



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

**(21) PI 0720426-4 A2**



(22) Data de Depósito: 27/11/2007  
(43) Data da Publicação: 31/12/2013  
(RPI 2243)

**(51) Int.Cl.:**  
**D21H 11/18**  
**D21H 27/38**  
**B32B 29/00**  
**D21H 27/10**

**(54) Título:** MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE UM  
PRODUTO DE PAPEL

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 18/12/2006 EP 06 126413.1,  
18/12/2006 US 60/875,428

**(73) Titular(es):** Akzo Nobel N.V.

**(72) Inventor(es):** Anette Monica Heijnesson-Hultén, Ylva  
Wildlock

**(74) Procurador(es):** Dannemann ,Siemens, Bigler &  
Ipanema Moreira

**(86) Pedido Internacional:** PCT SE2007050902 de  
27/11/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/076056de  
26/06/2008

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE UM PRODUTO DE PAPEL**".

A presente invenção refere-se a um método para a produção de produtos de papel laminado, especialmente de laminados de papelão. A invenção também se refere a um produto de papel laminado que pode ser obtido através do método e o uso do mesmo.

Antecedentes da Invenção

Atualmente, o desenvolvimento da indústria de fabricação de papel está focalizado na redução da gramatura dos produtos de papel e de papelão, mantendo ao mesmo tempo as propriedades de resistência dos mesmos. Essa tendência é de elevada importância tanto por razões econômicas como ambientais. Com a finalidade de produzir produtos de papel ou de papelão com gramatura mais baixa, é de interesse o uso de fibras de baixa densidade. No entanto, uma das dificuldades com essas fibras de polpa é a capacidade fraca para a formação de ligações fortes de fibra com fibra que por sua vez resulta em propriedades insuficientes de resistência.

A WO 00/14333 se refere a um método no qual é usado látex como um ligante na camada de volume para o aumento das propriedades de resistência. No entanto, a WO 00/14333 sofre a partir das altas quantidades de produtos químicos necessários bem como de problemas com relação à aplicação do ligante de látex. Como um exemplo, se o látex for adicionado na extremidade molhada o problema de retenção do látex nas fibras pode causar problemas de depósito, bem como distúrbios no equilíbrio químico da extremidade molhada. Também podem ocorrer problemas com a aplicação se o látex for adicionado às camadas de papel ou de papelão já formadas com a utilização do equipamento existente. O látex também pode resultar em problemas para a capacidade de reformação de polpa. Um objetivo da presente invenção é o de prover um método para a provisão de produtos laminados de papel ou de papelão de baixa densidade, e manter ao mesmo tempo de forma substancial as propriedades de resistência e/ou da capacidade de rigidez. Um outro objetivo da presente invenção é o de prover um produto de papel ou de papelão laminados que possam de novo ser trans-

formados em polpa sem problemas nos reformadores de polpa convencionais. Um outro objetivo é o de prover um método para a produção de um laminado de papel ou de papelão com uma capacidade de ligação das fibras em pelo menos uma camada interna. Outro objetivo da invenção é o de prover um laminado de papel ou de papelão que tenha uma capacidade de do-  
5 bragem melhorada. Outro objetivo da invenção é o de prover um laminado de papel ou de papelão no qual pelo menos uma propriedade do papel incluindo resistência a compressão, resistência à absorção de líquidos através da borda cortada com relação ao peróxido de hidrogênio, índice de resistência a  
10 dobragem, índice de resistência z e rigidez à tração sejam melhoradas. Especificamente, é um objetivo da presente invenção o de prover um papel ou papelão laminado, especialmente um laminado de baixa densidade ou um laminado que compreenda pelo menos uma camada de baixa densidade no papelão, que tenha uma resistência a compressão aperfeiçoada bem como  
15 um índice de rigidez a dobragem e/ou uma resistência à absorção de líquidos através da borda cortada.

#### A Invenção

A presente invenção se refere a um método para a produção de um produto de papel laminado, composto de pelo menos duas camadas, o  
20 referido método compreendendo:

(i) provendo uma suspensão aquosa composta por fibras de celulose

(ii) adicionando à suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso  
25 com base no peso das fibras de celulose

(iii) retirando a água da suspensão obtida e formando uma primeira camada que tenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 500 kg/m<sup>3</sup> do referido produto de papel laminado.

A presente invenção também se refere a um método para a produção de um produto de papel laminado que seja composto de pelo menos  
30 duas camadas, o referido método compreendendo:

(i) provendo uma suspensão aquosa composta por fibras de ce-

lulose

(ii) adicionando à suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso com base no peso das fibras de celulose

5 (iii) retirando a água da suspensão obtida e formando pelo menos uma primeira e uma segunda camada do referido laminado por meio do que pelo menos uma das referidas primeira e segunda camada é formada a partir de uma suspensão aquosa obtida na etapa (ii) que contem o polissacarídeo microfibrilar; e juntando as referidas camadas de uma forma tal que o  
10 produto laminado obtenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>.

As camadas de papel ou de papelão formadas podem ser juntadas através de qualquer método convencional incluindo aqueles descritos na WO 03/14333.

15 A formação de uma camada, como por exemplo, da primeira camada, envolve pressionar a camada formada, por exemplo, através de pinças de pressão o que pode aumentar a densidade da camada. O pressionamento pode ser usado para o controle da densidade da camada ou das camadas produzidas. Também, a seleção da polpa apropriada pode ser de  
20 importância para o provimento de uma camada formada com a densidade desejada. De acordo com uma modalidade, pelo menos uma camada pode ser formada e pressionada em uma etapa separada antes de ser laminada para uma outra camada. Em seguida a etapa de pressionamento, o laminado pode ser seco em um equipamento de secagem convencional tais como  
25 um cilindro de secagem com ou sem arame/feltro, secagem com ar, correia de metal, etc. Em seguida ao processo de secagem ou durante o processo de secagem, o laminado pode ser revestido com uma camada adicional.

Através da expressão “produto de papel laminado” é significado pelo menos duas camadas de papel e/ou de papelão. No entanto, o produto  
30 de papel laminado também pode conter outras camadas de outro material que não o papel e/ou papelão, incluindo películas de diversos polímeros, como por exemplo, polietileno, polipropileno, poliéster, polivinila e/ou cloreto

de polivinilideno, álcool de polivinila (PVOH), copolímero de polietileno e álcool de polivinila, copolímeros de etileno e de acetato de vinila e ésteres de celulose em uma ou mais camadas e/ou uma camada metálica, como por exemplo, uma película de alumínio, películas depositadas de polímero de SiO<sub>x</sub> (no qual 0 <x< = 2), álcool de polivinila combinado com sílica (PVOH) como também descrito na U.S. 2006/135676, ou uma película de polímero metalizado que pode funcionar como uma barreira para gases e que pode ter uma permeabilidade baixa ou nenhuma permeabilidade a água, vapor de água, dióxido de carbono e oxigênio. Os exemplos de barreiras de oxigênio adequadas incluem o álcool de etileno vinila (EVOH), cloreto de polivinilideno (PVDC) PAN (nitrilo de poliácido), alumínio, películas metalizadas, como por exemplo, de polipropileno ou de tereftalato de polietileno, películas de SiO<sub>x</sub> (no qual 0 <x< = 2) depositadas, polímeros inorgânicos minerais compostos em forma de placa tais como os polímeros compostos com argila.

O termo "pólisacarídeo" inclui sem limitação, celulose, hemicelulose, quitina, quitosana, goma guar, pectina, alginato, agar, xântano, amido, amilase, amilopectina, alternana, gelana, mutana, dextrina, pululano, frutano, goma de alfarroba, carragenana, glicogênio, glicosaminoglicanos, mureína, polissacarídeos bacterianos capsulares, e os derivados dos mesmos. O polissacarídeo pode ser usado na forma em que estiver, ou pode ser usada a fiação para gerar ou melhorar a estrutura da fibra.

A celulose microfibrilar poderá ser o polissacarídeo microfibrilar mais comumente selecionado e por esse motivo será descrito em mais detalhes aqui, neste pedido de patente. As origens da celulose para a preparação da celulose microfibrilar incluem as que se seguem: (a) fibras de madeira, como por exemplo, derivadas de madeiras duras e de madeiras macias, tais como a partir de polpas químicas, polpas mecânicas, polpas mecânicas térmicas, polpa química termo mecânica, fibras recicladas, (b) fibras de sementes, tais como a partir de dementes de algodão; (c) fibras de cascas de sementes, tais como a partir de cascas de soja, cascas de amendoim, cascas de ervilhas, cascas de milho; (d) fibras de entrecasas, tais como a partir de fibras de linho, cânhamo, juta, rami, kenaf; (e) fibras de folhas, tais como a

do cânhamo de manilha, cânhamo de sisal; (f) fibras de caules ou de palhas, tais como a partir do bagaço, milho, trigo; (g) fibras de gramíneas tais como a partir do bambu; (h) fibras de celulose a partir de algas, tais como a veloni-  
a; (i) bactérias ou fungos; e (j) de células do parênquima tais como de legu-  
5 mes e de frutas, e especificamente de beterraba de açúcar, e frutas cítricas  
tais como limões, limas, laranjas, toronjas. As formas microcristalinas desses  
materiais de celulose também podem ser usadas. As fontes da celulose in-  
cluem (1) polpas de madeira purificadas, opcionalmente alvejadas produzi-  
das a partir de processos de formação de polpa de sulfito, kraft (sulfato), ou  
10 de kraft pré-hidrolisada e (2) penugens de algodão purificadas. A origem da  
celulose não está limitada, e qualquer fonte pode ser usada, incluindo a celu-  
lose sintética, ou os análogos da celulose. De acordo com uma modalidade,  
o polissacarídeo microfibrilar tal como a celulose microfibrilar é derivada a  
partir de madeiras duras e/ou de madeiras macias.

15                   Para as finalidades da presente invenção as microfibrilas de pó-  
lissacarídeo se referem a estruturas se pequeno diâmetro, com subestruturas  
de proporção de comprimento para diâmetro que sejam comparáveis em  
dimensões àquelas das microfibrilas de celulose que ocorrem na natureza.  
Embora a presente especificação se refira à microfibrilas e microfibrilação,  
20 esses termos, aqui, neste pedido de patente também estão destinados a  
incluir (nano) fibrilas com dimensões de nanômetros (celulósicas ou outras).

De acordo com uma modalidade, o polissacarídeo microfibrilar,  
como por exemplo, a celulose microfibrilar, é, por exemplo, modificada por  
meio de enxerto, reticulação, oxidação química, por exemplo, através do uso  
25 de peróxido de hidrogênio, reação de Fenton e/ou Tempo; modificações físi-  
cas tais como absorção, como, por exemplo, absorção química; e modifica-  
ção enzimática. As tecnologias combinadas também podem ser usadas para  
as modificações das celulosas microfibrilares.

A celulose pode ser encontrada na natureza em vários níveis  
30 hierárquicos de organização e orientação. As fibras de celulose compreen-  
dem uma estrutura de parede secundária em camadas dentro das quais as  
microfibrilas estão dispostas. As microfibrilas compreendem múltiplas micro-

fibrilas que ainda compreendem moléculas de celulose dispostas em regiões cristalinas e amorfas. As microfibrilas de celulose variam em diâmetro a partir de cerca de 5 até cerca de 100 nanômetros com relação às diferentes espécies de planta, e estão mais tipicamente na faixa a partir de cerca de 25  
5 até cerca de 35 nanômetros em diâmetro. As microfibrilas estão presentes em feixes que estão dispostas em paralelo no interior de uma matriz de hemiceluloses amorfas (especificamente os xiloglicanos), polissacarídeos de pectina, ligninas e glicoproteínas ricas em hidróxiprolina (incluindo as extensões). As microfibrilas estão espaçadas em aproximadamente 3 a 4 nm de  
10 separação com o espaço ocupado pelos compostos da matriz relacionados acima. A disposição e a localização específicas dos materiais da matriz e como eles interagem com as microfibrilas da celulose ainda não são totalmente conhecidas.

De acordo com uma modalidade, o polissacarídeo é refinado ou  
15 deslaminado em um grau tal que a área específica de superfície final (determinada através da adsorção de  $N_2$  á 177 K de acordo como método BET com a utilização de um instrumento Micromeritics ASAP 2010) dos polissacarídeos microfibrilares formados é a partir de cerca de  $q$  até cerca de 100, tal como a partir de cerca de 1,5 até cerca de 15m ou a partir de cerca de 3  
20 até cerca de 10  $m^2/g$ . A viscosidade da suspensão aquosa obtida de polissacarídeo microfibrilar pode ser a partir de cerca de 200 até cerca de 4000, ou a partir de cerca de 500 até cerca de 3000, ou a partir de cerca de 800 até cerca de 2500 mPas. A estabilidade, que é uma medida do grau de sedimentação da suspensão, pode ser a partir de cerca de 60 até 100, tal como  
25 a partir de cerca de 80 até 100%, em que 100% indica nenhuma sedimentação durante um período de pelo menos 6 meses.

De acordo com uma modalidade, o polissacarídeo microfibrilas tem um comprimento aritmético de fibra a partir de cerca de 0,05 até cerca de 0,5, por exemplo, a partir de cerca de 0,1 até cerca de 0,4, ou a partir de  
30 cerca de 0,15 até cerca de 0,3 mm. De acordo com uma modalidade, o polissacarídeo microfibrilar é adicionado à suspensão de celulose em uma quantidade para produzir a partir de cerca de 0,5 até cerca de 30, por exem-

plo, a partir de cerca de 1 até cerca de 15, tal como a partir de cerca de 1 até cerca de 10 ou a partir de cerca de 2 até cerca de 10% em peso com base no peso das fibras de celulose.

As fibras de madeira não-deslaminadas, como por exemplo, as  
5 fibras de celulose, são separadas das fibras microfibrilares devido a que o comprimento das fibras de madeira varia usualmente a partir de cerca de 0,7 até cerca de 3 mm. A área específica da superfície das fibras de celulose é usualmente a partir de cerca de 0,5 até cerca de 1,5 m<sup>2</sup>/g. A deslaminação pode ser executada em diversos dispositivos adequados para a deslaminação  
10 das fibras dos polissacarídeos. O pré-requisito para o processamento das fibras é que o dispositivo seja capaz de, ou que seja controlado de tal forma que as fibrilas sejam liberadas a partir das paredes das fibras. Isso pode ser conseguido através da esfregação das fibras umas contra as outras, contra as paredes ou outras partes do dispositivo no qual a deslaminação tem lugar. De  
15 acordo com uma modalidade, a deslaminação é conseguida por meio de bombeamento, misturação, calor, explosão de vapor de água, ciclo de pressurização - despressurização, trituração por impacto, ultraSom, explosão de micro-ondas, moagem e as combinações dos mesmos. Em qualquer uma das operações mecânicas descritas aqui, neste pedido de patente, é importante  
20 que seja aplicada energia suficiente para prover o pólissacarídeo de microfibras como definido aqui, neste pedido de patente.

De acordo com uma modalidade, a suspensão aquosa ao qual o polissacarídeo microfibrilar adicionado contém fibras celulósicas a partir de polpa química, tais como a polpa de sulfato e de sulfito, polpa organosolve;  
25 fibras recicladas; e/ou polpa mecânica, incluindo, por exemplo, polpa mecânica de refinador (RMP), polpa mecânica de refinador pressurizada (PRMP), polpa mecânica química alcalina de refinador com pré-tratamento de peróxido (P-RC APMP), polpa termo mecânica (TMP), polpa termo mecânica química (TMCP), TMP de alta temperatura (HT-TMP) RTS-TMP, polpa de peróxido alcalina (APP), polpa mecânica alcalina de peróxido (APMP), polpa termo mecânica alcalina de peróxido (APTMP), polpa térmica, polpa de madeira triturada (GW), polpa de madeira triturada com pedra (SGW), polpa de  
30

madeira triturada com pressão (PGW), polpa de madeira triturada com superpressão (PGW-S), polpa térmica de madeira triturada (TGW), polpa térmica de madeira triturada com pedra (TSGW), polpa química mecânica (CMP), polpa química mecânica de refinador (CRMP), polpa química termo mecânica (CTMP), CTMP de alta temperatura (HT-CTMP), polpa termo química modificada com sulfito (SMTMP), CTMP de rejeitos (CTMP<sub>R</sub>), CTMP de madeira triturada (G-CTMP), polpa semiquímica (SC), polpa semiquímica de sulfito neutro (NSSC), polpa de sulfito de alto rendimento (HYS), polpa biomecânica (BRMP), polpa produzida de acordo com o processo OPCO, processo de formação de polpa por explosão, processo Bi-Vis, processo de sulfonação com diluição de água (DWS), processo de fibras longas sulfonadas (SLF), processo de fibras longas tratadas quimicamente (CTLF), processo CMP de fibras longas (LFCMP), e modificações e combinações dos mesmos. A polpa pode ser alvejada ou não-alvejada.

As fibras de celulose podem ser derivadas a partir de espécies de madeiras duras, madeiras macias e/ou não de madeira. Os exemplos de madeira dura e de madeira macia incluem bétula, faia, álamo tal como o álamo europeu, amieiro, eucalipto, bordo, acácia, madeiras duras tropicais mistas, pinho tal como pinho "loblolly", abeto, cicuta, lariço, abeto como abeto preto ou abeto da Noruega e as misturas dos mesmos. O material em bruto que não de madeira pode ser provido a partir de, por exemplo, palhas de lavouras de grãos, palha de trigo, junco vermelho de canário, junco, linho, cânhamo, juta, rami, kenaf, sementes, sisal, abacá, fibra de coco, bambu, bagaço ou combinação dos mesmos.

De acordo com uma modalidade as fibras de celulose as suspensão aquosa são derivadas a partir de espécies de madeira dura e/ou de madeira macia.

De acordo com uma modalidade, a suspensão aquosa à qual o polissacarídeo de microfibras é adicionado contém fibras de celulose em uma quantidade a partir de cerca de 0,01 até cerca de 50, por exemplo, a partir de cerca de 0,1 até cerca de 25, ou a partir de cerca de 0,1 até cerca de 10, ou a partir de cerca de 1 até cerca de 10% em peso.

De acordo com uma modalidade, o produto de papel laminado produzido é um papelão, papel, ou uma combinação de papelão e de papel.

De acordo com uma modalidade, pelo menos uma segunda camada é disposta ou juntada à referida primeira camada, por exemplo, diretamente ou indiretamente sobre substancialmente toda a superfície de uma com a outra. De acordo com uma modalidade, o laminado pode compreender, por exemplo, pelo menos três ou quatro camadas. A formação das camadas pode ser executada através de qualquer tecnologia convencional.

De acordo com uma modalidade, duas camadas cada uma das quais tendo uma densidade a partir de cerca de 400 até cerca de 1000, como por exemplo, a partir de cerca de 510 até cerca de 770 kg/m<sup>3</sup> são juntadas à referida camada final em cada um dos lados da mesma para a formação das camadas exteriores do referido produto de papel laminado.

De acordo com uma modalidade, uma primeira camada é produzida a partir de polpa mecânica e as camadas exteriores são produzidas a partir de uma polpa química.

De acordo com uma modalidade, a primeira camada, que constitui normalmente uma camada interna do laminado, tem uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 500, tal como a partir de cerca de 200 até cerca de 450, por exemplo, a partir de cerca de 220 até cerca de 450, tal como a partir de cerca de 250 até cerca de 400 kg/m<sup>3</sup>.

De acordo com uma modalidade, pelo menos uma camada exterior é produzida a partir de uma polpa química obtida de acordo com qualquer um dos métodos como os descritos aqui, neste pedido de patente ou outros métodos convencionais para a obtenção de polpa química. As polpas podem ser alvejadas ou não-alvejadas.

De acordo com uma modalidade, um produto de papel laminado, por exemplo, um papelão tal como um papelão para a embalagem de líquidos, que pode compreender pelo menos três camadas, é formado, por meio do que o produto é obtido através da juntada diretamente ou indiretamente de uma camada interna formada a partir de uma suspensão aquosa compreendendo o polissacarídeo de microfibras e outras camadas juntadas aos

lados da referida camada interna, as referidas camadas adicionais sendo produzidas a partir de uma suspensão aquosa com ou sem o polissacarídeo de microfibras.

5 Outras camadas, como por exemplo, camadas de barreira, podem ser formadas e juntadas sobre as camadas exteriores como definido. Qualquer uma das camadas também pode ser revestida para melhorar a resistência à absorção de líquido pela borda cortada, e a capacidade de ser impressa do laminado. De acordo com uma modalidade, qualquer camada revestida ou não-revestida pode por sua vez ser revestida com uma camada  
10 de plástico ou de polímero. Esses revestimentos podem também reduzir a penetração de líquido e aumentar as propriedades de vedação com calor do produto.

De acordo com uma modalidade, pelo menos uma camada tem uma densidade a partir de cerca de 400 até cerca de 1000, por exemplo, a  
15 partir de cerca de 500 até cerca de 1000, por exemplo, a partir de cerca de 510 até cerca de 1000, tal como a partir de cerca de 510 até cerca de 770, ou a partir de cerca de 530 até cerca de 700, tal como a partir de cerca de 590 até cerca de 670 kg/m<sup>3</sup>.

De acordo com uma modalidade, a primeira camada é produzida  
20 a partir de uma polpa mecânica e/ou de uma polpa química obtida a partir de polpa de madeira ou de polpa de não-madeira de acordo com qualquer um dos métodos como descritos aqui, neste pedido de patente ou outros métodos convencionais para a obtenção de polpa. De acordo com uma modalidade, a primeira camada é produzida a partir de pelo menos cerca de 40,  
25 como por exemplo, pelo menos cerca de 50, por exemplo, pelo menos cerca de 60 ou pelo menos cerca de 75% em peso de polpa mecânica com base no peso total da polpa. As polpas podem ser alvejadas ou não-alvejadas.

De acordo com uma modalidade, a densidade do laminado varia a partir de cerca de 150 até cerca de 800, tal como a partir de cerca de 150  
30 até cerca de 700 ou a partir de cerca de 200 até cerca de 640, ou partir de cerca de 250 até cerca de 600, tal como a partir de cerca de 300 até cerca de 580, ou a partir de cerca de 400 até cerca de 500 kg/m<sup>3</sup>.

De acordo com uma modalidade, o laminado é produzido de uma maneira tal que a gramatura do laminado varia a partir de cerca de 80 até cerca de 1500, por exemplo, a partir de cerca de 150 até cerca de 1000, ou a partir de cerca de 200 até cerca de 700 g/m<sup>2</sup> é obtida.

5 De acordo com uma modalidade, a suspensão aquosa também contém enchimentos minerais dos tipos convencionais, tais como, por exemplo, caulim, argila, dióxido de titânio, gesso, talco e carbonatos de cálcio tanto naturais como sintéticos, tais como, por exemplo, giz, mármore triturado, carbonato de cálcio triturado e carbonato de cálcio precipitado. A sus-  
10 suspensão aquosa pode também conter aditivos de fabricação de papel de tipos convencionais, tais como produtos químicos de drenagem e de retenção, agentes de resistência molhados e secos, agentes de engomagem, tal como aqueles baseados em rosina, dímeros de ceteno, multímeros de ceteno, anidridos alquenila sucínicos, etc.

15 De acordo com uma modalidade, os a agentes de resistência molhados e secos podem ser adicionados em uma quantidades a partir de cerca de 0,5 até cerca de 30 kg/t de polpa. De acordo com uma modalidade, o agente ou os agentes de engomagem podem ser adicionados em uma  
20 quantidade a partir de cerca de 0,5 até cerca de 10, tal como a partir de cerca de 0,5 até cerca de 4 kg/t polpa. Outros produtos químicos para papel podem ser adicionados à suspensão aquosa de uma maneira e em quantidades convencionais.

De acordo com uma modalidade, a invenção é aplicada em ma-  
25 quinas de papel produzindo papel ou papelão contendo madeira e/ou papel ou papelão com base em fibras recicladas, tipos diferentes de papeis para livros e para jornais e/ou maquinas que estão produzindo papeis para a im-  
pressão ou para escrita que não contém madeira.

A invenção também se refere a um produto de papel laminado que pode ser obtido através do método descrito aqui, neste pedido de paten-  
30 te. A invenção também se refere a um produto de papel laminado que tenha propriedades melhoradas com relação a um dos parâmetros que se seguem: resistência a absorção de líquido pela borda cortada, com relação ao peróxi-

do de hidrogênio, resistência a compressão medida de acordo com o Short Compression Test (SCT), resistência a dobragem, índice de rigidez à tração e resistência Z. O produto de papel laminado pode compreender qualquer quantidade de caladas como descrito nas modalidades da seção de método e pode possuir qualquer uma das propriedades incluindo densidade, gramatura, etc., como obtidas na seção de método acima aqui, neste pedido de patente.

Especificamente a invenção diz respeito a um produto de papel laminado composto por pelo menos duas camadas, o referido produto de papel laminado tendo:

a) uma densidade do laminado variando a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>,

b) um valor do Edge Wick Test (EWT) com relação ao peróxido de hidrogênio abaixo de 6 kg/m<sup>2</sup>,

c) um Índice de Short Compression Test (SCT) a partir de 20 até cerca de 50 Nm/g.

A invenção também diz respeito a um produto de papel laminado que compreende pelo menos duas camadas o referido produto de papel laminado tendo:

a) uma densidade do laminado variando a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>,

b) um índice de Resistência a dobragem variando a partir de 20 até cerca de 120 Nm<sup>6</sup>/kg<sup>3</sup>,

c) um índice de Short Compression Test (SCT) a partir de 20 até cerca de 50 Nm/g.

De acordo com uma modalidade, pelo menos uma camada do laminado compreende polissacarídeo de microfibras em uma quantidade a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50, tal como a partir de cerca de 0,5 até cerca de 30, ou a partir de cerca de 1 até cerca de 15, tal como a partir de cerca de 1 até cerca de 10, ou a partir de cerca de 2 até cerca de 10 % em peso com base no peso das fibras celulósicas.

No entanto, também as diversas camadas do laminado podem

conter as quantidades definidas, contanto que a quantidade total de polissacarídeo de microfibras no produto laminado não exceda a 50% em peso com base no peso das fibras celulósicas no produto laminado.

De acordo com uma modalidade, o valor do Edge Wick Test (EWT) com relação ao peróxido de hidrogênio do laminado é abaixo de 6, tal como abaixo de 5 ou 4,5, ou abaixo de 4 kg/m<sup>2</sup>. De acordo com uma modalidade, o valor EWT (peróxido de hidrogênio) é abaixo de 2,5 ou 2,2 tal como abaixo de 2, por exemplo, abaixo de 1,5 ou 1 kg/m<sup>2</sup>. De acordo com uma modalidade, o valor EWT (peróxido de hidrogênio) é de pelo menos 0,1 kg/m<sup>2</sup>, por exemplo, de pelo menos 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

De acordo com uma modalidade, o produto de papel laminado tem um índice de resistência à dobragem que varia a partir de cerca de 10 até cerca de 120, como por exemplo, a partir de cerca de 14 até cerca de 40, como por exemplo, a partir de cerca de 17 até cerca de 40, tal como a partir de 20 até cerca de 40 ou a partir de 20 até cerca de 25, como por exemplo, a partir de 21 até 24 Nm<sup>6</sup>/kg<sup>3</sup>.

De acordo com uma modalidade, a resistência Z do laminado varia a partir de cerca de 150 até cerca de 500, por exemplo, a partir de cerca de 175 até cerca de 450, tal como a partir de cerca de 185 até cerca de 400, ou a partir de cerca de 190 até cerca de 350, ou a partir de cerca de 200 até cerca de 320 kPa.

De acordo com uma modalidade, o índice de resistência à tração do laminado é a partir de cerca de 5 até cerca de 20, por exemplo, a partir de cerca de 5 até cerca de 15, ou a partir de cerca de 5 até cerca de 10 kNm/g.

De acordo com uma modalidade, o índice de tração varia a partir de cerca de 20 até cerca de 100 tal como a partir de cerca de 30 até cerca de 70, ou a partir de cerca de 40 até cerca de 60 Nm/g.

De acordo com uma modalidade, a resistência à compressão do laminado de acordo com o Índice do Short Compression Test (SCT) varia a partir de 20 até cerca de 50, tal como a partir de 20 até cerca de 40, por exemplo, a partir de 20 até cerca de 30, ou 20.4 até cerca de 25 Nm/g.

De acordo com uma modalidade, o Scott Bond varia a partir de cerca de 50 até cerca de 500, por exemplo, a partir de cerca de 100 até cerca de 250, tal como a partir de cerca de 130 até cerca de 220 J/m<sup>2</sup>.

5 O produto de papel laminado pode ser composto por outras camadas incluindo camadas de plástico ou de polímero revestidas sobre uma camada de papel ou de papelão e/ou camadas de barreira como as descritas aqui, neste pedido de patente.

10 Particularmente, a invenção se refere ao uso de produtos de papel laminado para serem usados como papelão para embalagem, de modo específico para serem usados como recipientes para o armazenamento para alimentos aquosos, gordurosos e/ou secos (de acordo com a definição na FDA 176.170 e 176.180). Esses produtos de alimentação podem incluir arroz, cereais (alimento seco), bem como leite, sucos, líquidos quentes etc. (líquidos). O produto de papel laminado também pode ser usado para, por exemplo, embalagens de cigarros, ferramentas (partes de substituição), produtos farmacêuticos, sabão, etc. Outros exemplos de aplicações incluem a produção de produtos de papel e/ou de papelão de camadas múltiplas, o material para invólucro ou embalagem de itens tais como itens industriais, ou como um produto intermediário para a fabricação de tais produtos finais ou outros produtos de papel laminado. As embalagens devem proteger o conteúdo contra os ambientes que a circundam incluindo os impactos durante o manuseio, transporte e armazenamento, contra a pressão de empilhamento e temperaturas extremas e umidade.

25 A invenção tendo sido descrita dessa forma, se tornará obvia que a mesma pode ser variada de muitas maneiras. Os exemplos que se seguem irão ainda ilustrar como a invenção descrita pode ser executada sem limitar o âmbito da mesma.

30 Todas as partes e percentagens se referem a partes e percentagens em peso, se não declaradas de outra forma. Todas as quantidades de pólisacarídeo microfibrilar ou de celulose microfibrilar dadas em percentagem em peso são baseadas no peso da fibras celulósicas.

Os métodos padronizados que se seguem foram usados para

caracterizar as propriedades dos laminados como definidas aqui, neste pedido de patente incluindo os exemplos que se seguem.

Parâmetro	Método-padrão	Equipamento
Gramatura	ISO 536:1995	
Densidade do papel, espessura	ISO 534:1988	
Propriedades de tração( rigidez à tração, resistência à tração)	ISO 1924-2	Almolhadoron TH1 (L&W)
Resistência Z	SCAN-P-80:98	L&W ZD Testador de tração
Índice de Resistência ao Dobramento a 15°	ISO 2493:1992	L&W
Índice geométrico de Resistência	ISO 2493:1992	
Scott Bond	Tappi T 833 pm-94	Testador de ligação interna Scott
SCT (Teste de compressão curto)	ISO 9895:1989	L&W Testador de Resistência á compressão STFI

A resistência relativa ao dobramento é obtida através da comparação da resistência ao dobramento em MD (direção da máquina) e CD (direção cruzada), de acordo com a ISSO 2493:1992, antes e depois do dobramento.

Com a finalidade de medir a resistência a absorção de líquido pela borda cortada de um produto de papel, o metido de teste Edge wick com relação ao peróxido de hidrogênio foi empregado e realizado de acordo com o procedimento que se segue:

#### Equipamento

Banho de água, caixas de metal, grade, fita colante 3M Scotch, aplicador de fita.

#### Produtos químicos

Peróxido de hidrogênio 35%, armazenado no Maximo à + 8°C.

### Experimento

1. As amostras de papel devem ser condicionadas à 23°C com um teor de 50% de umidade relativa durante pelo menos 2 horas.

2. A espessura das amostras é medida de acordo com a ISSO 534:1988.

3. As amostras são coladas com a utilização do aplicador e cortadas para 25 x 75 mm em séries de 5 amostras/ponto.

4. As amostras são pesadas.

5. As amostras são colocadas na caixa de metal que contém 35% de peróxido de hidrogênio.

Antes disso a caixa de metal é colocada em um banho de água em uma temperatura de +70°C ( $\pm 1,0^\circ\text{C}$ ) Uma grade desenhada especialmente é colocada na caixa com a finalidade de manter as amostras no fundo da caixa. As amostras devem estar 10 cm abaixo da superfície do peróxido de hidrogênio.

Quando as amostras forem colocadas na caixa, a tampa é fechada e um marcador de tempo é iniciado.

6. Depois de 10 minutos ( $\pm 15$  segundos) as amostras são tiradas da caixa e são enxugadas com a utilização de um papel mata borrão.

7. As amostras são pesadas

#### Cálculos e registros

$w_1$  = peso antes ( mg )

$w_2$  = peso depois ( mg )

$t$  = espessura (  $\mu\text{m}$  ) = média de 5 medições

$O$  = circunferência = 0.2 m

$n$  = número de amostras = 5

Índice Edgewick =  $\frac{w_2 - w_1}{t \times O \times n} = (\text{kg} / \text{m}^2)$

### Reprodutibilidade

Resultados precisos são obtidos a partir do método em especialmente graus elevados de capacidade hidrófoba incluindo os valores do Edge Wick Test abaixo de 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Abaixo desse limite as amostras duplas não devem ser diferentes por mais do que  $\pm 10\%$  para folhas feitas em labo-

ratório e  $\pm 5\%$  para folhas feitas em maquina.

### Exemplo 1

5 A) Foi produzido um produto de papel no qual as camadas de topo e posterior tinham a mesma composição como a do papelão comercial com uma gramatura de  $60 \text{ g/m}^2$  a partir de uma mistura de 60% de fibras de polpa de madeira dura ( $^{\circ}\text{SR 26}$ ) e 40% de polpa de madeira macia kraft ( $^{\circ}\text{SR 23}$ ) com a utilização de um formador de folhas (Formette Dynamic, fornecido por Fibertech AB, Sweden). As folhas de papel foram formadas no Dynamic Sheet Former através do bombeamento do material básico (consistência da polpa: 0,5%, condutibilidade:  $1500 \mu\text{m/s}$ , pH 7) a partir do recipiente de mistura através de um bocal giratório para dentro de um tambor giratório sobre a película de água no topo da tela de arame, drenando o material para a formação de uma folha, prensando e secando a folha. As quantidades de produtos químicos adicionados à suspensão (com base no peso da polpa) e o tempo da adição (em segundos) antes do bombeamento e da formação da folha foram as que se seguem:

Tempo (s)	Quantidade (%)	Produto	Produto químico
180	0		MFC
120	0,13	Eka WS XO	PAAE, (poliamidamine-epiclorohidrin)
60	0,1	Eka DR 28HF	AKD, (dímero de alquil ceteno)
45	0,6	Raisamyl 142	Amido de batata catiônico
30	0,03	Eka PL1510	Poliacrilamida catiônica
15	0,05	NP320	Sol de sílica
0	Bombeamento		

O tempo de desaguamento foi de 75 segundos. As folhas de papel foram prensadas a 300 KPa (3 bar) em uma prensa de cilindro e em seguida secas restritas em um secador plano à  $105^{\circ}\text{C}$  durante 8 minutos.

20 B) As camadas de topo e posterior de um papelão com uma gramatura de  $56 \text{ g/m}^2$  e  $53 \text{ g/m}^2$  respectivamente foram preparadas como em A), porém com a adição de celulose microfibrilar em várias quantidades e tendo as seguintes características: comprimento aritmético da fibra: 0,25

mm (Kajaani FS-100 Fiber Size Analyzer), área específica de superfície 5 m<sup>2</sup>/g (método BET com a utilização de um instrumento Micromeritics ASAP 2010); viscosidade: 1098 mpas (viscômetro Brookfield, RV 3, 12 rpm); estabilidade: 100% (grau de sedimentação de uma suspensão de polpa à 0,5%);  
 5 valor de retenção de água (WRV): 5.39 (g/g) (SCAN:-C 62:00).

Camadas de topo e posterior preparadas de acordo com A) e B) foram analisadas com relação a gramatura, resistência a tração e rigidez em tração das mesmas. A partir da tabela 1, pode ser observado que a resistência à tração para as placas de papelão produzidas a partir do material-padrão ao qual de 3% até 10% de celulose microfibrilar foram adicionados tiveram a mesma ou mais alta resistência à tração do que as placas de papelão produzidas a partir de um material-padrão sem a adição de celulose microfibrilar mesmo embora a gramatura fosse de 53 e 56 g/m<sup>2</sup>, isto é, mais baixa do que a referência (60 g/m<sup>2</sup>). Observação similar pode ser feita em  
 10  
 15 vista da rigidez em tração (ver a tabela 1).

Tabela 1

Gramatura (g/m <sup>2</sup> )	MFC (%)	Resistência à tração (kN/m)	Rigidez à tração (kN/m)
60	0	4,63	350
56	0	4,11	323
56	3	4,51	338
56	6	4,89	388
56	10	5,02	426
53	0	3,91	298
53	3	4,33	331
53	6	4,56	354
53	10	4,79	368

Exemplo 2

A) Foi produzido um produto de papel no qual a camada interna tinha a mesma composição como a de um papelão comercial com uma gramatura de 130 g/m<sup>2</sup> a partir de fibras de uma mistura de polpa CTMP (CSF 400), polpa de fibras quebradas, e polpa Kraft de madeira macia (°SR 23)  
 20

com proporções deferentes (A1 - A4, ver a tabela 2) com a utilização de um formador de folha dinâmica (Formette Dynamic, fornecido por Fibertech AB, Sweden). As folhas de papel foram formadas como no exemplo 1. As quantidades de produtos químicos adicionados à suspensão (com base no peso da polpa, incluindo a polpa de fibras quebradas) e o tempo de adição (em segundos) antes do bombeamento e da formação de folha foram como as do exemplo 1, porém com 0,35% de AKD. As folhas foram drenadas, prensadas e secadas como no exemplo 1, porém com 11 minutos de secagem no secador plano.

10 Tabela 2

Amostra	CTMP (%)	Polpa de fibras quebradas (%)	Polpa kraft de Madeira macia (%)
A1	60	20	20
A2	65	20	15
A3	70	20	10
A4	75	20	5

B) A camada interna de uma folha de papelão tendo uma gramatura de 130 g/m<sup>2</sup> foi preparada como em A porém a partir de uma mistura de polpas que consistiu de 75% de polpa CTMP, 20% de polpa de fibras quebradas e 5% de kraft de Madeira macia à qual foram feitas adições de celulose microfibrilar em quantidades a partir de 2 até 8% (B1 - B4).

C) A camada interna de uma folha de papelão tendo uma gramatura de 130 g/m<sup>2</sup> foi preparada como em A porém a partir de uma mistura de polpas que consistiu de 75% de polpa HT-CTMP (CSF 700), 20% de polpa de fibras quebradas e 5% de polpa Kraft de madeira macia a qual foram feitas adições de celulose microfibrilar em quantidades a partir de 2 até 8% (C1 - C4).

As camadas internas das folhas de papelão preparadas de acordo com A - C foram analisadas com relação as propriedades de índice de tração e resistência Z. É evidente a partir da Tabela 3 que a densidade da camada interna da folha de papelão pode ser reduzida mantendo ao mesmo tempo substancialmente o índice de tração e a resistência Z da referência A

através da adição de celulose microfibrilar em combinação com uma quantidade aumentada de CTMP, especialmente HT-CTMP para a formação da camada interna.

Tabela 3

Amostra	MFC (%)	Densidade kg/m <sup>3</sup>	Índice de tração (Nm/g)	Resistência Z kPa
A1	0	339	40,9	256
A2	0	335	38,3	248
A3	0	318	35,1	209
A4	0	275	29,6	144
B1	2	279	31,8	188
B2	4	287	32,9	214
B3	6	301	37,7	254
B4	8	337	44,2	311
C1	2	268	32,0	180
C2	4	282	35,0	222
C3	6	291	37,4	250
C4	8	310	41,9	282

### 5 Exemplo 3

A) Foi produzido um produto de papel com a mesma composição como a de uma folha de papelão comercial com uma gramatura total de 250 g/m<sup>2</sup> com a utilização de um formador de folha dinâmico. As camadas de topo e posterior, cada uma com 60 g/m<sup>2</sup>, foram preparadas a partir de uma mistura de polpas de 60% de madeira dura (°SR 26) e 40% de polpa kraft de fibras de madeira macia (°SR 23). A camada interna, de 130 g/m<sup>2</sup>, foi preparada a partir de uma mistura de 60% de polpa CTMP (CSF 400), 20% de polpa de fibras quebradas e 20% de polpa kraft de fibras de madeira macia. As folhas de papel foram formadas no Dynamic Sheet Former como no exemplo 1, no entanto, não foi realizada nenhuma drenagem no material básico entre a formação das camadas diferentes. As quantidades de produtos químicos adicionadas à suspensão, (com base no peso da polpa) e o tempo de adição (em segundos) antes do bombeamento e da formação de

folhas foram os mesmos como nos exemplos 1 e 2. O tempo de drenagem da folha de papelão de 3 camadas foi de 90 segundos. As folhas de papel foram prensadas em 300 KPa (3 bar) em uma prensa de cilindro e em seguida secas com restrição em um secador plano à 105°C durante 15 minutos.

B) Uma folha de papelão de 3 camadas tendo uma gramatura total de 215 g/m<sup>2</sup>, as camadas do topo e posterior tendo uma gramatura de 53 g/m<sup>2</sup>, e uma camada interna de 109 g/m<sup>2</sup>, foram preparadas como em A) porém com a adição de celulose microfibrilar. As quantidades de celulose microfibrilares adicionadas às camadas de topo e posterior foram de 2%, enquanto que ao produtos químicos do papel foram adicionados como em A) no exemplo 1. A camada interna foi produzida a partir de uma polpa composta de 75% de HT-CTMP (CSF 700), 20 % de polpa de fibras quebradas, e 5% de polpa kraft de fibras de madeira macia à qual foram adicionados 3% de celulose microfibrilar.

C) Uma folha de papelão de três camadas tendo uma gramatura de 215 g/m<sup>2</sup> foi preparada como em B porém a camada interna foi preparada a partir de uma mistura de polpas de 80% de polpa HT-CTMP (CSF 700), e 20% de polpa de fibras quebradas à qual foram adicionados 5% de celulose microfibrilar.

As folhas de papelão produzidas de acordo com de A - C foram analisadas com relação as suas densidades, resistência à tração, resistência Z e resistência geométrica à dobragem (ver a tabela 4).

Tabela 4

Amostra	Gramatura (g/m <sup>2</sup> )	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	Resistência à tração (kN/m)	Resistência Z(kPa)	Resistência à Dobragem Geométrica (Nm)
A	250	463	14,8	261	447
B	215	421	13,9	206	433
C	215	392	13,3	167	485

tência à dobração geométrica é essencialmente mantida ou aumentada enquanto que a resistência à tração é essencialmente mantida nas amostras B e C comparadas com a referência A, a despeito do fato de que as amostras B e C tem uma densidade e gramatura muito mais baixas.

5 As folhas de papelão produzidas de A a C foram revestidas (laminadas) e analisadas com relação a sua densidade, índice de resistência à dobração, índice de absorção de líquido pela borda cortada (peróxido de hidrogênio) e resistência relativa à formação de vincos na direção da maquina (MD e na direção cruzada (CD). Através da comparação das amostras

10 revestidas e não-revestidas (ver a tabela 5) pode ser observado que a laminação das folhas de papelão com polietileno aumenta a densidade e dessa forma reduz o índice de resistência à dobração para todas as folhas de papelão. No entanto fica ainda evidente que um índice de resistência à dobração aumentado pode ser obtido para as folhas de papelão B e C produzidas

15 através da adição de celulose microfibrilar ao material de base quando comparadas a referência A. Além do mais, uma redução favorável nas propriedades de resistência relativa a dobração e de absorção de líquido pela borda cortada (tabela 5) das folhas de papelão laminadas de acordo com a invenção também podem ser observadas. Quando a absorção de líquido pela

20 borda cortada (Edge Wick) é reduzida ( B e C) comparada com a referência A, a resistência à absorção de líquido das bordas cortadas (Edge Wick) é reforçada.

Tabela 5

A- mos- tra	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )		Índice de resis- tência à dobra- gem (Nm <sup>6</sup> /kg <sup>3</sup> )		Edge Wick (HP) (kg/m <sup>2</sup> ) Revestida	Resistência relati- va à vincagem (%)	
	Não- reves- tida	Re- vesti- da	Não- revesti- da	Re- vesti- da		MD	CD
A	514	546	26,2	24,7	7,0	78	78
B	458	513	34,5	28,4	3,7	72	74
C	461	512	34,7	28,5	4,5	66	75

## Exemplo 4

A) Foram produzidos produtos de papel laminado com gramaturas totais de 150, 200, 250 e 300 g/m<sup>2</sup> respectivamente, com a utilização de um formador de folha dinâmico (Formette Dynamic, fornecido pela Fibertech AB, Sweden). As camadas do topo e posterior, cada uma com 55 g/m<sup>2</sup>, foram preparadas a partir de uma mistura de polpas de fibras de 60% de madeira dura (°SR 26) e 40% de polpa Kraft de madeira macia (°SR 23). As camadas internas, com 40, 90, 140 e 190 g/m<sup>2</sup>, respectivamente, foram preparadas a partir de uma mistura de polpas de fibras de 70% CTMP (CSF 400) e 30% de polpa kraft de fibras de madeira macia. As folhas do papel foram formadas no Dynamic Sheet Former como nos exemplos 1 e 3, no entanto, com as seguintes quantidades de produtos químicos adicionados à suspensão (com base no peso da polpa) e tempos de adição (em segundos) antes do bombeamento e da formação das folhas:

Tempo (s)	Camada externa (%)	Camada do meio (%)	Produto	Química
150	0	0		MFC
90	0,2	0,5	Eka DR 28HF	AKD, (alquil ceteno dimer)
30	0,6	1,0	PB970	Amido de batata caca-tiônico
15	0,03	0.03	NP442	Sol de sílica coloidal
0	Bombeamento			

Com a finalidade de chegar a valores de densidade em torno de 600 kg/m<sup>3</sup>, os produtos foram prensados em uma prensa plana de acordo com o que se segue: o laminado de 150 g/m<sup>2</sup> a 850 KPa (8,5 bar) durante 5 minutos, o laminado de 200 g/m<sup>2</sup> a 1 MPa (10 bar) durante 5 minutos, o laminado de 250 g/m<sup>2</sup> a 1,3 MPa (13 bar) durante 5 minutos e o laminado de 300 g/m<sup>2</sup> a 1,3 MPa (13 bar) durante 7 minutos.

B) Foram produzidos produtos de papel laminado com gramaturas totais de 150, 200, 250 e 300 g/m<sup>2</sup> respectivamente, como em A) com camadas internas (40, 90, 140 e 190 g/m<sup>2</sup>) preparadas a partir de uma mistura de

78% de polpa de fibras HT-CTMP (CSF 740) e 22% de polpa kraft de madeira macia. A quantidade de celulose microfibrilar adicionada às camadas internas foi de 5 %, enquanto que os produtos químicos do final molhado foram adicionados como em A). Os produtos de papel foram prensados como em A).

5 C) Foram produzidos produtos de papel com uma gramatura total 150, 200, 250 e 300 g/m<sup>2</sup>, respectivamente como em B) porém com as camadas internas (40, 90, 140 e 190 g/m<sup>2</sup>) preparadas a partir de uma mistura de polpas de fibras de 83% HT-CTMP (CSF 740) e 17% polpa kraft de madeira macia. A quantidade de celulose microfibrilar adicionada às camadas internas foi de 5 %, enquanto que os produtos químicos do final molhado foram adicionados como em A). Os produtos de papel foram prensados como em A).

10

As folhas de papelão produzidas de A - C foram analisadas com relação a sua densidade, índice de tração, resistência Z e índice de resistência a dobragem (ver a Tabela 6).

15

Tabela 6

Gramatura g/m <sup>2</sup>	Densidade			Índice de tração			Resistência Z			Índice de resistência à dobragem		
	kg/m <sup>3</sup>			Nm/g			kPa			Nm <sup>6</sup> /kg <sup>3</sup>		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
150	603	582	564	77,6	77,2	73,4	454	392	356	22,0	23,6	25,4
200	592	524	534	69,7	71,1	70,6	478	340	397	23,6	30,8	31,0
250	599	520	531	67,9	65,5	64,8	475	355	364	21,6	30,5	28,9
300	583	534	523	64,6	61,1	61,0	419	350	370	21,3	24,2	26,4

Os resultados apresentados na tabela 6 mostram que o índice de resistência à dobragem é essencialmente aumentado, enquanto que a resistência à tração é essencialmente mantida nas amostras B e C quando comparadas com a referência A à despeito do fato de que as amostras B e C tem densidades mais baixas.

20

#### Exemplo 5

A) Foi produzido um produto de papel em uma máquina piloto de

multiplicação de folhas de papelão. Foram produzidas duas camadas externas em duas máquinas de fazer papel Fourdrinier e a camada interna com a utilização de ua caixa de cabeçote secundária na frente de um formador híbrido. Todas as três caixas de cabeçote usadas durante o teste foram caixas de cabeçote hidráulicas. O esquema da seção de prensagem foi uma prensa de cilindro com feltro duplo seguida por uma prensa que sapara de feltro duplo. Depois da secção de prensagem o papel foi cilindrado e em seguida seco durante 3 a 4 horas em um secador de 4 cilindros da linha de produção.

10 As camadas externas, cada uma com  $55 \text{ g/m}^2$  foram preparadas a partir de uma mistura de polpa de fibras de 60% de madeira alvejada (°SR 23) e 40% de madeira dura alvejada (°SR 23). Antes da formação das folhas foram adicionados a suspensão de polpa os produtos químicos que se seguem: 0,2% Eka DR 28HF (AKD, dímero de alquil ceteno), 0,6% Perbond 970 (amido de batata catiônico), 0,03% Eka NP 442 (sol de sílica coloidal).

15 A camada interna consistiu de 70 % CTMP(CSF 400) e 30% de madeira macia. A gramatura da camada interna foi de aproximadamente  $100 \text{ g/m}^2$ . Antes da formação das folhas os produtos químicos de final molhado que se seguem foram adicionados: 0,2% Eka DR 28HF (AKD, dímero de alquil ceteno), 0,6% Perbond 970 (amido de batata catiônico), 0,03% Eka NP 442 (sol de sílica coloidal).

20 B) Foi produzido um produto de papel de acordo com A, porém com uma camada interna que consiste de 70% HT-CTMP (CSF 740) e 30% de madeira macia.

25 C) Foi produzido um produto de papel de acordo com B, porém com uma adição de 2% de celulose microfibrilar a camada interna antes da adição dos produtos químicos do final molhado como mostrados em A).

30 D) Foi produzido um produto de papel de acordo com B, porém com uma adição de 5% de celulose microfibrilar a camada interna antes da adição dos produtos químicos do final molhado como mostrados em A).

E) Foi produzido um produto de papel de acordo com D. A suspensão aquosa para a formação das camadas exteriores, foram adicionados

2% de celulose microfibrilar, antes da adição dos produtos químicos do final molhado. A quantidade de produtos químicos do final molhado adicionada às camadas foi a mesma como em A), porém com 0,06% de Eka NP 442.

- 5 As folhas de papelão produzidas de acordo com A a E foram analisadas com relação as suas propriedades de resistência e de absorção capilar pela borda com a utilização de peróxido de hidrogênio (ver a tabela 7)

Tabela 7

Propriedades do papel	Unidade	A	B	C	D	E
Gramatura	g/m <sup>2</sup>	205	207	210	217	207
Densidade	kg/m <sup>3</sup>	609	530	537	549	575
Índice de tração	Nm/g	52,4	48,7	43,8	50,3	51,7
Índice de rigidez tração	kNm/g	5,9	5,7	5,6	5,6	6,0
Índice resistência à dobra	Nm <sup>2</sup> /kg <sup>3</sup>	17,4	23,8	23,8	20,4	20,9
Resistência Z	kPa	423	181	223	258	306
Scott Bond	J/m <sup>2</sup>	244	133	125	177	211
Índice SCT	Nm/g	23,8	19,8	20,4	20,5	22,7
Edge Wick (HP)	kg/ m <sup>2</sup>	5,5	2,5	2,0	2,0	1,9

## REIVINDICAÇÕES

1. Um método para a produção de um produto de papel laminado que compreende pelo menos duas camadas, o referido método compreendendo:

- 5 (i) prover uma suspensão aquosa composta por fibras de celulose  
(ii) adicionando a suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso com base no peso das fibras de celulose  
(iii) retirando a água da suspensão obtida e formando uma primeira  
10 camada que tenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 500 kg/m<sup>3</sup> do referido produto de papel laminado.

2. Método para a produção de um produto de papel laminado que compreenda pelo menos duas camadas, o referido método compreendendo:

- 15 (i) prover uma suspensão aquosa composta por fibras de celulose  
(ii) adicionando à suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso com base no peso das fibras de celulose  
(iii) retirando a água da suspensão obtida e formando pelo menos  
20 uma primeira e uma segunda camada do referido laminado por meio do que pelo menos uma das referidas primeira e segunda camadas são formadas a partir de uma suspensão aquosa obtida na etapa (ii) que contem o polissacarídeo microfibrilar; e juntando as referidas camadas de uma forma tal que o produto laminado obtenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca  
25 de 800 kg/m<sup>3</sup>.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, no qual o produto de papel é uma folha de papelão.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, no qual o polissacarídeo microfibrilar é adicionado a suspensão em uma  
30 quantidade para produzir a partir de cerca de 1 até cerca de 15 % em peso com base no peso das fibras de celulose.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a

4, no qual as fibras celulósicas são derivadas a partir da polpa mecânica.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, no qual a primeira camada tem uma densidade a partir de cerca de 220 até cerca de 450 kg/m<sup>3</sup>.

5 7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, no qual o polissacarídeo microfibrilar é celulose microfibrilar.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, no qual a celulose microfibrilar é modificada.

10 9. Método de acordo com a reivindicação 8, no qual a celulose microfibrilar é modificada por meio de enxerto, reticulação, oxidação química, modificação física e/ou enzimática.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, no qual o polissacarídeo microfibrilar tem uma área específica de superfície a partir de cerca de 1 até cerca de 100 g/m<sup>2</sup>.

15 11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, no qual o polissacarídeo microfibrilar tem um comprimento de fibra aritmético a partir de cerca de 0,05 até cerca de 0,5 mm.

20 12. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, que compreende a junta de uma segunda camada à referida primeira camada, em que a segunda camada tem uma densidade a partir de cerca de 400 até cerca de 1000 kg/m<sup>3</sup>.

25 13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, que compreende a junta de uma segunda camada à referida primeira camada, em que a segunda camada tem uma densidade a partir de cerca de 510 até cerca de 1000 kg/m<sup>3</sup>.

30 14. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, que compreende a junta de duas camadas que tem uma densidade a partir de cerca de 400 até cerca de 1000 kg/m<sup>3</sup> à referida primeira camada sobre cada um dos lados da mesma para a formação de camadas externas do referido produto de papel.

15. Método de acordo com a reivindicação 14, no qual a referida primeira camada é produzida a partir de polpa mecânica e as camadas ex-

ternas são produzidas a partir de polpa química.

5 16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 15, no qual a celulose microfibrilar é adicionada em uma TAM quantidade para produzir a partir de cerca de 1 até cerca de 10% em peso com base no peso das fibras celulósicas.

17. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, no qual o produto de papel laminado é uma folha de papelão para a embalagem de líquido.

10 18. Produto de papel laminado obtido através de qualquer uma das reivindicações 1 a 17.

19. Produto de papel laminado que compreende pelo menos duas camadas, o referido produto de papel laminado tendo:

(a) uma densidade do laminado variando a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>;

15 (b) um valor de Edge Wick Test (EWT) com relação ao peróxido de hidrogênio abaixo de 6 kg/m<sup>3</sup>;

(c) um índice de Short Compression Test (STC) variando a partir de 20 até cerca de 50 Nm/g.

20 20. Produto de papel laminado que compreende pelo menos duas camadas, o referido produto de papel laminado tendo:

a) uma densidade do laminado variando a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>;

(b) um índice de resistência a dobragem variando a partir de 20 até cerca de 120 Nm<sup>6</sup>/kg<sup>3</sup>;

25 (c) um índice de Short Compression Test (STC) variando a partir de 20 até cerca de 50 Nm/g.

30 21. Produto de papel laminado de acordo com a reivindicação 19 ou 20, no qual pelo menos uma das camadas compreende polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso, com base no peso das fibras de celulose.

22. Produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 21, no qual pelo menos uma das camadas compreende

celulose microfibrilar em uma quantidade a partir de cerca de 1 até cerca de 15% em peso, com base no peso das fibras de celulose.

5 23. Produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 22, no qual o índice de resistência a dobragem é a partir de 20 até cerca de  $40 \text{ Nm}^6/\text{kg}^3$ .

24. Produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 23, no qual a resistência Z é a partir de cerca de 185 até cerca de 400 kPa.

10 25. Produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 24, em que o produto de papel laminado compreende uma camada de plástico ou de polímero.

26. Produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 25, em que o laminado também compreende uma camada de barreira de oxigênio.

15 27. Uso de um produto de papel laminado de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 6 para o armazenamento de alimento aquoso, gorduroso e/ou seco.

## RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE UM PRODUTO DE PAPEL".

5 A presente invenção refere-se a um método para a produção de um produto de papel laminado que compreende pelo menos duas camadas, o referido método compreendendo (i) provendo uma suspensão aquosa composta por fibras de celulose, (ii) adicionando a suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso com base no peso das fibras de celulose, (iii) retirando a água da suspensão obtida e formando uma primeira camada que tenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 500 kg/m<sup>3</sup> do referido produto de papel laminado. A invenção também se refere a um método compreendendo (i) provendo uma suspensão aquosa composta por fibras de celulose; (ii) adicionando a suspensão polissacarídeo microfibrilar em uma quantidade para resultar a partir de cerca de 0,05 até cerca de 50% em peso com base no peso das fibras de celulose; (iii) retirando a água da suspensão obtida e formando pelo menos uma primeira e uma segunda camada do referido laminado por meio do que pelo menos uma das referidas primeira e segunda camada é formada a partir de uma suspensão aquosa obtida na etapa (ii) que contém o polissacarídeo microfibrilar; e juntando as referidas camadas de uma forma tal que o produto laminado obtenha uma densidade a partir de cerca de 150 até cerca de 800 kg/m<sup>3</sup>. A invenção também se refere a um produto de papel laminado que pode ser obtido através do método e ao uso do mesmo.