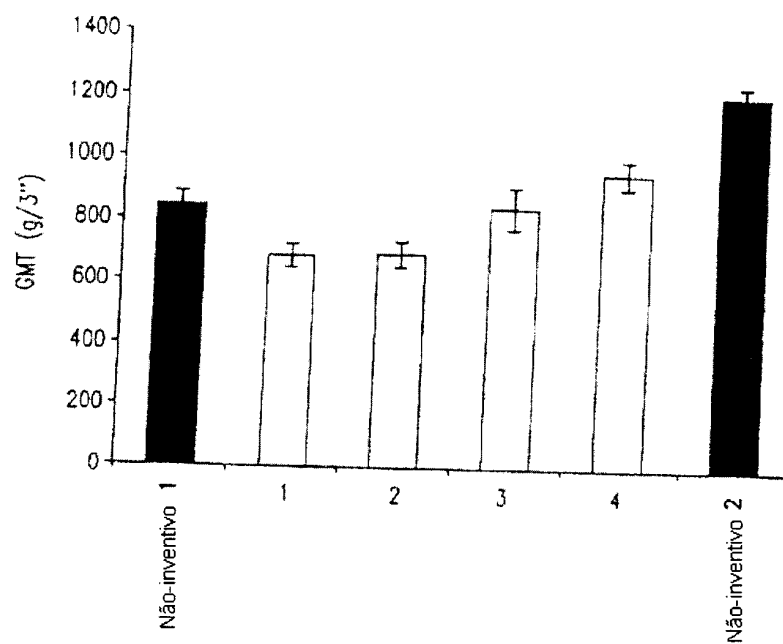


FIG. 15

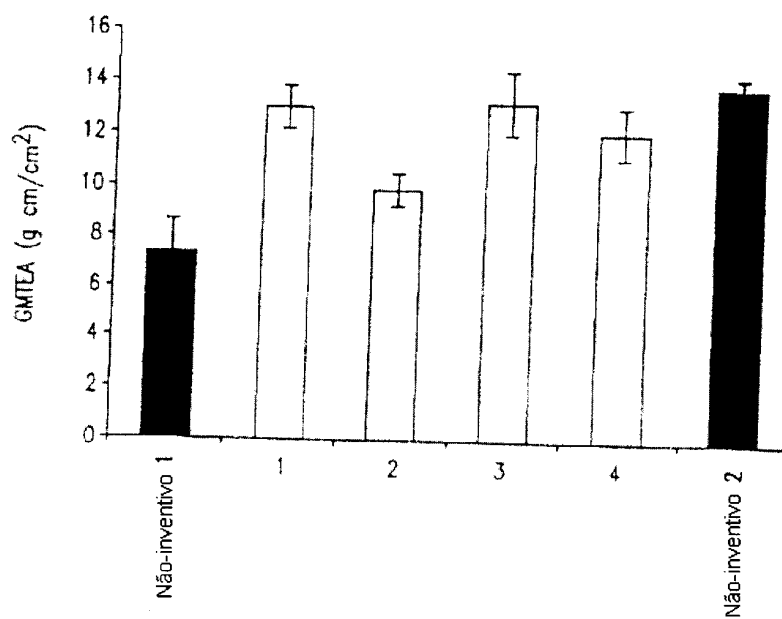


FIG. 16

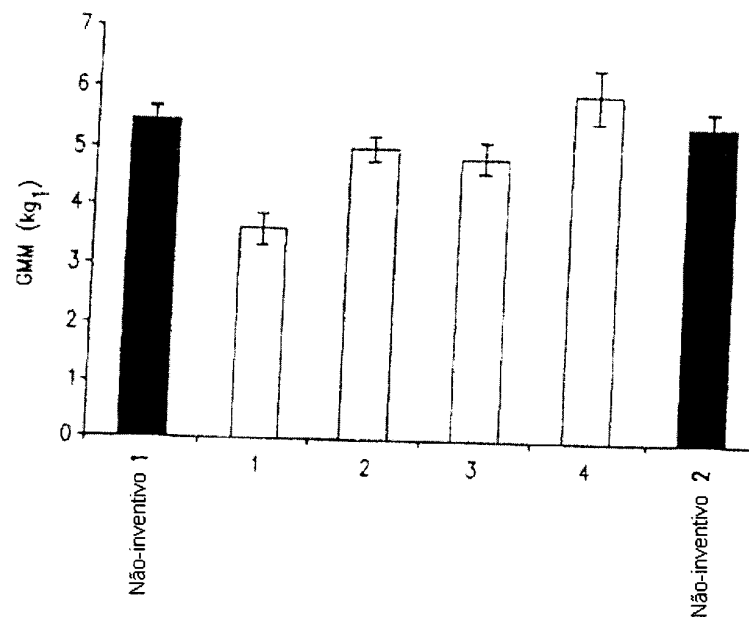


FIG. 17

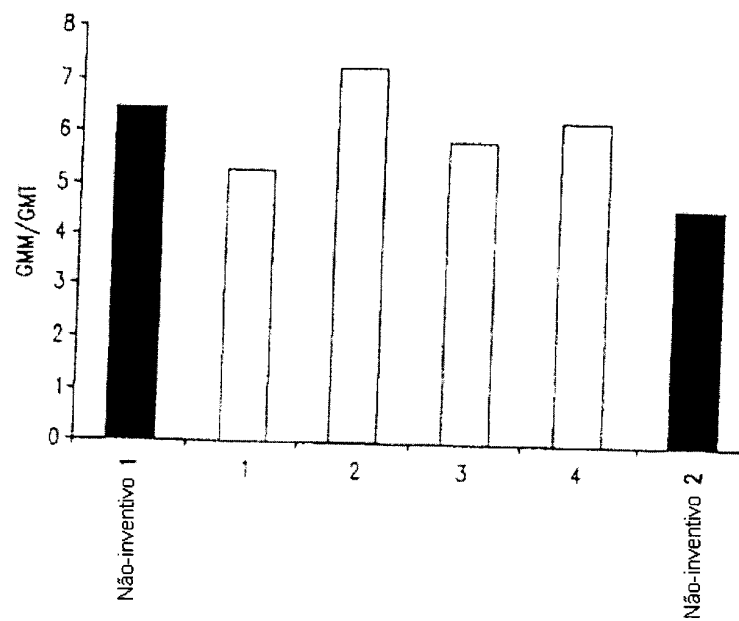


FIG. 18

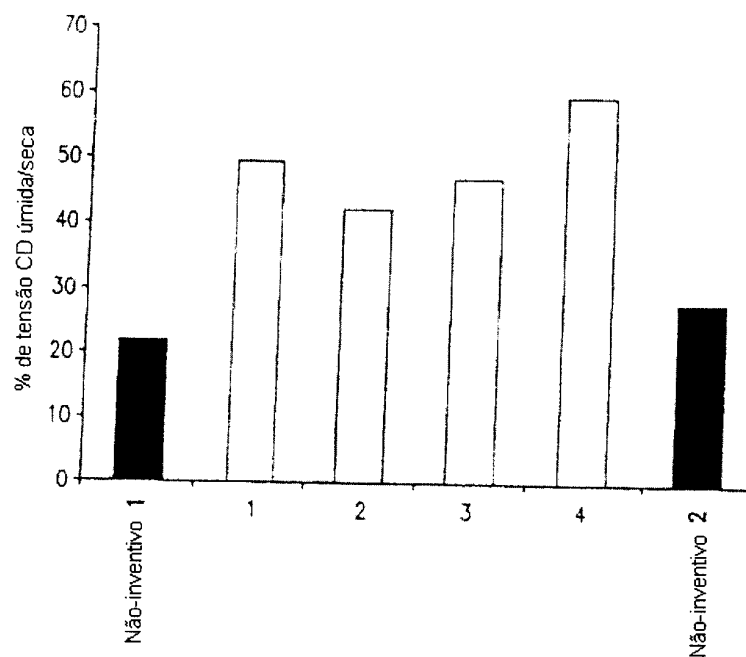


FIG. 19

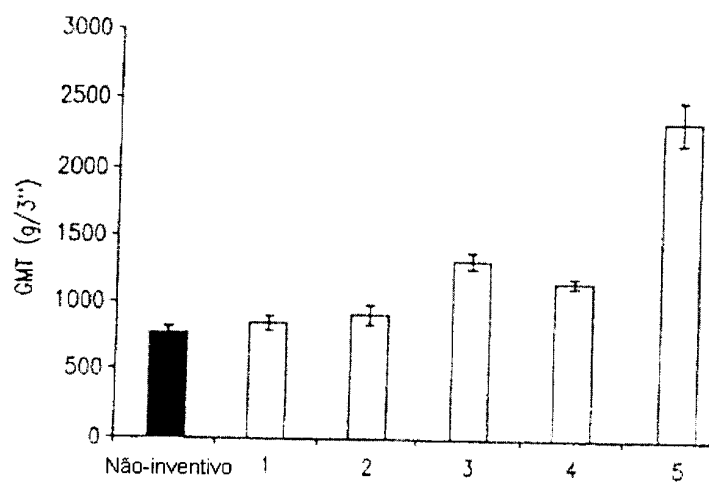


FIG. 20

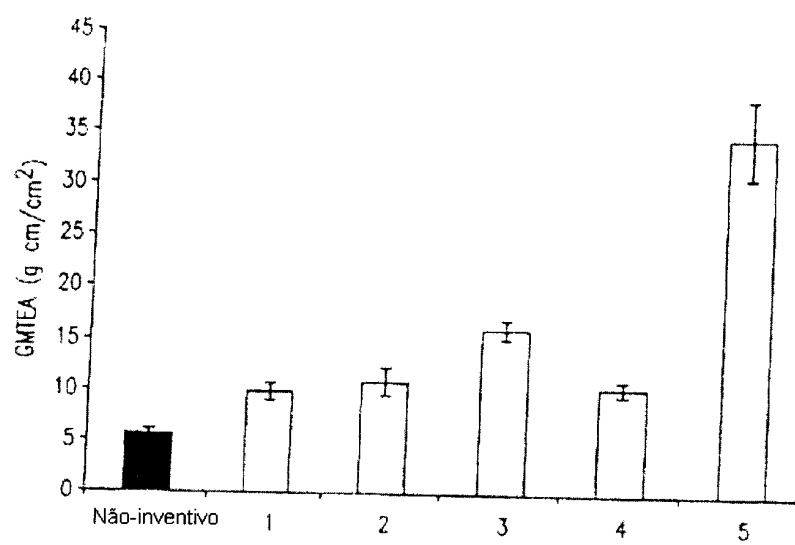


FIG. 21

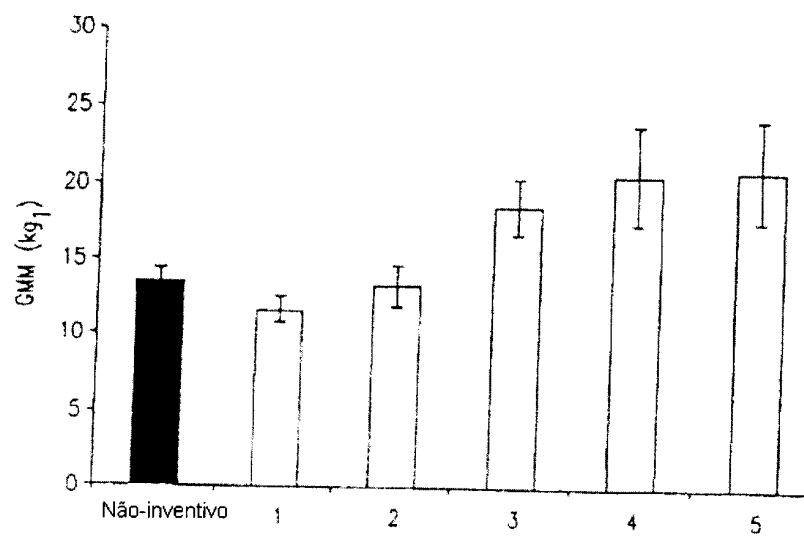


FIG. 22

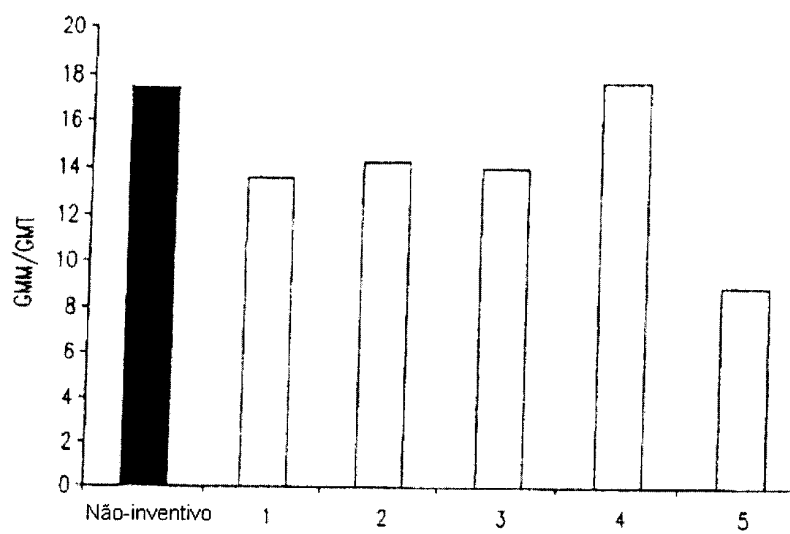


FIG. 23

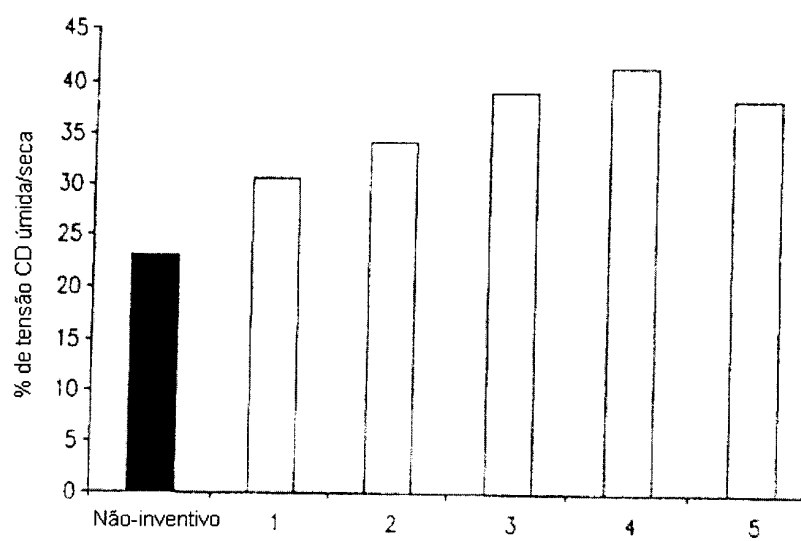
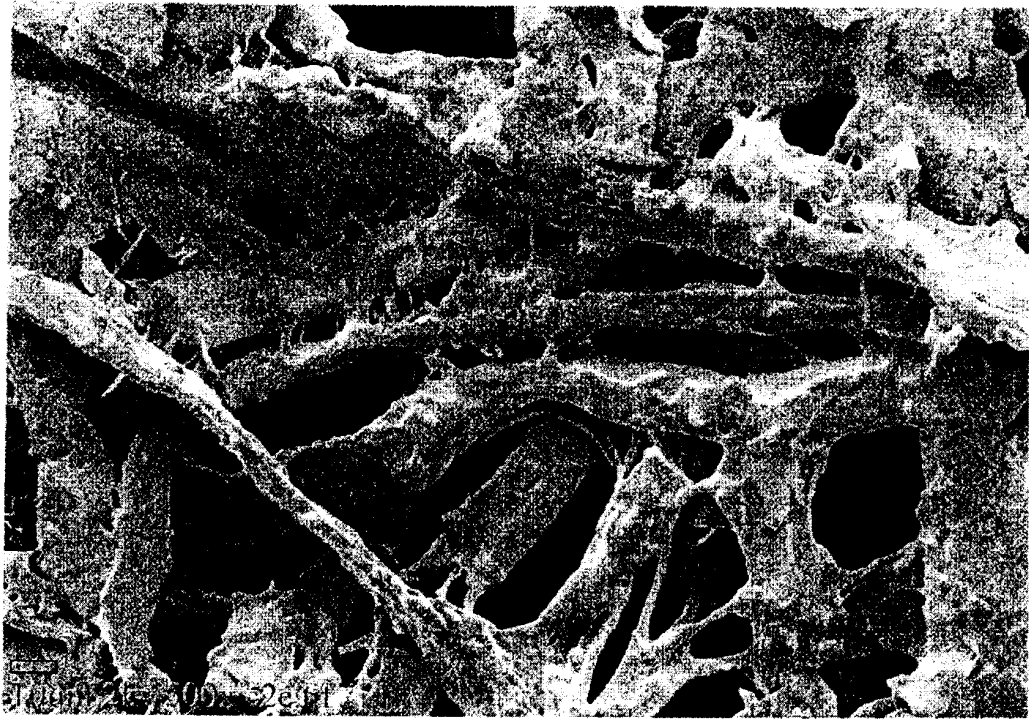


FIG. 24



Amostra de Controle com aumento de 500x.

FIG. 25A



6.8% em peso da composição aditiva com aumento de 500x.

FIG. 25B

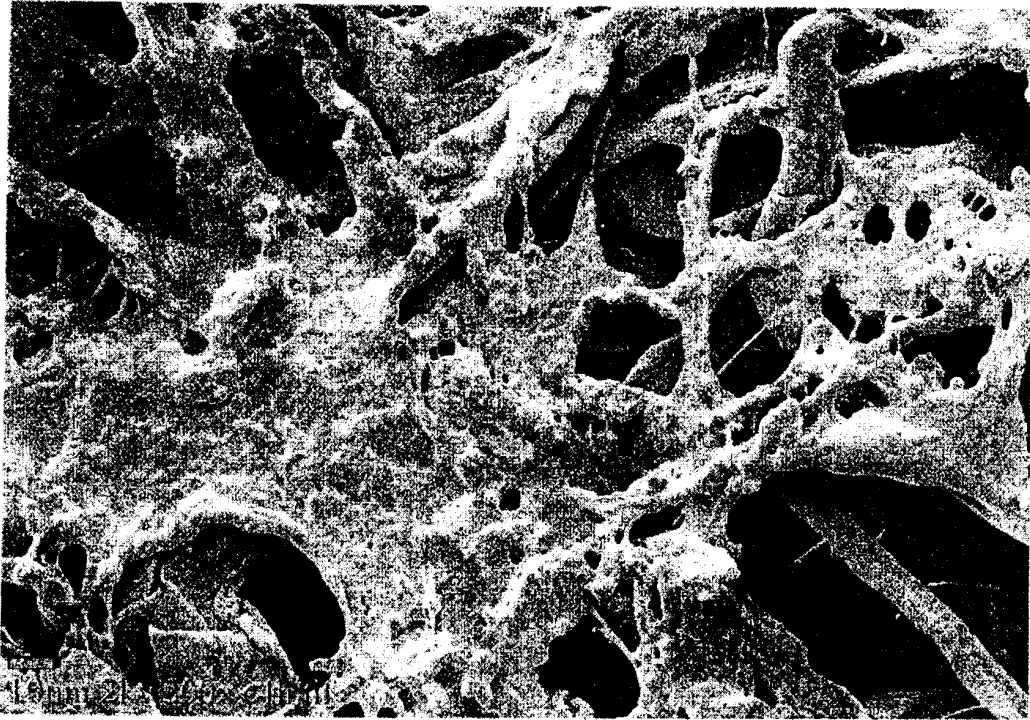
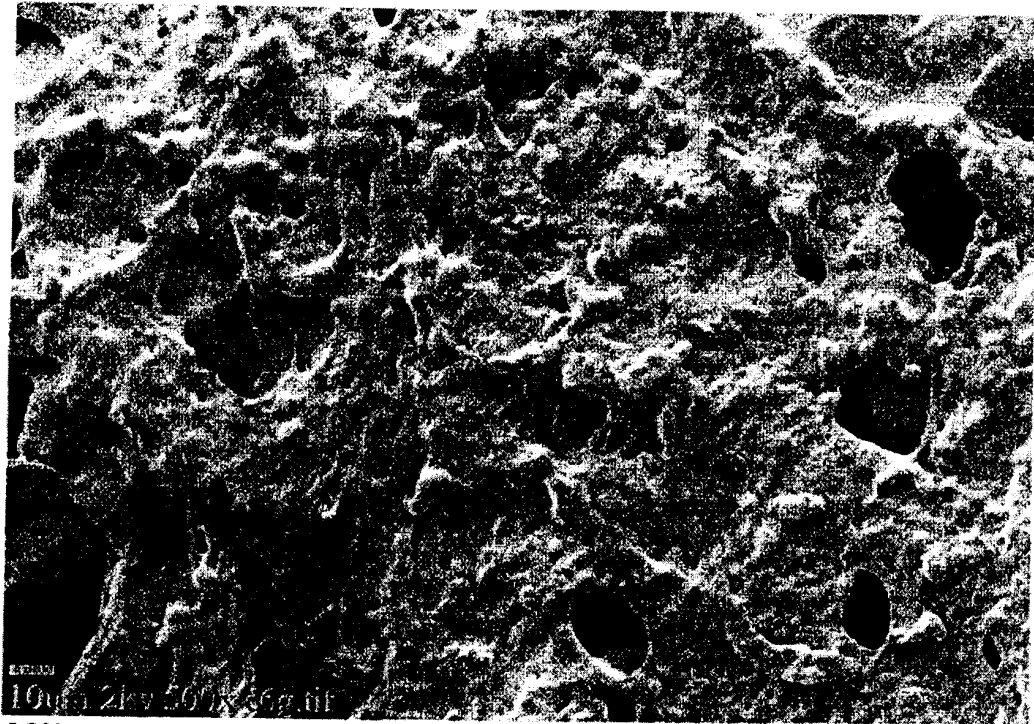


FIG. 25C



26% em peso da composição aditiva com aumento de 500x.

FIG. 25D



FIG. 26

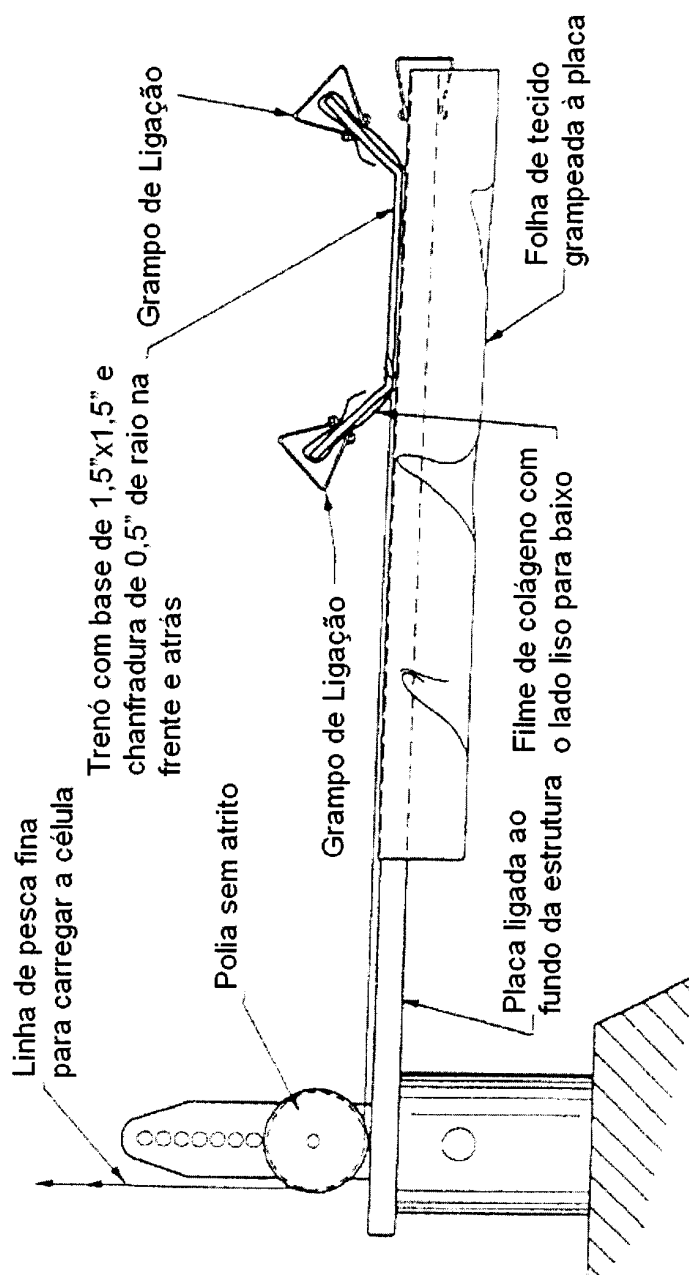


FIG. 27

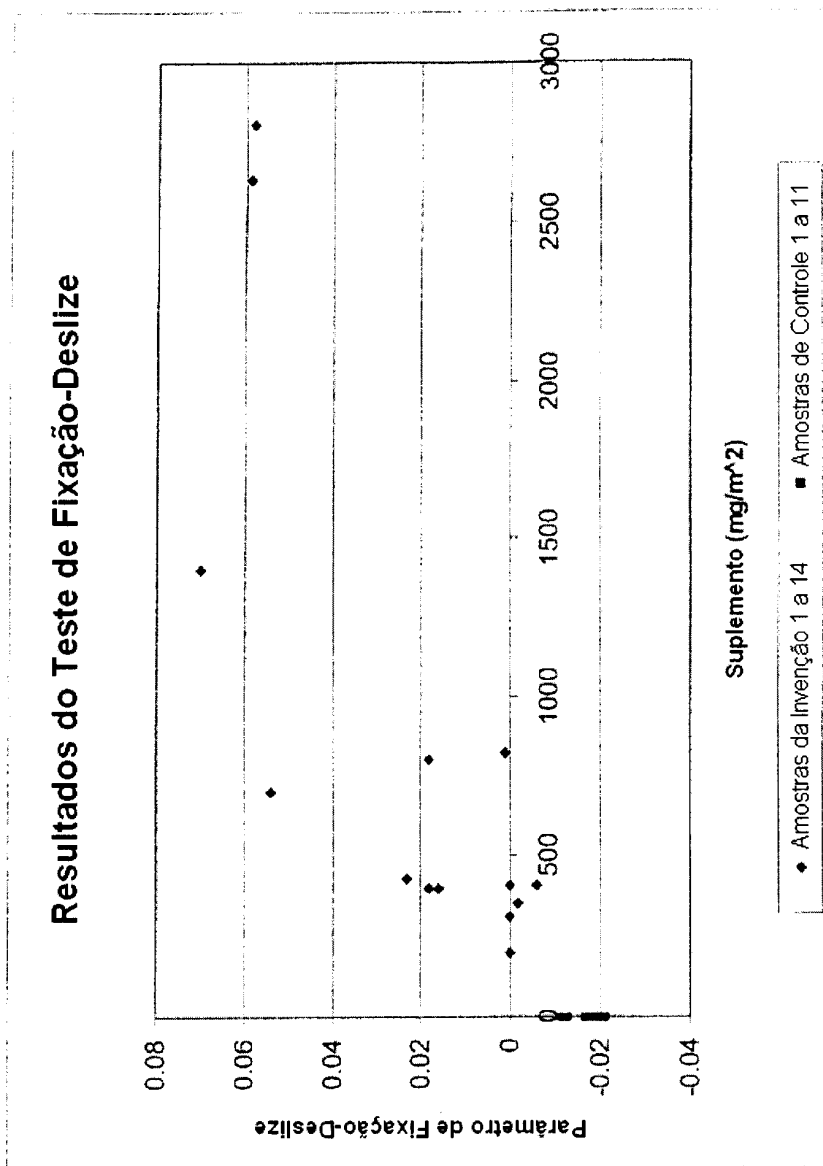


FIG. 28

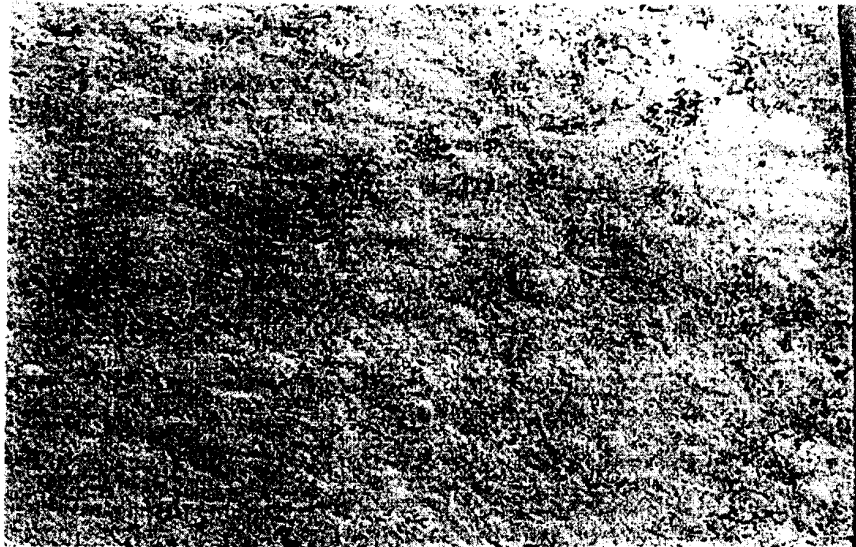


FIG. 29
Imagem de superfície SEM, aumento = 15x



FIG. 30
Imagem de superfície SEM, aumento = 30x

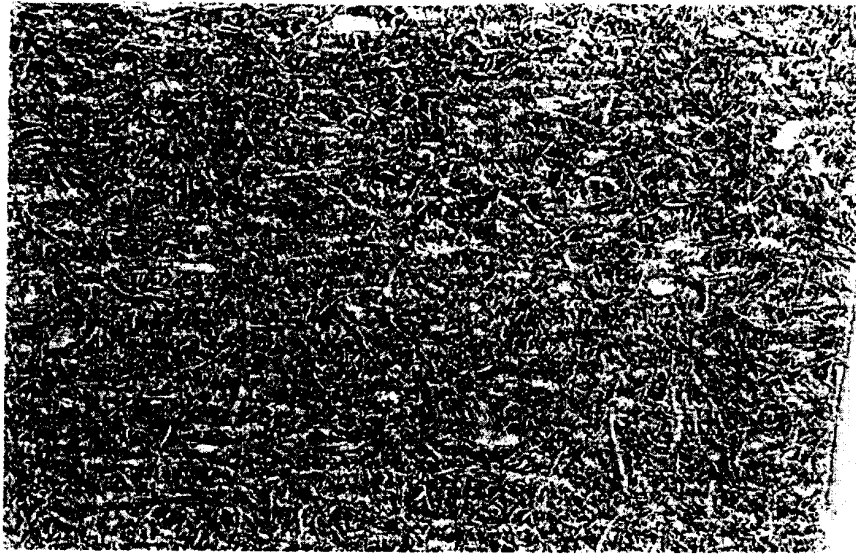


FIG. 31
Imagem de superfície SEM, aumento = 15x

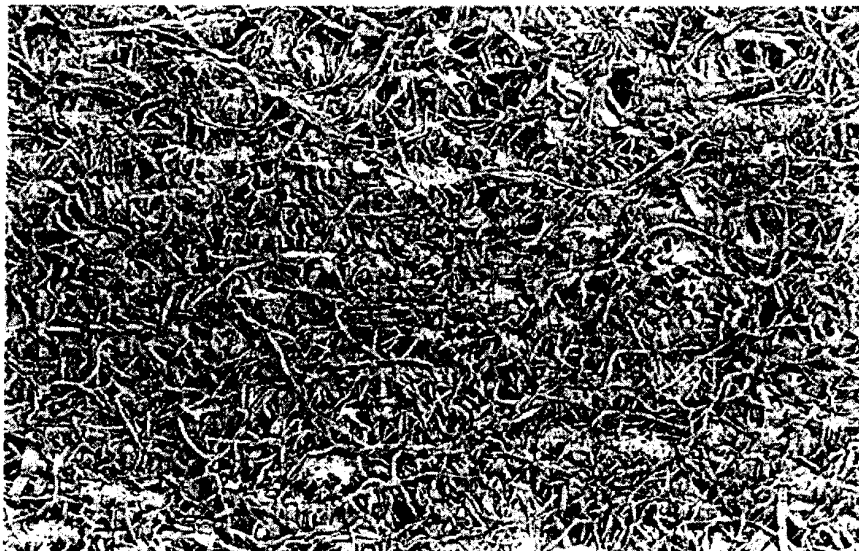


FIG. 32
Imagem de superfície SEM, aumento = 30x



FIG. 33

Imagem de superfície SEM, aumento = 150x



FIG. 34

Imagem de superfície SEM, aumento = 750x

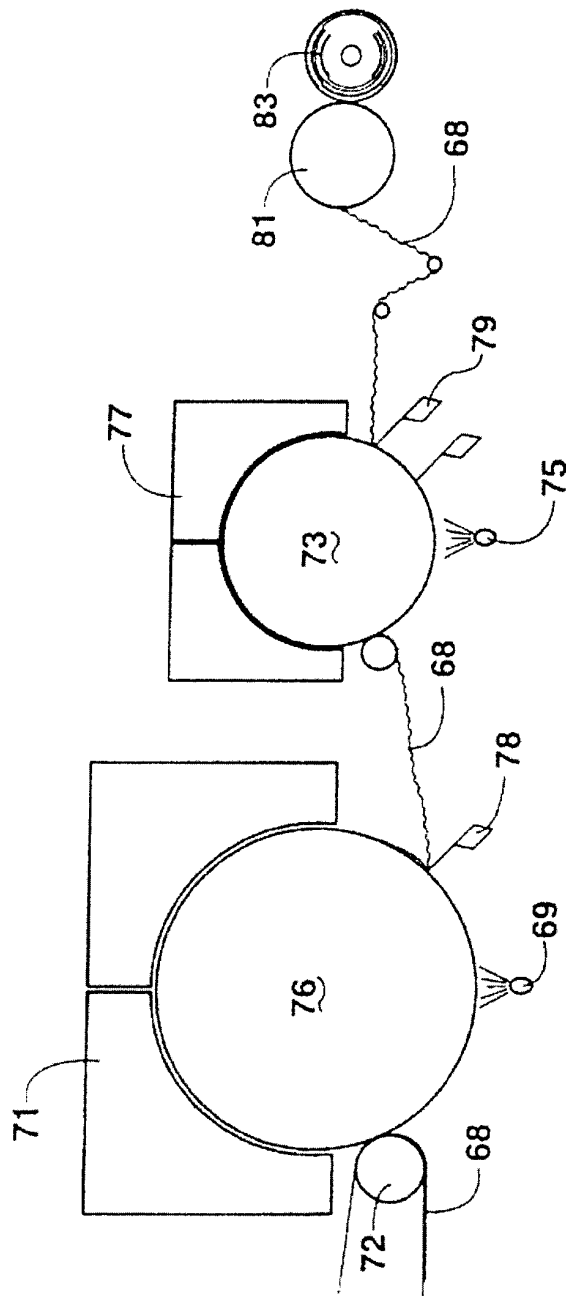


FIG. 35

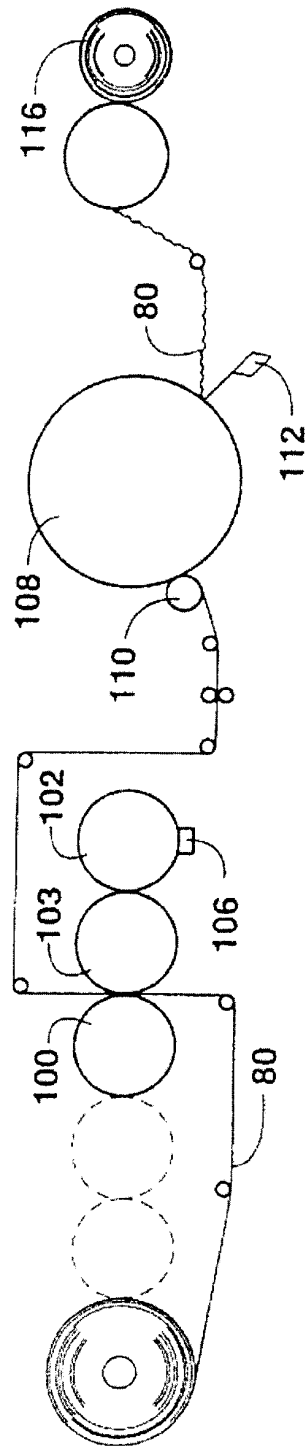


FIG. 36

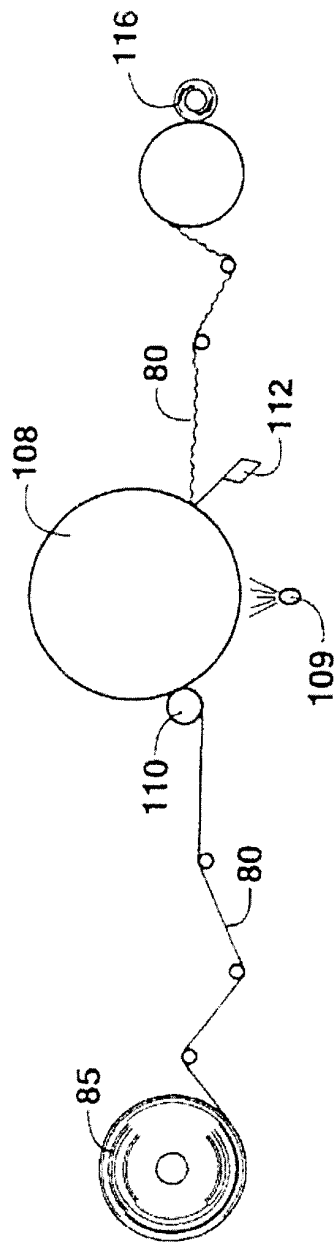


FIG. 37

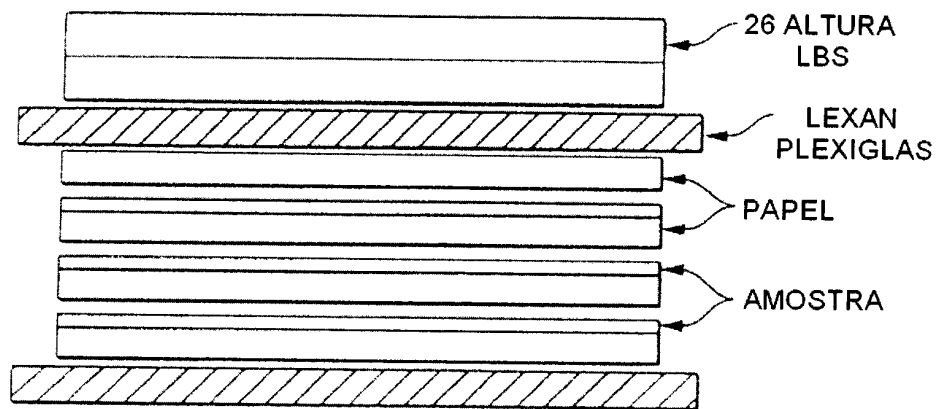
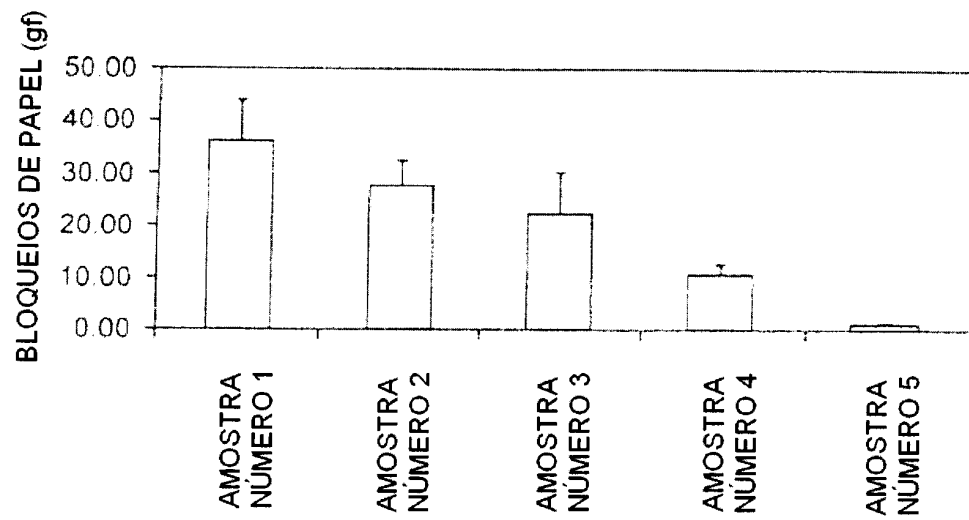
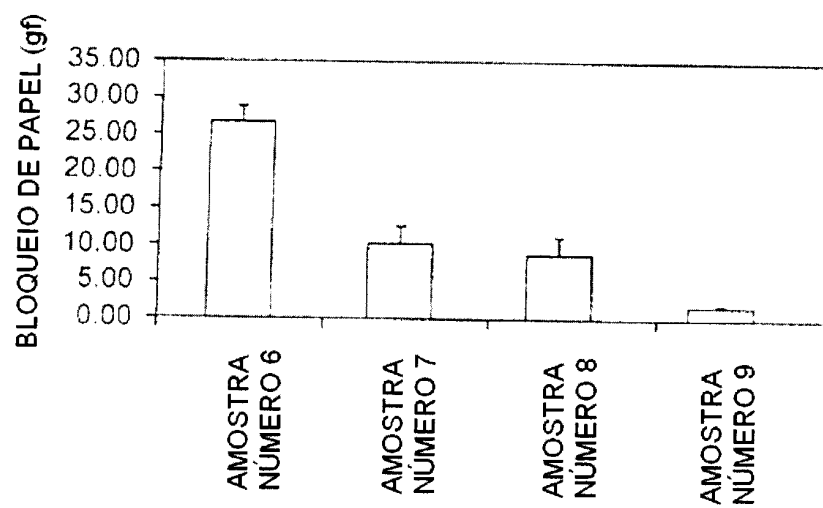
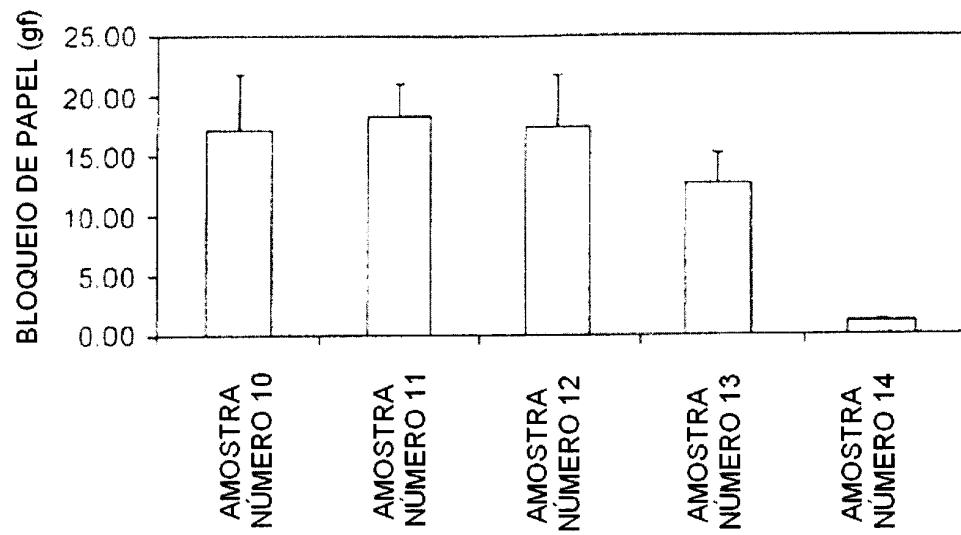


FIG. 38

**FIG. 39**

**FIG. 40**

**FIG. 41**