



PinusLetter

PinusLetter nº 45 – Dezembro de 2015

Autoria: **Celso Foelkel**

Uma realização:



Organizações facilitadoras:



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores



IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

Empresas e organizações patrocinadoras:



Fibria



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



ArborGen Tecnologia Florestal



Celulose Irani



CENIBRA – Celulose Nipo Brasileira



CMPC Celulose Riograndense



IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores



Klabin



Lwarcel Celulose



Pöyry



Solenis



Stora Enso Brasil



Suzano Papel e Celulose



Artigo Técnico por Celso Foelkel



Papéis *Tissue* para Finalidades Sanitárias Contendo Fibras Celulósicas de *Pinus*

Os papéis englobados pela denominação "*tissue*" são papéis para fins sanitários e higiênicos cujas principais características são: absorção de líquidos, maciez, porosidade e capacidade de reter materiais em sua superfície e estrutura. São papéis de baixíssima gramatura, principalmente os papéis higiênicos ("toilet

papers”) e os lenços faciais (“facial *tissues*”). Esses papéis formam redes estruturais delgadas, flexíveis, macias e frágeis de fibras capazes de serem notadas a olho nu ou com uma simples lupa de dez aumentos.

Os papéis *tissue* são fabricados de forma a manter uma baixa ligação entre suas fibras, com gramaturas entre 15 a 40 g/m², de maneira a se garantir a maior maciez possível na folha, sem desestruturá-la. Com isso, possuem a adequada combinação de propriedades, sendo que uma delas é também a resistência da folha, seja a seco ou a úmido (durante seu uso o papel pode se umedecer e com isso a resistência diminui).

Para a maioria dos papéis *tissue*, os usuários valorizam muito o que se denomina de maciez (“softness”), que com o passar do tempo acabou sendo mais bem entendida e dividida em dois tipos. A maciez superficial (“hand feel”) é a sensação que se tem ao passar suavemente os dedos sobre a superfície do papel e se atribuir uma nota por essa sensação. Já a maciez estrutural ou pelo volume está relacionada à sensação que se obtém ao serem aplicadas forças pela mão para amassar o papel. Em ambos os casos, estamos nos referindo a propriedades relacionadas à sensação do tato (“tactile softness”) dos usuários desses papéis.

Evidentemente, existem equipamentos de testes para medição da maciez, porém é como no caso do ensaio de “prova do café” – não há nada melhor do que se definir a qualidade pela sensação do usuário.



Fonte: Hercules, 2005

Para se conseguir obter as propriedades desejadas de maciez e absorção sem perder a requerida resistência em um papel tão fino e leve há que se deter de muita tecnologia, experiência e conhecimentos. Trata-se de uma difícil tarefa de construir uma rede frouxa e tridimensional de fibras entrelaçadas com baixa ligação entre elas, mas com suficiente resistência para evitar que o papel se desmanche ao ser prensado, esfregado ou puxado. Também é muito importante que papéis como os higiênicos, após serem intensamente molhados ao serem jogados dentro do vaso sanitário, que se desmanchem para serem carregados mais facilmente com a descarga. Isso para evitar entupimentos de tubulações ou do próprio vaso.

Toma-se como “verdade oficial”, em função das primeiras vendas comerciais desse produto, que o papel higiênico, com o conceito que se dá a ele atualmente, tenha

sido inventado por volta de meados dos anos 1850's. Esse papel pioneiro recebeu inúmeras críticas por se tratar de um "assunto tabu" e sobre ele muito pouco se comentava entre as pessoas. Era difícil até mesmo de ser comprado, pois a venda era inicialmente considerada ilícita e impopular.

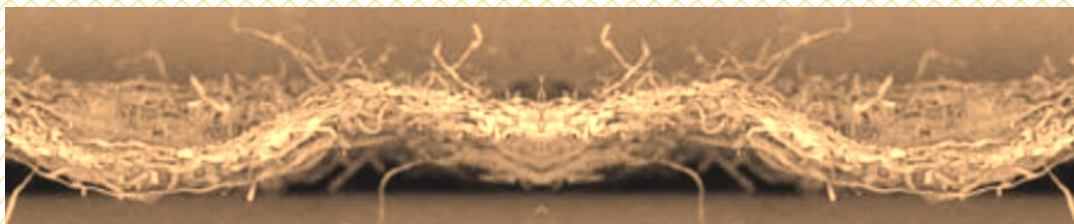
Até aquela época, as pessoas eram obrigadas a se valer de materiais inusitados para fazer sua limpeza e asseio, tais como: folhas de alface ou de couve, grama, palha ou sabugo de milho, lã, couro, panos, líquenes, musgo, neve e água.

Atribuiu-se a Joseph Gayetty (1857) a primeira fabricação e comercialização de papel higiênico nos Estados Unidos da América, sendo que o papel era bastante diferente do que se conhece hoje, porém já era odorizado com alguns tipos de essências, como a de aloés.

Em 1880, surgiram os primeiros papéis higiênicos enrolados fabricados nos USA pelos irmãos Scott. Entretanto, só a partir de 1940 que os fabricantes passaram a investir pesadamente na melhoria da qualidade em pontos chave como maciez, absorção, limpeza, alvura e resistência. Em 1942, surgiu o conceito de papel em dupla camada e rapidamente se passaram a desenvolver estudos para melhorar a rede tridimensional de fibras e suas propriedades superficiais através de técnicas como crepagem e gofragem.

A partir desses papéis pioneiros e do crescimento de seu uso pelos cidadãos, o crescimento da tecnologia e da busca por inovações permitiram que esse papel atingisse expressiva produção, representando cerca de 8% do total de todos os tipos de papéis produzidos globalmente.

Mais recentemente, o papel *tissue* passou a ganhar tecnologias especiais com a criação dos papéis estruturados, texturizados e com múltiplas camadas e folhas, inovando-se não apenas a forma de se produzir a folha, como também de arranjar as fibras na rede tridimensional do papel.



Rede fibrosa tridimensional de papel *tissue* estruturado
Adaptado a partir de Ratnieks, 2015

Os principais tipos e as respectivas qualidades dos papéis *tissue* variam conforme onde eles serão usados, a que público se destina e quais as funções que devem preencher. A intensidade de uso de cada tipo varia conforme os hábitos, com a capacidade aquisitiva e com as preferências das populações. Há enorme correlação entre o poder aquisitivo, o produto interno bruto *per capita* e a quantidade de papel *tissue* consumida por habitante por ano. Existem inclusive papéis *tissue* ditos luxuosos ("luxury tissues"), orientados para as classes mais abastadas em alguns países do mundo desenvolvido. O consumo médio *per capita* pode variar desde 0,5

até 25 kg/habitante.ano. Logo, os *tissues* são papéis com excelente potencial de aumento de produção e consumo, pois ainda existem muitos cidadãos do planeta que ainda não os utilizam, nem mesmo como papel higiênico, ou por falta de cultura ou mesmo por falta de poder aquisitivo.

Independentemente da região e dos seus percentuais, os principais tipos de papéis *tissue* sendo atualmente produzidos são os seguintes na ordem de produção global:

- Papel higiênico;
- Toalhas de papel;
- Guardanapos;
- Lenços faciais;
- Em composição de fraldas de papel;
- Lençóis hospitalares.

Tratam-se de produtos com intenso nível de inovações tecnológicas, seja na forma de fabricar, como de converter e comercializar os papéis. Observem que inovações absolutamente simples, como a de promover o achatamento (colapsamento) dos tubetes dos rolos foi capaz de agradar a todos pela diminuição expressiva do volume dos mesmos para armazenamento e transporte. Com isso, se favoreceram tanto a logística das empresas como o espaço tomado para se guardar os rolos de papel nos armários dos lares do planeta.

Para atingir requisitos tão diversificados dos consumidores de distintas capacidades de compra, o papel *tissue* possui, dentro de cada um de seus tipos, variados níveis de qualidade e mesmo de conceitos de produção e utilização.

Os papéis populares, para uso em rodoviárias, presídios e pela população de baixa renda, são produzidos com fibras recicladas e necessariamente só possuem uma folha. Os aspectos de composição, ligação e estrutura da rede fibrosa, limpeza, alvura, resistência, maciez, suavidade ao tato, crepagem e gofragem não são muito perseguidos. Esses papéis populares não perdem a capacidade de serem papéis sanitários para limpeza de pessoas e de objetos nos lares, entretanto, estão longe em qualidade e desempenho em relação aos papéis estruturados em múltiplas camadas, com folhas duplas, triplas, etc. Enfim, os papéis *tissue* possuem diferentes públicos, que mesmo tendo capacidades distintas de compra, acabam se beneficiando de suas funções primárias.

Uma coisa que se nota muito bem ao avaliar consumidores é que qualquer cidadão que tem seu poder aquisitivo melhorado, passa imediatamente a comprar mais papéis *tissue* e de qualidades superiores em relação aos que utilizava. Isso explica o crescimento assombroso do consumo de papéis de folha dupla e de maior conteúdo de fibras virgens em países em desenvolvimento, nos quais se tenha notado uma melhoria do padrão de renda de suas populações, como no caso do Brasil.

A composição fibrosa (tipo e qualidade das fibras celulósicas) representa a maior contribuição nos custos dos papéis *tissue*, isso porque as fibras correspondem à

quase totalidade do peso desses papéis de baixa gramatura. Os papéis *tissue* não aceitam pigmentos ou minerais como cargas em sua composição; além disso, a adição de insumos químicos é pequena em relação ao percentual que representam no peso dos papéis.

De uma maneira geral, na fabricação dos papéis *tissue*, a composição fibrosa representa entre 50 a 65% do custo, o consumo energético (vapor e eletricidade) cerca de 15 a 20%, os insumos químicos 10%, sendo os demais itens representados pelo trabalho das pessoas, conversão, embalagens, etc. Nas fábricas que se valem de fibras recicladas também são elevados os custos com perdas de fibras e disposição dos resíduos fibro-minerais ou lodos da individualização das fibras secundárias a partir das aparas de papel. Os principais tipos de aparas utilizadas são brancas e mistas, quase sempre de pré ou de pós consumo.

Para fins de entendimento dos mercados e consumidores dos diversos dos papéis *tissue*, podemos dividir esses papéis em:

- Produtos "At home", destinados aos consumidores domésticos, em seus lares.
- Produtos "Away-from-home" conhecidos como institucionais, ou papéis disponibilizados para consumo em locais públicos como escritórios, aeroportos, hospitais, lojas, supermercados, etc.

Em ambos os casos, os produtos podem ser adquiridos com marcas dos próprios fabricantes dos papéis ou com rótulos de empresas que adquirem o papel para terem suas marcas privadas (redes de supermercados, lojas de departamento, etc.).

Outra classificação é quanto ao uso de cada tipo de papel, o que lhes dá, em cada caso, certas características vitais a serem produzidas nesses papéis:

- **Papel higiênico ("toilet paper")**

Características desejadas: maciez, suavidade, absorção, volume específico aparente, odor, limpeza, resistência, hidrossolubilidade da folha para se desagregar no vaso quando bem molhada.

Gramaturas: 18 a 24 g/m² para papéis folhas simples

15 a 18 g/m² para papéis de folhas duplas

- **Toalha de papel ("paper towell")**

Características desejadas: resistência a seco, resistência a úmido, maciez, absorção, volume específico aparente

Gramaturas: 35 a 40 g/m² para papéis folhas simples

18 a 25 g/m² para papéis de folhas duplas

- **Guardanapos de papel (“napkin tissue”)**

Características desejadas: textura, limpeza, absorção, volume específico aparente, resistência a seco, odor, porosidade

Gramaturas: 16 a 25 g/m²

- **Lenços faciais (“facial tissue”)**

Características desejadas: maciez superficial, maciez estrutural, absorção, suavidade, volume específico aparente, resistência a úmido, odor

Gramaturas: 14 a 16 g/m²

- **Lençóis hospitalares (“tissue sheets”)**

Características desejadas: resistência a seco, resistência a úmido, limpeza, absorção, volume específico aparente, maciez, flexibilidade das folhas ao serem comprimidas pelo peso das pessoas.

Gramaturas: 20 a 30 g/m²

Dimensões: Rolos com 50 metros de comprimento e larguras de 50, 70 ou 80 cm.

Fibras celulósicas utilizadas para fabricação de papéis *tissue*

Os papéis *tissue* são grandes absorvedores de aparas de papel de pré e de pós consumo. Uma significativa proporção de fibras recicladas pode ser adicionada na fabricação de diversos tipos de papéis *tissue*, desde apenas alguns poucos porcentos na composição fibrosa, como até a integralidade da proporção fibrosa. Fibras recicladas costumam ser adicionadas especialmente na fabricação de papéis higiênicos populares, toalhas de papel e guardanapos de papel.

As tecnologias de preparação das massas recicladas evoluíram bastante nos anos recentes, com sofisticados sistemas de destintamento, depuração, branqueamento, fracionamento de fibras, limpeza enzimática das paredes das fibras por remoção de fibrilas, refino enzimático, etc. Isso tem resultado em papéis *tissue* reciclados de qualidades bastante apreciadas, mesmo por consumidores mais exigentes, que costumavam dar preferência a papéis fabricados apenas de fibras virgens. Mesmo com essas vantagens atuais das fibras secundárias recicladas, muitos fabricantes de papel *tissue* estão migrando para o uso de maiores proporções de fibras virgens, principalmente pela maior disponibilidade de produtos com qualidades muito mais uniformes. Com isso, melhoram a qualidade do produto final, geram menos desperdícios de fibras, gastam menos com produtos químicos e reduzem o consumo energético. Entretanto, as maiores das vantagens das polpas de fibras

virgens costumam ser: a maior eficiência operacional e a possibilidade de aumentar a velocidade das máquinas e, com isso, aumentar a produção com os mesmos equipamentos.

As principais vantagens intrínsecas dos papéis e de sua fabricação e que estão associadas ao uso de fibras virgens são as seguintes:

- Maiores resistências das fibras individuais;
- Maiores uniformidades das dimensões das fibras, populações fibrosas, *coarseness*, etc.;
- Maior volume específico aparente da folha;
- Maior maciez da folha;
- Maior absorção de água e de líquidos aquosos;
- Menores problemas com formação de limo microbiológico na seção úmida da máquina de papel;
- Menor formação de *stickies*, pintas, sujeiras, entupimentos de vestimentas (telas e feltros), etc.;
- Maior drenabilidade na formação da folha;
- Maior uniformidade de qualidade e desempenho operacional;
- Melhor apresentação do papel (limpeza, alvura, tonalidade, etc.)

Como as propriedades desejadas na qualidade do papel *tissue* são bastante dependentes da composição fibrosa e dos mercados, o fabricante procura associar o tipo de fibras que vai utilizar com:

- Requisitos de fibras certificadas por selos ou rótulos ambientais;
- Tecnologias disponíveis para preparação de massa, formação da folha, secagem e conversão;
- Qualidade da água industrial;
- Química da água branca;
- Aditivos que necessite usar e seu custo;
- Eficiência e continuidade operacional;
- Resultados econômicos como margem unitária e bruta de contribuição.

Cada fabricante, em função das tecnologias que dispõe e de suas fontes de matérias-primas fibrosas, procura desenvolver suas receitas para competir nos mercados em que deseja atuar. Com isso, podemos encontrar fabricantes de um mesmo tipo de papel contendo 100% de fibras recicladas, 100% de fibras virgens e fibras mistas, em percentagens variadas de cada tipo.

A utilização de pastas de alto rendimento também é comum, visto que elas são mais baratas que as polpas kraft, são disponíveis e até mesmo podem ser fabricadas pelo fabricante de papel e conseguem desenvolver importantes propriedades nos papéis *tissue*, como: volume específico aparente, absorção, limpeza e alvura.

As fibras virgens podem inclusive serem do tipo não-branqueadas, para alguns tipos de papéis *tissue* de cunho ecológico, sem agentes de branqueamento. Nesse caso, dá-se preferência a polpas não-branqueadas, mas deslignificadas por

oxigênio. Apesar do apelo ambiental desse tipo de papel *tissue*, eles acabaram não tendo o sucesso que se imaginava, uma vez que a polpa não-branqueada apresenta feixes de fibras ou *shives*, tem algum odor residual e mostra irregularidade da tonalidade do marrom-acinzentado, o que não dá um aspecto uniforme de qualidade aos rolos.

Enfim, existem mercados e mercados, gostos e gostos, preferências variadas e vontade de pagar igualmente diversificadas.

As fibras virgens são requeridas e até mesmo são vitais em papéis onde se desejam:

- Alta capacidade e velocidade de absorção de água e líquidos;
- Mais altas resistências a seco e a úmido;
- Maior volume específico aparente;
- Maior porosidade;
- Maior maciez.

Já as fibras recicladas, conforme a tecnologia disponível e sua origem, podem resultar em papéis mais ásperos, menos limpos, menos volumosos e menos resistentes. Também costumam receber grandes cargas de alvejantes óticos para compensar a sensação de branco e de limpeza pelos consumidores. Essa carga às vezes exagerada de alvejantes óticos pode trazer problemas no que diz respeito aos selos ambientais desses papéis, pois alguns deles recebem contato com mucosas humanas e com alimentos.

No caso de 100% de fibras virgens, pode não se usar alvejantes óticos, o que dá aos papéis assim produzidos uma sensação de papel mais amarelado e menos alvo. Entretanto, essa tonalidade amarelada é vista como mais saudável pelos consumidores mais esclarecidos e com vertentes ambientalistas.

Os especialistas em fabricação de papel *tissue* costumam dizer que o tipo de fibra e o preparo da massa correspondem a mais de 50% da qualidade final do papel sendo fabricado – já em relação aos custos, esses dois itens corresponderiam a mais de 60%.

A produção de papéis *tissue* com fibras recicladas tem-se valido de novos desenvolvimentos na produção de DIPs ("DeInked-Pulps"), ou polpas destintadas disponibilizadas para venda como polpas de mercado. A separação dos pigmentos de tintas do papel impresso das aparas mistas, o aperfeiçoamento das operações de limpeza e branqueamento e o fracionamento das fibras podem resultar em fibras secundárias cada vez melhores, que podem ser utilizadas puras ou em mistura a fibras virgens, garantindo produtos finais de excelentes qualidades.

O fracionamento de fibras, com redução na quantidade de finos e fibrilas tem levado a polpas secundárias mais longas e com menores ligações entre fibras, o que sugere utilizações que não podiam ser conseguidas em passado recente.

Antes de se discutir qualquer outro ponto de agregação tecnológica inovativa, é vital se entender que os papéis *tissue* são papéis a serem produzidos com as menores gramaturas possíveis, com uma rede fibrosa frouxa e bem estruturada, onde a refinação das fibras deve ser mínima (mínima aplicação de energia ou mesmo nenhuma). A rede fibrosa deve se manter pouco consolidada e frouxa, pois a redução da porosidade e o fechamento da rede produz um papel denso, com baixo volume específico, baixa porosidade e menores absorção e maciez.

Dessa forma, podemos relacionar uma série de novos conhecimentos tecnológicos que vêm sendo incorporados no preparo de massa e na fabricação dos papéis *tissue*.

Dentre eles, destacamos:

- Busca de polpas celulósicas de mercado com menor viscosidade ou com maior grau Schopper Riegler no tempo zero de refino, pois elas costumam oferecer melhores resistências antes de serem refinadas;
- Limpeza de fibrilas superficiais das paredes das fibras recicladas pelo uso de enzimas (celulases e hemicelulases);
- Redução do acúmulo de finos nos circuitos de água branca (“build-up de finos”);
- Melhoria significativa na limpeza da massa fibrosa, com remoção de feixes de fibras, pintas, *pitch*, *stickies*, partículas e pigmentos, etc.;
- Refino enzimático, com flexibilização e amolecimento das fibras, reduzindo assim a necessidade de energia a ser aplicada para desenvolvimento de resistências;
- Redução da intensidade de refino, mesmo para fibras longas, com a introdução de barras estreitas e finas (“finebars”);
- Entendimento melhor do refino conjunto de fibras virgens longas e curtas e mesmo com a adição de fibras recicladas;
- Mudanças tecnológicas no refino para redução das ligações entre fibras, obtendo as requeridas resistências à tração e ao rasgo sem destruir o volume específico aparente (Exemplo: refino a alta consistência, refinamentos com baixíssima intensidade de refino, etc.);
- Maior conhecimento e diversificação nos tipos de insumos químicos (resinas de resistência a seco e a úmido, amidos, antiespumantes, amaciantes, etc.);
- Tecnologias de caixa de entrada para produção de papéis com múltiplas camadas;
- Tecnologias de telas formadoras e de feltros desaguadores;
- Tecnologias de prensagem a úmido com extrema suavidade para evitar a compactação da folha;
- Tecnologias novas de secagem das folhas para evitar adensamento das folhas;
- Tecnologias de conversão menos impactantes sobre as qualidades intrínsecas dos papéis.

A utilização de produtos químicos, que até passado recente era desorganizada e pouco representativa (era mais para resolver problemas e menos para ganhar qualidade e desempenhos) acabou a ser um fator tecnológico determinante para fabricação de papéis *tissue* de qualidade. Apesar de representarem mais custos na fabricação dos papéis, os insumos químicos permitem aumento da margem econômica bruta da máquina, pois costumam reduzir desperdícios de tempo e de ociosidade e aumentar velocidades e ritmos de produção.

Os insumos químicos aplicados ao longo do processo de produção de papéis *tissue* podem colaborar para melhor desempenho da composição fibrosa da massa, visto que:

- Podem reduzir a necessidade de aplicação energética na refinação das fibras;
- Podem reduzir a capacidade de ligação entre as fibras (caso dos amaciantes ou "debonders");
- Podem melhorar a resistência da folha de papel a seco (amidos e resinas de resistência a seco), reduzindo quebras de fabricação e melhorando o desempenho do papel nos usuários;
- Idem para a resistência da folha de papel quando umedecida (melhorias na parte úmida da máquina de papel ou no uso de tolhas, guardanapos, papéis higiênicos, etc.);
- Melhorias na formação e drenagem na seção úmida da máquina de papel;
- Redução do odor desagradável do papel (odorizantes);
- Redução de *pitch* e *stickies* (menos sujeiras no sistema e no papel);
- Redução de formação de limo microbiológico (microbicidas ou enzimas);
- Possibilidades de redução do custo de produção do papel, por alterações na composição fibrosa (aumento de fibras secundárias recicladas ou de fibras virgens curtas em detrimento das fibras longas).

A produção mundial de papéis tipo *tissue* tem oscilado próxima a 30 milhões de toneladas. Para essa fabricação, são preferencialmente utilizados os seguintes tipos de fibras, conforme países e regiões, disponibilidades, tecnologias e demandas dos mercados:

15 a 25% de polpas kraft branqueadas de fibras longas

25 a 35% de polpas kraft branqueadas de fibras curtas

40 a 50% de polpas recicladas

2 a 5% de polpas de alto rendimento

0 a 5% de fibras de não madeira (bambu, bagaço de cana, etc.)

0 a 0,2% de polpas não-branqueadas

Em países emergentes, com demandas altas de papéis dos tipos populares, a proporção de fibras recicladas pode atingir 65% ou mais e a de fibras longas virgens branqueadas não ultrapassar a 10%.

Os tipos e as qualidades das fibras e polpas são basicamente funções de:

- Disponibilidade de aparas de papel;
- Produtos de papel *tissue* sendo fabricados;
- Exigências dos mercados consumidores;
- Concorrência nos mercados;
- Tecnologias disponíveis para a fabricação dos papéis *tissue*.

Uma coisa é absolutamente certa: os papéis *tissue* continuarão a demandar fibras recicladas, fibras longas virgens de coníferas e fibras curtas virgens de folhosas para sua fabricação. Há tipos e fabricantes que se necessitam de 100% de fibras recicladas e outros que se valem de 100% de fibras curtas virgens para o mesmo tipo de produto, colocados surpreendentemente nos mesmos mercados geográficos. Entretanto, raramente se utiliza de 100% de fibras longas virgens para fabricar quaisquer dos tipos de papéis *tissue*, isso porque não existem razões técnicas ou econômicas para esse tipo de composição fibrosa na fabricação de quaisquer dos produtos *tissue*.

As fibras longas e virgens das coníferas, entre as quais as do gênero *Pinus*, têm como principal função melhorar a resistência à tração e ao rasgo dos papéis *tissue*, seja na forma seca ou úmida. Com isso, se melhoram: maquinabilidade, eficiência e continuidade operacional, produtividade e resultados econômicos brutos da fábrica e da produção em específico. Também se conseguem melhorar os desempenhos do papel em seu uso pelos consumidores finais, principalmente nos casos de papéis toalhas e papéis higiênicos de baixa gramatura, onde se adicionam altas proporções de fibras curtas para se elevar a maciez, a absorção e o volume específico aparente. Muitas vezes, as polpas de fibras curtas virgens são adicionadas na massa sem refino algum: nesses casos, a adição de fibras longas passa a ser uma necessidade para se garantir as requeridas resistências a seco e a úmido da folha do papel sendo fabricado.

São por essas e outras razões que se notam distinções tão grandes entre as diferentes marcas comerciais de papel *tissue*, já que cada fabricante tem sua receita fibrosa, suas tecnologias e seus conceitos de fabricação – entretanto, todos têm metas parecidas de mínimos custos de fabricação e máximas margens de contribuição unitária (por tonelada de produto sendo comercializado).

Depois dessas considerações, é fácil se entender que os papéis *tissue* costumam ser diferentes em qualidade e desempenho entre diferentes marcas de um mesmo tipo, entre distintos fabricantes e até mesmo dentro de um mesmo fabricante, mas com a mesma marca sendo produzida em fábricas ou máquinas diferentes. Mesmo os papéis considerados de ótimo desempenho variam entre as marcas, seja na

capacidade ou velocidade de absorção de água, seja nas resistências a seco, seja na hidrossolubilidade, na maciez, etc.

As propriedades chaves e vitais de quaisquer dos papéis *tissue* têm relação direta com o balanceamento adequado entre as fibras recicladas, fibras longas virgens e fibras curtas virgens de sua composição fibrosa. Cada tipo de fibra ou polpa contribui com suas vantagens específicas, a saber:

Fibras curtas virgens de mercado: oferecem maciez, absorção, porosidade, volume específico aparente, resistência ao refino e histerese (desaguamento e secagem). Melhoram ainda significativamente a formação e estabilidade da folha de papel.

Fibras curtas sem nunca terem sido secas (de fábricas integradas): oferecem maciez, volume específico aparente e absorção de água, com a vantagem de poder ser usadas sem refino algum, já que mostram melhor ligação entre fibras ao nível zero de refinação, pois não sofreram histerese ou cornificação.

Fibras longas virgens de mercado: oferecem resistência a seco e a úmido, absorção de água, porém resultam em formação irregular no papel, com nítidas nuvens de fibras floculadas.

Fibras de polpas de alto rendimento (curtas ou longas): oferecem absorção e volume específico aparente e baixo custo.

Fibras recicladas ou secundárias: oferecem custos mais baixos e propriedades que vão depender das fontes de fibras e das tecnologias empregadas na preparação da massa.

Uma vez mais para sedimentar conceitos: a combinação das diferentes fibras com as tecnologias de fabricação é que definirão as qualidades específicas de cada papel *tissue* e os desempenhos dos processos de fabricação.

A partir dos anos 1980's, as fibras curtas de polpas de mercado de eucalipto passaram a serem cada vez mais presentes nos papéis *tissue*, substituindo principalmente as fibras longas de polpas de mercado. Atualmente, no Brasil, quase 100% dos papéis *tissue* possuem alguma proporção de fibras de eucalipto, na forma virgem ou reciclada. A mesma tendência tem ocorrido na Europa Ocidental e nos Estados Unidos da América, onde as exigências por maciez, suavidade, alvura e absorção são vitais em papéis dos tipos lenços faciais e higiênicos de alta qualidade.

Por outro lado, a presença de fibras longas também continua a ser considerada importante, em especial para as toalhas de papel, guardanapos e papéis higiênicos tipo *Premium*. As fibras longas, mesmo quando presentes em pequenas proporções na mistura fibrosa, conferem absorção, volume específico e principalmente resistências às folhas secas e úmidas dos papéis *tissue*. Elas são consideradas vitais na fabricação de papéis de camadas duplas, para papéis superabsorventes e para os lençóis hospitalares. São também muito apreciadas nas fabricações de papéis usados em fraldas de papel e em absorventes femininos.

Como cada polpa é única em suas características, a adequada combinação entre elas é que resultará na receita fibrosa ideal para uma determinada produção de papel *tissue*, em quaisquer que sejam as máquinas sendo consideradas. Isso porque os papéis de muito baixas gramaturas e com altos requisitos de estruturação das folhas dependem em muito das qualidades das fibras sendo utilizadas – isso já foi dito, mas é bom ressaltar novamente. Por isso, quando alguém diz que as fibras de eucalipto são únicas e ideais para se fabricar um determinado tipo de papel *tissue*, temos que encarar essa afirmação com cautela: o que é na verdade ideal é a exata combinação entre as qualidades de uma polpa específica de eucalipto, o que foi dado a ela durante o processo de preparação de massa, a adequada combinação dentro da receita fibrosa sendo usada, os insumos químicos e a tecnologias sendo aplicadas na produção da folha de papel e na sua conversão.

Em função desses fatos, as composições fibrosas podem variar entre os diferentes tipos de papéis *tissue* e entre diferentes fabricantes (por região, por tecnologias e por exigências dos mercados atendidos):

Papel higiênico: desde 100% de fibras curtas virgens de eucalipto até misturas contendo 30 a 40% de fibras longas de coníferas e variadas adições de fibras recicladas (desde zero até valores de 100%, na ausência de fibras virgens).

Toalhas de papel de alta qualidade: costumam apresentar entre 15 a 50% de fibras longas virgens e o restante composto por fibras curtas, fibras de polpas de alto rendimento e fibras recicladas.

Guardanapos de papel: entre 70 a 100% de fibras curtas virgens ou fibras recicladas, entre zero a 20% de fibras de alto rendimento e para papéis de mais alta qualidade, cerca de 15 a 30% de fibras longas virgens.

Lenços faciais: até 80% de fibras curtas, em geral de eucalipto ou acácia, podendo conter cerca de 20 a 40% de fibras longas virgens.

Fibras longas de polpas celulósicas de *Pinus* utilizadas para fabricação de papéis *tissue*

As fibras longas de *Pinus* são bastante adequadas para entrarem nas composições fibrosas de diversos tipos e qualidades de papéis *tissue*. Elas possuem propriedades únicas que precisam ser conhecidas e privilegiadas para se dar ao papel as melhores qualidades e desempenhos.

Por exemplo:

Na polpa não refinada, as fibras longas possuem:

- Altíssimo volume específico aparente;
- Altíssima resistência ao rasgo;
- Adequada resistência à tração;
- Rápida drenagem na formação da folha na máquina de papel;
- Alta capacidade de dobramento;

- Baixo teor de finos;
- Alta absorção de água;
- Formação irregular e lisura irregular.

Na polpa levemente refinada (até no máximo 18 °SR):

- Melhoria na formação pelo corte de algumas fibras longas;
- Ligeiro colapsamento do lúmen das fibras, que reduz ligeiramente o volume específico aparente, a absorção e a maciez;
- Melhoria substancial na tração da folha seca;
- Adequada resistência ao rasgo, mas para isso é necessário se descobrir o ponto exato de refinação – não pode ser nem muito pouco e tampouco exagerado, pois senão as propriedades como maciez, absorção, porosidade e outras se perdem, inclusive a própria resistência ao rasgo se deteriora com excesso de refinação. Acredito que em termos de °SR os valores ideais de grau de refinação para produção de *tissue* deveriam estar entre 15 a 18°.

Uma celulose kraft branqueada de fibra longa de *Pinus*, ao nível de zero de refinação pode possuir:

2,1 a 2,5 mm de comprimento médio

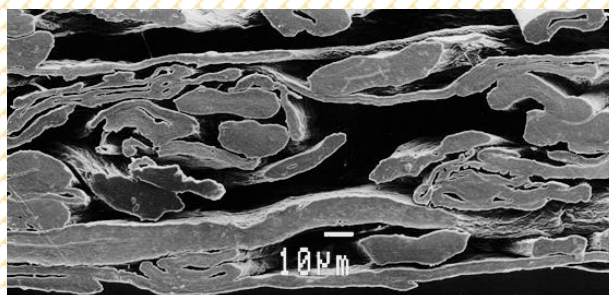
1,5 a 2,5% de finos pelo vaso dinâmico de drenagem

90 a 110% de Índice de Retenção de Água (“Water Retention Value”)

20 a 23 mg/100 metros de *coarseness*

3 a 4 milhões de fibras/grama de polpa seca

11 a 12 °SR - Schopper Riegler



Fibras longas de *Pinus taeda*

Dentre as propriedades morfológicas das fibras longas do *Pinus* se destacam como importantes as seguintes:

- Espessura da parede celular;
- Proporção de fibras de lenho tardio;
- Ângulo fibrilar;
- Resistência da fibra individual.

As propriedades desejadas nessas fibras de *Pinus* podem ser obtidas pelo manejo das florestas plantadas e pela correta classificação das madeiras para serem convertidas em celulose kraft branqueada. Deve-se dar preferência às madeiras de *Pinus* que apresentem:

- Maior densidade básica (acima de 0,38 g/cm³ - preferencialmente acima de 0,4 g/cm³);
- Maior proporção de lenho tardio (ou seja, madeiras de árvores mais velhas ou provenientes de costaneiras);
- Maior fração parede das fibras (paredes mais espessas em relação ao raio da fibra);
- Menor ângulo fibrilar;
- Maior resistência da fibra individual.

O colapso das fibras e a refinação exagerada da massa fibrosa colocam a perder as vantagens das fibras longas. Portanto, muito cuidado com isso, principalmente no caso de refinamentos conjuntos de fibras longas e curtas (ou até mesmo com fibras recicladas nessa mescla fibrosa sendo refinada).

De qualquer forma, sempre se recomenda uma avaliação da composição ideal da massa fibrosa, com a menor e mais eficiente adição de fibras longas, para maximizar resultados qualitativos e de desempenho e minimizar custos.

Mais uma vez, deve ficar claro que os objetivos dessa mistura de fibras são os seguintes:

- Otimização do custo de produção;
- Ganho de velocidade e produtividade na máquina de papel;
- Redução de perdas por quebras de folhas na máquina de papel e na conversão do papel;
- Atingimento das requeridas especificações de qualidade (maciez, volume específico aparente, porosidade, absorção de água, resistência a seco e resistência a úmido, dentre outras).

No Brasil, as principais fibras longas utilizadas na fabricação de papéis *tissue* são as polpas kraft branqueadas de mercado obtidas de *Pinus taeda* (importadas da Argentina) e de *Pinus radiata* (importadas do Chile). Existem também importações eventuais de outras origens e em breve haverá produção nacional nesse segmento de polpas kraft branqueadas de coníferas. Até poucos anos atrás, existia também uma fonte doméstica de fibras longas branqueadas no Rio Grande do Sul, obtidas de *Pinus taeda* pelo processo sulfito. Essas fibras eram utilizadas tanto para fabricação de papéis *tissue* tipos toalhas e lençóis hospitalares, bem como para produção de fraldas de papel, comercializadas como polpa fofa ("fluff pulp").

As fibras de coníferas obtidas de florestas centenárias e naturais das regiões de British Columbia (Canadá) e Washington (USA) alimentaram durante anos a produção de fábricas de papéis *tissue* nessas regiões da América do Norte. Após

pressões ambientalistas e de origem legal, esse tipo de matéria-prima foi gradualmente sendo substituído por polpas obtidas de florestas plantadas de *Pinus* do sul dos Estados Unidos e de diversas regiões mais propícias ao reflorestamento com coníferas manejadas no Canadá. As certificações do bom manejo florestal ou da reciclagem de fibras passaram a serem características dessa comercialização, sendo que a maior parte dos usuários do papel *tissue* está atenta aos selos ambientais dos fabricantes, seja na América do Norte, na Europa e no Brasil.

Existem alternativas de fibras para a fabricação de papéis *tissue*, algumas até mesmo inusitadas, tudo dependendo da disponibilidade de matérias-primas fibrosas regionais e das qualidades que essas fibras possuem e possam agregar aos papéis e aos processos de fabricação.

Dentre essas alternativas de fibras podem ser citadas:

- Polpas solúveis (em geral desclassificações) de fibras longas, que possuem baixas resistências, altos preços, mas excelentes valores de porosidade, absorção e volume específico aparente;
- Polpas de transição entre as produções de polpas tipo solúvel e tipo papel, que mostram excepcionais propriedades de maciez, absorção e volume específico aparente, além de baixo teor de hemiceluloses, o que dificulta a refinação das fibras;
- Polpas obtidas de cavacos de costaneiras, resíduos das serrarias contendo altos teores de fibras de lenho tardio;
- Polpas com mais baixos valores de viscosidades, o que leva a valores de maior resistência nas polpas não refinadas devido à maior flexibilidade das fibras parcialmente afetadas pela degradação química. Essas fibras costumam serem usadas na fabricação de papel *tissue* sem refino algum, no caso de a matéria-prima fibrosa ser de fibras curtas do eucalipto.
- Polpas de eucalipto com altos valores de *coarseness* (próximos a 10 mg/100 metros);
- Polpas de eucalipto ou de *Pinus* com baixos teores de hemiceluloses, especialmente produzidas pela drastificação das condições de cozimento;
- Polpas com altas intensidades de defeitos nas fibras, como encanoamento ("curl") ou mudanças de direções ("kinks"). Esses defeitos podem ser artificialmente produzidos nas fibras para melhorar a qualidade da massa para a produção de papéis *tissue* estruturados.
- Polpas de mercado obtidas por secagem *flash*, que em função das altas intensidades de prensagem úmida e secagem instantânea possuem fibras com altas frequências de defeitos, com forte presença de fibras enroladas pelo fenômeno conhecido como latência, além de presença dos defeitos anteriormente mencionados;
- Polpas de bambu (muito comumente utilizadas na China e na Índia).

As fibras e polpas de bambu são intrigantes e interessantes matérias-primas papeleiras, conhecidas e utilizadas desde os primórdios da invenção do papel na antiga China. Atualmente, as principais utilizações industriais de polpas de bambu para fabricação de papéis *tissue* vem sendo relatadas como acontecendo na China,

surpreendendo pela dimensão das fábricas e pela qualidade tecnológica das instalações industriais. Têm existido muitas referências na literatura técnica sobre dois projetos orientados para a produção de papéis *tissue*: o mais recente é a nova fábrica da Guizhou ChitianHua, na província de Guizhou, com capacidade de produção de 300.000 toneladas por ano de papéis *tissue*. Relata-se que o custo de produção de celulose de bambu na China está entre 380 a 400 US\$/adt e o custo total de fabricação do papel *tissue* entre 780 a 900 US\$/t. Também é bastante referida a produção de papel *tissue* de bambu pela empresa Lee & Man. São ousadias chinesas que permitem voltar ao uso de tão importante e produtiva biomassa fibrosa como é o caso dos bambus.

Nesse artigo atual e que estamos finalizando logo a seguir, procuramos dar ênfase às principais composições fibrosas utilizadas para fabricação de papéis *tissue* e a participação das fibras longas de *Pinus* nesse contexto.

Em futuro breve, estaremos escrevendo um artigo similar na nossa publicação digital Eucalyptus Newsletter, com o objetivo de discutir as qualidades e as tecnologias que vêm sendo aplicadas às fibras kraft branqueadas de *Eucalyptus* para produções de diversos tipos de papéis *tissue*.

Entretanto, apesar das fibras e polpas serem muito importantes nesse tipo de industrialização, elas não são capazes de fazer mágica. Não basta se oferecerem polpas de excepcionais qualidades se as tecnologias de fabricação forem obsoletas ou se os trabalhadores não possuem as requeridas qualificações técnicas e experiência nesse tipo de produtos. Por essa razão, em artigos futuros procuraremos ampliar o escopo de nossos textos, introduzindo discussões sobre as novas tecnologias e as suas interações com as composições fibrosas que são utilizadas comumente na fabricação de papéis *tissue*. Por favor, aguardem e acompanhem nossas edições futuras – obrigado pelo prestígio que vocês nos dão ao lerem e ao guardarem nossos textos para uso em seu banco de dados técnicos.

Prometo não lhes desapontar.



Referências da literatura sobre papéis *tissue* para fins sanitários

Através da PinusLetter e do Eucalyptus Online Book & Newsletter, temos colocado muita ênfase em descrever vantagens, desempenhos técnicos e sustentabilidade de produtos papeteiros fabricados a partir das fibras do *Pinus* e do *Eucalyptus*. Um dos principais usos dessas fibras celulósicas desses dois gêneros florestais são os diversos tipos de papéis para fins sanitários, conhecidos globalmente como “papéis *tissue*”. Esses papéis têm ampla penetração na sociedade e podem ser obtidos também de fibras recicladas, o que lhes confere também a oportunidade de colaborar para a redução de desperdícios de papel como lixo no planeta.

Essa nossa seleção de praticamente uma centena de artigos, palestras, teses, dissertações, relatórios, websites, vídeos e imagens tem a finalidade de lhes trazer algumas fontes adicionais de leitura e navegação para ampliar as bases de conhecimentos sobre os papéis *tissue* ou sanitários – e também sobre as relações entre a qualidade dos papéis com a utilização das fibras longas das celuloses obtidas das madeiras do gênero *Pinus*.

Aproveitem, pois temos excepcionais materiais escritos por especialistas dos mais renomados no mundo para esse tipo de papel, bem como para as matérias fibras fibrosas utilizadas nesses processos de fabricação.

Tissue Online. Website especializado. Acesso em 01.12.2015:

<http://tissueonline.com.br/> (Website)

<http://tissueonline.com.br/o-que-sao-papeis-tissue/> (O que são papéis *tissue*)

<http://tissueonline.com.br/10-curiosidades-historias-sobre-o-papel-higienico/> (“Dez curiosidades históricas sobre o papel higiênico”)

<http://fabricantetissue.com.br/> (Guia de fabricantes de *tissue*)

<http://tissueonline.com.br/tv/> (TV *Tissue* – Vídeos de entrevistas com personalidades do setor *tissue*)

<http://tissueonline.com.br/?s=artigos> (Artigos)

<http://tissueonline.com.br/?s=curiosidades> (Curiosidades)

<http://tissueonline.com.br/curiosidades-3-coisas-que-talvez-voce-nao-sabia-sobre-papel-higienico/> (Coisas que talvez você não saiba sobre os papéis higiênicos)

Tissue World. Website especializado em eventos globais sobre papéis *tissue*. Acesso em 01.12.2015:

<http://www.tissueworld.com/pt/> (em Inglês)

Tissue paper. Wikipedia - The Free Encyclopedia. Acesso em 01.12.2015:

https://en.wikipedia.org/wiki/Tissue_paper (em Inglês)

Toilet paper. Wikipedia - The Free Encyclopedia. Acesso em 01.12.2015:

https://en.wikipedia.org/wiki/Toilet_paper (em Inglês)

Facial tissue. Wikipedia - The Free Encyclopedia. Acesso em 01.12.2015:
https://en.wikipedia.org/wiki/Facial_tissue (em Inglês)

Wrapping tissue. Wikipedia - The Free Encyclopedia. Acesso em 01.12.2015:
https://en.wikipedia.org/wiki/Wrapping_tissue (em Inglês)

The rise of luxury toilet paper. D. Harwell. The Washington Post. (13.03.2015)
<https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2015/03/13/what-the-rise-of-luxury-toilet-paper-says-about-the-economy/> (em Inglês)

Tissue World Magazine. Website de revista sobre papéis *tissue*. Acesso em 01.12.2015:
<http://www.tissueworldmagazine.com/> (em Inglês)
<http://www.tissueworldmagazine.com/archive/archive/> (Arquivos das revistas publicadas desde 2012 – em Inglês)

How toilet paper is made. Discovery Channel. YouTube. Canal de Vídeos de Luigi239. Acesso em 01.12.2015:
https://www.youtube.com/watch?v=wrq_6dny6Po (em Inglês)

Softeners and additives for tissue and fluff. Evonik. Acesso em 01.12.2015:
<http://www.tissueadditives.com/product/tissue-additives/en/about/downloads/Pages/default.aspx> (Literaturas – em Inglês)

Paper towelling. Hand Washing for Life. Acesso em 01.12.2015:
<http://handwashingforlife.com/resources/integrated-solutions/supplies/paper-towels> (em Inglês)

Emerging acceptance of *Eucalyptus* fibre – Tissue maker’s perspective. (A emergente aceitação de fibra de *Eucalyptus* – Perspectiva do fabricante de *tissue*). E. Ratnieks. Tissue World São Paulo. Apresentações em PowerPoint: 23 slides. (2015)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/2015_Tissue_World_SP_Edvins_Ratnieks_ENG.pdf (em Inglês)

e

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/2015_Tissue_World_SP_Edvins_Ratnieks_POR_T.pdf (em Português)

A bamboo tissue project in China. N. Wu. Fisher International. 05 pp. (2015)
http://www.fisheri.com/images/features/Fisher_Analysis_A_Bamboo_Tissue_Project_in_China.pdf?mtcCampaign=26303&mtcEmail=1152480933 (em Inglês)

Changing patterns in the global tissue market: private label versus brands. Pöyry Point of View. 04 pp. (2015)

http://www.poyry.com/sites/default/files/media/related_material/0026_private_label_and_brands_-_global_market_dynamics.pdf (em Inglês)

Mercado brasileiro de papéis *tissue*. P. Vilas Boas. 48º Congresso Internacional. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 27 slides. (2015)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2015_Mercado_brasileiro_tissue.pdf

Uma breve análise sobre o mercado de aparas e *tissue*. P. Vilas Boas. O Papel (Outubro): 23 - 24. (2015)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2015_Mercado.pdf

Papéis *tissue* em produção e preços. P. Vilas Boas. O Papel (Setembro): 30 - 31. (2015)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2015_Indicadores_tissue.pdf

Segmento *tissue* segue aquecido e amplia participação na produção total de papéis no País. C. Martin. O Papel (Junho): 16 - 36. (2015)

http://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1434574252_d68efb410a1a7414015aba08c5ca1668_582560223.pdf

A ciência de um rolo de papel higiênico. Super Interessante. Redação. (2015)

<http://super.abril.com.br/comportamento/a-ciencia-de-um-rolo-de-papel-higienico>

Selecting the best market pulp fiber – All pulps are not the same. S. Sharp. PaperAge (September/October): 28 - 32. (2015)

http://www.fisheri.com/images/features/Market_Pulp_Fiber.pdf (em Inglês)

Otimização do consumo de fibra de celulose em máquina de papel *tissue*. A. Nunes. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIPLAC – Universidade do Planalto Catarinense. 70 pp. (2014)

<https://revista.uniplac.net/ojs/index.php/engproducao/article/download/1697/837>

Segmento de *tissue* segue aquecido. C. Martin. O Papel (Abril): 26 - 37. (2014)

http://www.ipt.br/download.php?filename=1094-Revista_O_Papel_Abril_de_2014_Papeis_Tissue.pdf

Ensaio e normas na área de papel para fins sanitários (*tissue*). P.K. Yasumura. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 21 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Normas_Tissue.pdf

Nova tecnologia para tissue com foco em qualidade, energia e flexibilidade. Conceito Advantage NTT. Valmet. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 23 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Novas_tecnologias.pdf

Tecnologias para fabricação de *tissue*. Voith. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 27 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Tecnologias_tissue.pdf

Contaminantes do processo *tissue* - Fibra virgem e reciclada. J. Sasso. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 29 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Contaminantes.pdf

***Tissue*: soluções enzimáticas.** Buckman Laboratories. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 36 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Solucoes_enzimas_tissue.pdf

Pulverização na fabricação do *tissue*. C. Furquin. Spraying Systems. Seminário de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 38 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Spraying_tissue.pdf

Panorama do setor de *tissue*. C.H.S. Magalhães. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 45 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Panorama_setor_Tissue.pdf

Normas brasileiras ABNT para papéis *tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. (2015)

<http://www.abtcp.org.br/wp-content/uploads/2014/05/TISSUE.pdf>

Entendendo o mercado brasileiro de *tissue*. C.H.S. Magalhães. Artigos Tissueonline. (2014)

http://tissueonline.com.br/artigos/ARTIGO_10_TISSUE.pdf (Parte 1)

e

http://tissueonline.com.br/artigos/ARTIGO_11_TISSUE.pdf (Parte 2)

Quality characterization of tissue and newsprint papers based on image measurements; possibilities of on-line imaging. J.-P. Raunio. Tese de Doutorado. Tampere University of Technology. 125 pp. (2014)

<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22702/raunio.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (em Inglês)

High quality NBSK fibre for premium tissue paper grades. P. Watson. Tissue World Magazine (Maio/Junho). (2014)

<http://www.tissueworldmagazine.com/featured-slider/high-quality-nbsk-fibre-for-premium-tissue-paper-grades/> (em Inglês)

Prospects for maintaining strength of paper and paperboard products while using less forest resources: A review. M.A. Hubbe. BioResources 9(1): 1634 – 1763. (2014)

http://repository.lib.ncsu.edu/publications/bitstream/1840.2/2613/1/BioRes_09_1_1634_Review_Hubbe_Prospects_Strength_Paper_Using_Less_Forest_Resources_4843.pdf (em Inglês)

The absorption capacity of tissue papers. A study on increasing the absorption capacity of tissue paper: the effect of softwood/hardwood balance F. Anil; S. Karayigen. Tissue World. Apresentação em PowerPoint: 13 slides. (2014)

<http://www.tissueworld.com/wp-content/uploads/2014/04/7.-Increasing-the-Absorption-Capacity-F-Anil-Hayat.pdf> (em Inglês)

Tendências do mercado de *tissue*. N. Castro Neto. 47º Congresso Annual. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 36 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Tendencias_mercados_tissue.pdf

Papel *tissue*. N. Castro; S. Vargas. Curso Básico sobre Fabricação de Papel *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 50 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Papel_Tissue_ABTCP.pdf

Química e sua influência na máquina de papel. A.M. Coelho. Curso Básico sobre Fabricação de Papel *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 28 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Quimica_papel_tissue.pdf

Como as novas demandas do mercado para papel *tissue* influenciam nas novas tecnologias. F.C. Kuzinski. 47º Congresso Annual. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 19 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Novas_tecnologias.pdf

Curso básico sobre fabricação de papel *tissue*. C. Gallo. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 150 slides. (2014)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2014_Tissue_Fabricacao.pdf

Alternativas tecnológicas para melhoria de propriedades mecânicas de papéis *tissue* e sua aplicação para diferentes polpas kraft de eucalipto.

H.O.R. Ramires. Dissertação de Mestrado. UFV – Universidade Federal de Viçosa. 134 pp. (2013)

http://www.lcp.ufv.br/mp/2013_Heloisa_Ramires.pdf

Panorama de mercado: papéis sanitários. A.C.F. Vidal; A.B. Hora. BNDES Setorial 37: 273 – 332. (2013)

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1495/1/A%20mar37_07_Panorama%20de%20mercado-pap%C3%A9is%20sanit%C3%A1rios.pdf

Os desafios do *tissue* no Brasil. H. Santos. Mesa Redonda Celulose para Papel *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 19 slides. (2013)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Desafios_tissue.pdf

Aspectos da produção de celulose. W.M. Souza. Mesa Redonda Celulose para Papel *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 22 slides. (2013)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/SD_Celulose_para_Tissue.pdf

Aumento da proporção de fibras de eucalipto na formulação de papéis *tissue* e avaliação de suas propriedades. H. Ramires; R.C. Oliveira; B. Rubini; B. Demuner; P. Pavan. 46º Congresso Internacional. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 09 pp. (2013)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/2013_Fibras_eucalipto_tissue_paper.pdf

Assessment of alternative fibers for pulp production. V.M. Thomas; W. Liu. Georgia Institute of Technology. 137 pp. (2013)

http://www.cms.kimberly-clark.com/UmbracoImages/UmbracoFileMedia/Alternative_Fiber_LCA_Public_Report_FINAL_01-14_umbracoFile.pdf (em Inglês)

Reflexões sobre maneiras de secar as mãos: Papéis toalha, toalhas contínuas de pano e secadores elétricos de ar quente. C. Foelkel. Eucalyptus Newsletter Edição 41. (2012)

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_jul12.html#quatorze

Strength chemistry for board and tissue production: Scientific outlook and end applications. V. Grigoriev; K. Strengell; M. Virtanen; M. Hietaniemi. PAP-FOR 2012. 13 pp. (2012)

<http://www.kemira.com/Materials/strength-chemistry-papfor-2012-en-kemira.pdf> (em Inglês)

Evaluation of furnishes for tissue manufacturing. J. Kullander. Karlstad University Studies. 51 pp. (2012)

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:545882/fulltext01.pdf> (em Inglês)

Redução do material orgânico do lodo final na fabricação de papel *tissue* através de otimização do processo. G. Alexandre. Dissertação de Mestrado Profissional. UFPR – Universidade Federal do Paraná. 84 pp. (2012)

<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/28577/R%20-%20D%20-%20GILSON%20ALEXANDRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ISO 12625-1; 2011 (En). Tissue paper and tissue products. International Organization for Standardization. (2011)

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12625:-1:ed-2:v1:en> (em Inglês)

Alteration in the content of xylan in *Eucalyptus* pulp for tissue paper production. V.J. Gomes; A. Ribeiro; J.L. Colodette. 5º Colóquio Internacional de Celulose de Eucalipto. 06 pp. (2011)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/57_Xylans_Tissue.pdf (em Inglês)

Aperfeiçoamento de processos de produção de polpas de eucalipto para dissolução e papel *tissue*. V.J. Gomes. Dissertação de Mestrado. UFV – Universidade Federal de Viçosa. 147 pp. (2011)

http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6488/Dissertacao_Valeria-Juste-Gomes.pdf?sequence=1

Propriedades e características que influenciam o consumidor do papel *tissue*. C.R.A. Cabral; E.D. Pires. Trabalho de Conclusão de Curso. FAPI – Faculdade de Pindamonhangaba. 57 pp. (2011)

<http://177.107.89.34:8080/jspui/bitstream/123456789/115/1/CabralPires.pdf>

Tailoring *Eucalyptus* fibre for tissue paper production. P.C. Pavan. 5º Colóquio Internacional de Celulose de Eucalipto. (2011)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/47_Eucalyptus_for_tissue.pdf (Abstract – 01 pp. - em Inglês)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/47A_Eucalyptus_for_tissue.pdf (Apresentação – 38 slides - em Inglês)

Renova toilet paper. R.S. Sousa. INSEAD – The Business School for the World. 23 pp. (2010)

<http://www.insead.edu/facultyresearch/faculty/documents/Renova-w.pdf> (em Inglês)

Desempenho da fibra de eucalipto na produção de papel *tissue* de alta qualidade. B. Demuner. I Simpósio e Exposição Latino-Americana de *Tissue*.

ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 32 slides. (2010)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2010_Desempenho_fibra.pdf

Características técnicas das madeiras de eucalipto e *Pinus* para papéis higiênico e toalha: uma revisão bibliográfica. E. Campos. I Simpósio e Exposição Latino-Americana de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 26 slides. (2010)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2002_Maciez_Elasticidade.pdf

Softness of your paper making the difference in the market. D. Choi; T. Sarraf; N. Aintablian. I Simpósio e Exposição Latino-Americana de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 18 slides. (2010)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2010_Softness_tissue.pdf (em Inglês)

Polpas kraft branqueadas de fibras curtas do Brasil - Os superiores eucaliptos conquistam os mercados mundiais. D. Hillman. Eucalyptus Newsletter Edição nº 30. (2010)

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_out10.html#dois

Tissue business. Increasing opportunities for Latin American producers? T. Petäjä. I Simpósio e Exposição Latino-Americana de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 29 slides. (2010)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2010_Mercado_tissue.pdf (em Inglês)

Toilet paper technology on a roll. H. Emilson. SCA Shape 3-2009: 21 – 22. (2009)

http://www.sca.com/Documents/en/Shape/EN_Shape309_webb.pdf?epslanguage=en (em Inglês)

Improvement of the tissue manufacturing process. J. Boudreau. Tese de Licenciatura. Karlstad University Studies. 39 pp. (2009)

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:174106/FULLTEXT01.pdf> (em Inglês)

A transformação do papel. Weg em Revista 54. 20 pp. (2008)

<http://www.weg.net/files/weg-em-revista/WR-54.pdf>

Wood-fibre for future products from pulp. R.P. Kibblewhite. 61st Appita Annual Conference and Exhibition. pp.: 203-206. (2007)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/02_kibblewhite.pdf (em Inglês)

The *Eucalyptus* fibers and the kraft pulp quality requirements for paper manufacturing. C. Foelkel. Eucalyptus Online Book. Chapter 03. 42 pp. (2007)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/ENG03_fibers.pdf (em Inglês)

As fibras dos eucaliptos e as qualidades requeridas na celulose kraft para a fabricação de papel. C. Foelkel. Eucalyptus Online Book. Capítulo 03. 48 pp. (2007)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT03_fibras.pdf

Calculation of the relative bonded area and scattering coefficient from sheet density and fibre shape. W.J. Batchelor; R.P. Kibblewhite. *Holzforschung* 60: 253–258. (2006)

<http://users.monash.edu.au/~batchelo/Downloads/hfsg.60.3.253.pdf> (em Inglês)

Evaluation of refining strategies for combined use of softwood & *Eucalyptus* pulps in papermaking. V. Manfredi. Pan Pacific Conference. 06 pp. (2006)

http://www.eucalyptus.com.br/VailManfredi/2006_Pan_Pacific_Conference.pdf (em Inglês)

Misturas de madeiras de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus globulus* e *Pinus taeda* para produção de celulose kraft através do processo Lo Solids. A.G.M.C. Bassa. Dissertação de Mestrado. USP – Universidade de São Paulo. 170 pp. (2006)

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-08032007-162226/publico/AnaBassa.pdf>

Fibre influences on tissue quality. R.P. Kibblewhite. 2nd ICEP - International Colloquium on *Eucalyptus* Pulp. Apresentação em PowerPoint: 59 slides. (2005)

http://www.eucalyptus.com.br/icep02/r_p_kibblewhite.pdf (em Inglês)

Factors defining tissue DIP concept: end product demands, raw material and operational costs. M. Hatia. Seminário Internacional de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 34 slides. (2005)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2005_DIP_pulp.pdf (em Inglês)

Melhoria da qualidade final do papel *tissue*, mediante um processo químico moderno. M. Buccieri. Seminário Internacional de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 30 slides. (2005)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2005_Processo_quimico_moderno.pdf

Tissue production and tissue markets. DIP in view of environmental issues. H. Berger. Seminário Internacional de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 37 slides. (2005)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2005_DIP_in_tissue.pdf (em Inglês)

New tools for creping process control. C. Llanos. Seminário Internacional de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 46 slides. (2005)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2005_Tools_Creping_Control.pdf (em Inglês)

Tissue. Specifying recycled content in tissue paper for your organisation. WRAP - The Waste & Resources Action Programme. 44 pp. (2005)

<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Tissue%20paper.pdf> (em Inglês)

Celulose para papel *tissue*. Uma ferramenta para desenvolvimento da floresta ao produto final. M. Faez. Seminário Internacional de *Tissue*. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 26 slides. (2005)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2005_DIP_pulp.pdf

***Tissue paper* – Antena tecnológica.** A. Milanez; E.M. Rost. ResearchGate. 89 pp. (2005)

http://www.researchgate.net/publication/270820766_Tissue_Paper_-_Reviso_tecnologica

Policy statement concerning tissue paper kitchen towels and napkins. Committee of Experts on Materials Coming Into Contact With Food. 43 pp. (2004)

http://www.coe.int/t/e/social_cohesion/soc-sp/public_health/food_contact/PS%20E%20TISSUE%20PAPER%20VERSION%201.pdf (em Inglês)

Use of near infrared spectroscopy and multivariate calibration in predicting the properties of tissue paper made of recycled fibers and virgin pulp. K. Bhatia. Dissertação de Mestrado. Miami University. 98 pp. (2004)

https://etd.ohiolink.edu/!etd.send_file?accession=miami1077768497&disposition=inline (em Inglês)

Interrelações de elasticidade e maciez em papéis *tissue*. R.C. Oliveira. UFV – Universidade Federal de Viçosa. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 14 slides. (2002)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2002_Maciez_Elasticidade.pdf

***Eucalyptus* wood and pulp quality requirements oriented to the manufacture of tissue and printing & writing papers.** C. Foelkel. Website Grau Celsius. 11 pp. (2002)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/34%20final.doc>

Efeito do cozimento e branqueamento para produção de *tissue*. M.J.O. Fonseca. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 11 slides. (2002)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2002_Efeitos_polpacao_branqueamento.pdf

Interrelation of load-deformation behavior and softness of tissue paper. R.C. Oliveira. Seventh Brazilian Simposium on the Chemistry of Lignins and other Wood Components. Oral presentation. p: 315 – 316. (2001)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/2001_Load_Deformation_tissue_paper.pdf
(em Inglês)

The European ecolabel for tissue paper. European Commission. Ecolabelling Paper Products. 02 pp. (2001)

<http://infohouse.p2ric.org/ref/40/39526.pdf> (em Inglês)

User's manual for the application for tissue paper. European Commission. Ecolabelling Paper Products. 29 pp. (2001)

http://ec.europa.eu/environment/archives/ecolabel/pdf/tissue_paper/tissue_um_2001.pdf
(em Inglês)

Relationships between wood and pulp properties of twenty-five 13 year-old radiata pine trees. R. Evans; R.P. Kibblewhite; M. Lausberg. Appita Journal 52(2): 132-139. (1999)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/10-%20kibblewhite.pdf> (em Inglês)

Effects of enzymatic modification on radiata pine kraft fibre wall chemistry and physical properties. T.A. Clark; R.W. Allison; R.P. Kibblewhite. Appita Journal 50(4): 329-335. (1997)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/14-%20kibblewhite.pdf> (em Inglês)

Melhoria da qualidade final do papel *tissue* através de um processo químico moderno. J.V. Truco; G. Sheridan; D. Foglio. O Papel (Maio): 38 – 42. (1997)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/1997_Melhoria_papel_tissue.pdf

Genetic selection of trees with designer fibres for different paper and pulp grades. R.P. Kibblewhite; C.J.A. Shelbourne. Transactions of the 11th Fundamental Research Symposium "The Fundamentals of Papermaking Materials". pp: 439 – 472, 1435. (1997)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/File%2016.pdf> (em Inglês)

Kraft pulp qualities of eleven radiata pine clones. R.P. Kibblewhite; J.M. Uprichard. Appita Journal 49(4): 243-250. (1996)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/19_kibblewhite.pdf (em Inglês)

Enzymatic modification of radiata pine kraft fibre and handsheet properties. R.P. Kibblewhite; T.A. Clark. Appita Journal 49(6): 390-396. (1996)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/18_kibblewhite.pdf (em Inglês)

Técnica matricial de pontos: Metodologia não convencional para determinação de propriedades mecânicas de *tissues*. R.C. Oliveira; R.E. Mark; R.W. Perkins. O Papel (Fevereiro): 50 – 60. (1996)

http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/1996_Metodologia_tissue.pdf

Uma discussão teórico-prática sobre polpas de eucalipto para a fabricação de papel *tissue*. E. Ratnieks; C. Foelkel. 29º Congresso Anual. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 18 pp. (1996)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/ABTCP/1996.%20Eucaliptos%20e%20papel%20tissue.%20Edvins.pdf>

The qualities of radiata pine papermaking fibres. R.P. Kibblewhite. Appita Journal 35(4): 289- 298. (1981)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/32_kibblewhite.pdf (em Inglês)

***Pinus caribaea* var. *hondurensis* – Principais interações entre as características da madeira e o rendimento e qualidade da celulose.** L.E.G. Barrichelo. IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Tecnológicos. Circular Técnica 86. 10 pp. (1980)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr086.pdf>

***Pinus caribaea* var. *hondurensis* – Principais características da madeira sob o ponto de vista tecnológico.** L.E.G. Barrichelo. IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Tecnológicos. Circular Técnica 85. 10 pp. (1980)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr085.pdf>

Correlação entre teor de lenho tardio e densidade básica para espécies do gênero *Pinus*. J.O. Brito; L.E.G. Barrichelo. IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Circular Técnica 30. 04 pp. (1977)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr030.pdf>

What's a tissue paper. Tissue making process. K. Joani. Apresentação em PowerPoint: 12 slides. (S/D = Sem referência de data)

<http://pt.slideshare.net/fullscreen/KerenJoani/hmi-44669056/2> (em Inglês)

Matérias-primas para a fabricação de papéis *tissue* e suas influências nas propriedades do produto final. C. Gonçalves. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 21 pp. (S/D = Sem referência de data)

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/2015_Mercado.pdf

Websites de alguns fabricantes de papel *tissue* para navegação:

<http://www.astoriapapeis.com.br/> (Astória)

<http://www.cvg.ind.br/> (CVG – Cahdam Volta Grande)

<http://www.cambarasa.com.br/> (Cambará)

<http://www.canoinhas.com.br/> (Canoinhas)

<http://www.charmin.com/en-us> (Charmin - P&G - USA – em Inglês)

<http://www.cmpctissue.cl/> (CMPC Tissue Chile – em Espanhol)

<http://www.grupocartafabril.com.br/> (Carta Fabril)

<http://www.damapel.com.br/> (Damapel)

<http://www.kimberly-clark.com/> (Kimberly-Clark – USA – em Inglês)

<http://www.kcprofessional.com.br/> (Kimberly-Clark Professional – Produtos “Away-of-Home” Brasil)

<https://www.kimberly-clark.com.br/Novo/> (Kimberly-Clark – Brasil)

<http://www.lutepel.com.br/Produtos/40/soft> (Lutepel)

<http://www.manikraft.com.br/> (Manikraft)

<http://www.melhoramentoscmpc.com.br/> (Melhoramentos CMPC)

<http://www.mili.com.br/> (Mili)

<http://www.copapa.com.br/> (Paduana)

<http://www.inpopel.ind.br/inicio> (Podolan de Papéis)

<http://www.sistemaflamingo.com.br/empresa> (PSA - Flamingo)

<http://www.santher.com.br/> (Santher)

<http://www.santherprofessional.com.br/> (Santher Professional)

<http://www.sepac.com.br/> (SEPAC)

Imagens sobre papéis *tissue* para finalidades higiênicas e sanitárias

https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1093&bih=479&q=sanitary+tissue+papers&oq=sanitary+tissue+papers&gs_l=img.3...1041.6501.0.6820.22.12.0.10.10.0.133.1467.0j12.12.0....0...1ac.1.64.img..7.15.1468.WLeXj2-C89M#hl=pt-BR&tbm=isch&q=pap%C3%A9is+tissue+sanit%C3%A1rios (Papéis *tissue* para fins sanitários – por Imagens Google)

<https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1093&bih=479&q=sanitary+tissue+papers&oq=>

[sanitary+tissue+papers&gs_l=img.3...1041.6501.0.6820.22.12.0.10.10.0.133.1467.0j12.12.0....0...1ac.1.64.img..7.15.1468.WLeXj2-C89M](https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1093&bih=479&q=tissue+%22away+from+home%22&oq=tissue+%22away+from+home%22&gs_l=img.3...1041.6501.0.6820.22.12.0.10.10.0.133.1467.0j12.12.0....0...1ac.1.64.img..7.15.1468.WLeXj2-C89M) ("Sanitary tissue papers" – por Google Images)

e

https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1093&bih=479&q=tissue+%22away+from+home%22&oq=tissue+%22away+from+home%22&gs_l=img.3...2068.11232.0.11574.24.15.0.9.0.0.369.2440.0j13j1j1.15.0....0...1ac.1.64.img..10.14.2314.Kyl30Pj3Oto ("Tissue – Away from Home" – por Google Images)



Os papéis *tissue* fazem parte da rotina diária de quase todas as pessoas na sociedade



Produtos "Away-from-home" ou papéis *tissue* institucionais
"Cada vez mais frequentes e imprescindíveis na vida dos cidadãos quando fora de seus lares"
Foto: Aeroporto Salgado Filho – Terminal 2 - Porto Alegre/RS



PinusLetter é um informativo técnico, com artigos e informações acerca de tecnologias florestais e industriais e sobre a Sustentabilidade das atividades relacionadas ao **Pinus** e a outras coníferas de interesse comercial

Coordenação e Redação Técnica - **Celso Foelkel**

Editoração - **Alessandra Foelkel**

GRAU CELSIUS: Tel.(51) 9947-5999

Copyrights © 2012-2016 - celso@celso-foelkel.com.br

A **PinusLetter** é apoiada por uma rede de empresas, organizações e pessoas físicas.

Conheça-os em http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter_apoio.html

As opiniões expressas nos artigos redigidos por **Celso Foelkel** e por outros autores convidados e o conteúdo dos websites recomendados para leitura não expressam necessariamente as opiniões dos patrocinadores, facilitadores e apoiadores.

Caso você queira **conhecer mais sobre a PinusLetter**, visite o endereço <http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter.html>

Descadastramento: Caso você **não queira continuar recebendo a PinusLetter**, envie um e-mail de cancelamento para foelkel@via-rs.net

Caso esteja interessado em **apoiar ou patrocinar** a PinusLetter, envie uma mensagem de e-mail demonstrando sua intenção para foelkel@via-rs.net

Caso queira se cadastrar para passar a receber as próximas edições da **PinusLetter** - bem como do **Eucalyptus Online Book & Newsletter**, clique em **Registrar-se**

Para garantir que nossos comunicados cheguem em sua caixa de entrada, adicione o domínio **@abtcp.org.br** ao seu catálogo de remetentes confiáveis de seu serviço de mensagens de e-mail.

