

## Cadeia logística de exportação de celulose de fibra curta pelo Porto de Santos

Alexandra Mendes Fernandes Vinhote (Fatec Rubens Lara) alexandra.vinhote@fatec.sp.gov.br

Ângela Caneo (Fatec Rubens Lara) angela.caneo@fatec.sp.gov.br

Mila de Sá de Carvalho Dias (Fatec Rubens Lara) mila.dias@fatec.sp.gov.br

Julio Cesar Raymundo (Fatec Rubens Lara - orientador) juliocesar@fatecpg.com.br

### Resumo:

A partir da análise da Balança Comercial do Brasil, nos últimos anos, verifica-se que houve crescimento da exportação de celulose. Isso se deve tanto pelo grande volume da produção nacional, quanto pela crescente demanda dessa commodity no mercado internacional. No estudo referente a logística no Porto de Santos, o principal do país, será apresentado a quantidade respectiva a movimentação durante o ano de 2016, com constante ascensão neste segmento. Segundo dados atualizados, no período de janeiro a julho de 2017, foram atingidos 64% do valor anual em relação ao período anterior. Observa-se que a logística da exportação tem grande importância como uma atividade dentro do sistema desenvolvido na cadeia de suprimentos deste produto (plantio, industrialização, armazenagem, distribuição, etc). Este estudo apresentará toda a cadeia logística da celulose de fibra curta, sendo este tipo de matéria-prima a mais utilizada e exportada, por apresentar características de opacidade e maciez mecânica, tendo como principais usos os papéis de imprimir e escrever (com maior aderência às tintas e alguns tipos de cartões), papel higiênico, guardanapos e tolas. O objetivo deste artigo é apresentar o ciclo da celulose em suas dificuldades, necessidades, diferenciais competitivos dentro dos modais utilizados para o escoamento do produto até o Porto de Santos.

**Palavras chave:** Celulose, Exportação, Porto de Santos.

## Logistic chain of exports of hardwood pulp through the Port of Santos

### Abstract:

From the analysis of the Brazilian Trade Balance, in recent years, there has been an increase in the export of pulp. This is due both to the large volume of domestic production and to the growing demand for this commodity in the international market. In the study related to logistics in the Port of Santos, the main one of the country will be presented the respective amount to move during the year 2016 with constant rise in this segment. According to updated data, in the period from January to July 2017 64% of the annual value was reached in relation to the previous period. It is observed that the logistics of the export has great importance as an activity within the system developed in the supply chain of this product (planting, industrialization, storage, distribution, etc). This study will present the entire logistic chain of the short fiber pulp, being this type of raw material the most used and exported, because it presents characteristics of opacity and mechanical softness, having as main uses the paper of printing and writing (with greater adhesion to the paints and some types of cards), toilet paper, napkins and towels. The objective of this article is to present the pulp cycle in its difficulties, needs, competitive advantages within the modalities used for the product flow to the Port of Santos.

**Key-words:** Pulp, Export, Port of Santos.

## 1. Introdução

O papel tem importante participação na história da humanidade, pois foi ele que permitiu desde os tempos remotos, o registro e a conservações de feitos que marcaram a evolução das civilizações em nosso planeta. A matéria prima do papel é a celulose, que pode ser obtida através de duas espécies arbóreas, o pinus – fibra longa – e o eucalipto – fibra curta, tendo o plantio concentrado nas regiões sudeste e sul.

O Brasil por apresentar condições climáticas e de solo favoráveis, topografia, em conjunto com a tecnologia, possui uma vasta área de florestas, sendo que grande parte é destinada às indústrias. Para se ter uma ideia, o eucalipto e o pinus correspondem em mais de 96% da produção da celulose (Indústria Brasileira de Árvores-IBÁ), sendo que o mais aceito no mercado mundial é o de fibra curta, do qual é o objeto desse artigo, pois é ideal para a produção de papéis finos e especiais como papéis de imprimir e de escrever, papel toalha, papel higiênico, guardanapos entre outros, por possuir maior resistência e absorção.

A problematização deste artigo se baseia na falta de produtores de celulose de fibra curta para a demanda global, o que gera um grande diferencial competitivo à produção nacional, que ocupa o primeiro lugar e com isso, aumentando o lucro em relação a outros países. Por isso que cada vez mais, empresas estão investindo em pesquisas para melhorar a qualidade do eucalipto brasileiro mudando-o geneticamente, tornando – o mais forte e resistente às pragas, à geada, ao vento e principalmente aumentando número de plantio e ao aproveitamento total do produto.

Observa-se também que a celulose é altamente inflamável, o que a torna uma carga perigosa, logo necessita de legislação específica. Nesse contexto, será apresentado as normas vigentes para que seu transporte seja adequado, com o intuito de conscientizar a população, os envolvidos na cadeia logística de transporte para minimizar possíveis acidentes.

No país, esses procedimentos são feitos através dos órgãos Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Agência Nacional de Transportes Aquaviario (ANTAQ), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que devem ser seguidos para assim possibilitar uma maior segurança da carga transportada, mantendo a qualidade da mesma.

Propõe-se o relato da fabricação da celulose nas indústrias, investigando sua origem, suas aplicações, seu processo de movimentação e as influências da mesma na atividade econômica do Brasil como objetivo do estudo. Para atingir os objetivos propostos, realizou-se uma exploração da temática em questão, através dos seguintes instrumentos de informação: revistas, internet e livros.

## 2. Processo de produção e Plantio

No início do século XX, as primeiras sementes de árvores que produzem a celulose chegaram em terras brasileiras pelo agrônomo Edmundo Navarro de Andrade, simplesmente para atender a necessidade da Companhia Paulista de Estradas de Ferro que precisava de madeiras e dormentes para suas locomotivas. A real utilização da celulose em seu segmento surgiu em meados de 1965, com uma lei de incentivos fiscais ao reflorestamento, aumentando categoricamente a área de plantio para atender a demanda da época.

Aliado a grande disponibilidade de terras cultiváveis, clima favorável e um dos menores custos de produção, 72% da produção de celulose de fibra curta no Brasil é proveniente do eucalipto. A celulose também pode ser extraída de outros tipos de plantas, tais como babaçu, sisal, bambu e alguns resíduos agrícolas (cana-de-açúcar), catalogadas como não madeiras.

O custo de produção no Brasil gira em torno de US\$ 235 por tonelada, o que representa um

valor muito baixo se comparado com outros países produtores, como Estados Unidos, onde a tonelada produzida chega a US\$ 420 e US\$ 498 na China.

O eucalipto tem sido uma das principais matérias primas para a produção de celulose e papel, pelos mais diversos motivos dos quais destacamos o rápido crescimento, redução dos custos do cultivo, versatilidade de produção e resistência maior as pragas. Outro aspecto que deve ser considerado é que toda árvore utilizada nesse processo é desenvolvida por clonagem e sementes, o que minimiza as variações da qualidade do produto final.

Conforme com os dados fornecidos pela DEPEC 2017, Minas Gerais se destaca como estado que detém a maior área plantada de Eucalipto no Brasil, como se vê na figura a seguir:

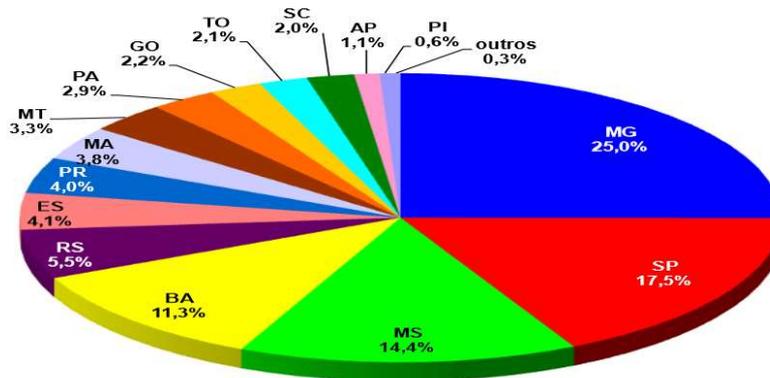


Figura 1: Representação das áreas plantadas por estado

## 2.1. Industrialização

O processo de industrialização inicia-se pela colheita do eucalipto, a madeira é cortada em tamanho uniforme e descascada, facilitando a etapa de lavagem e peneiração. As toras quando são transportadas à indústria por caminhões, são colocadas em esteiras que as levam à picadeiras que as transformam em cavacos, para a melhor absorção do licor de cozimento.

Após a picagem, os cavacos são estocados em pilhas e levados a digestores para a etapa de cozimento, a uma temperatura de 150°C. Durante essa etapa é adicionado uma solução composta por soda cáustica e sulfeto de sódio, chamado licor branco que solubiliza a lignina que une as fibras da celulose, responsável por dar firmeza e rigidez as plantas. A lignina por ser um resíduo tóxico, precisa ser recuperado. Esse licor é submetido a um processo de queima, onde é convertido em energia suficiente para tornar a unidade de produção autossuficiente e ainda, vender energia para rede nacional, com capacidade de abastecer uma cidade com 96 mil habitantes.

Ao término dessa fase, o que se resulta é uma pasta marrom, que pode ser utilizada na produção de papel kraft e outros papeis pardos. Entretanto, a demanda do mercado é por papel de cor branca, o que o faz ser branqueado.

Esse processo de branqueamento da polpa é dividido em cinco estágios, tendo a finalidade de recuperar a cor original da celulose e melhorar suas propriedades. Nesse processo a polpa é quimicamente tratada com dióxido de cloro, oxigênio e hidróxido de sódio.

Após essa fase, a celulose é prensada e passa pela sua penúltima etapa, a secagem, que visa a evaporação da água contida. Para a conclusão do processo de produção, as indústrias visam preparar o produto para seu cliente, sendo cortada e embalada conforme a demanda. E todo esse processo precisa de 20 toras de eucalipto, equivale aproximadamente a 10 árvores para gerar 1 tonelada de celulose pronta.

Ao término do produto da linha de produção, ela aguarda em uma área de transferência pela classificação de seus parâmetros de qualidade, depois é estocada nos armazéns e segregada de acordo com os resultados destes testes.



Figura 2 – Bobinas de Celulose Branqueadas

### **3. Legislação pertinente ao transporte de produtos perigosos**

A lei 10.233/2001 dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Compete à ANTT regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias e ferrovias, de acordo com o inciso VII do Art. 22 da lei referida. Já o inciso IV do Art. 23 da mesma lei, constituem a esfera de atuação da ANTAQ o transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas.

São considerados produtos perigosos para atividades de transporte nos diversos modais aqueles que são considerados pela ONU e citados no Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos, também conhecido como Orange book.

A resolução nº 420/2004 da ANTT, que estabelece as exigências relacionadas ao transporte terrestre de produtos perigosos, foi substituída pela resolução 5232/2016, que apresenta instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Tais possuem diversas exigências, tais como os cuidados em relação à segurança durante o manuseio, embalagem e transporte desse tipo de material.

### **4. Normas institucionais**

Dentre as normas existentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas que regulam o transporte terrestre de produtos perigosos, podemos destacar as seguintes:

ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

ABNT NBR 7501 – Transporte Terrestre de produtos perigosos – Terminologia;

ABNT NBR 7503 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de Emergência e Envelope - características, dimensões e preenchimento;

ABNT NBR 9735 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de

produtos perigosos;

ABNT NBR 10271 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico;

ABNT NBR 14619 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.

## 5. Transporte

O transporte representa nas organizações a maior parcela de custos logísticos, cerca de 60%, que está ligado às dimensões de tempo, utilidade e lugar, com dados em tempo real e global, continuando importante para obtenção dos objetivos estratégicos que é disciplinado como produto certo, quantidade certa, na hora certa, no lugar certo com menor custo possível. Para amenizar os custos logísticos é necessário aprimorar atividades de transporte, realizar investimentos na tecnologia de informação com objetivo de fornecer melhor planejamento e controle operacional intermodal.

A celulose exige cuidados especiais como local limpo e ambiente arejado, livre de contaminações de agentes plásticos ou de madeira, bem como os equipamentos de manuseio precisam estar em perfeito estado de conservação e manutenção sem vazamentos de óleo e os clamps, garfos e bobineiras, limpos e sem ferrugem (Willy Maxwell e Luiz Coscelli, Grupo Rodrimar). O próprio veículo (fechado, limpo e isento de umidade), que será utilizado de sua origem (cadeia logística da celulose) até o Porto de Santos, deverá atender as especificações à movimentação, segregação, arrumação, ao carregamento e ao descarregamento da carga.

No Brasil, existem cinco modais: rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário. No entanto, no caso do transporte da celulose, ocorre a multimodalidade, que seria a interligação dos modais ferroviário e aquaviário (marítimo), que exigem procedimentos necessários para inspeção preventiva, garantindo a segurança a integridade da carga e constante aperfeiçoamento dos profissionais envolvidos na operação.



Figura 4 – Transporte de celulose por via ferroviária



Figura 5 – Barcaças de celulose

Ao analisar acidentes ocorridos em rodovias ligadas ao porto (caminhão tombado de celulose em rodovias, incêndio nos veículos, etc), percebe-se a necessidade de melhorias no modal rodoviário, que também é utilizado, não apresentando infraestrutura adequada para sua melhor utilização e conservação. As principais exigências são monitoramento, prioridades de embarque e desembarque de cargas, melhorias no escoamento, segurança e qualidade operacional resultando em rapidez e diminuição de custos logísticos.



Figura 6 – Tombamento de caminhão com fardos de celulose

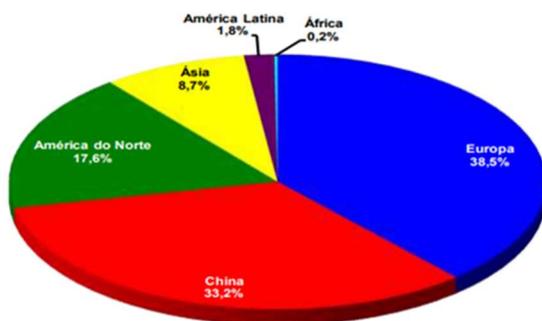
No caso específico no porto de Santos, foram realizadas algumas obras de infraestrutura que melhoraram em parte a movimentação de veículos desde a entrada e saída da cidade até o porto de Santos.

### 5.1. Navios de celulose

Estes navios são adaptados com seus próprios guindastes e ligadas para facilitar o manuseio e condicionamento da carga no porão do navio. Esses navios geralmente atracam no armazem 12A, armazem 15 e armazem 32 cujo a empresa Fibria possui um terminal de área total de 33 mil metros quadrados, equivalente a 1/3 do nono maior estádio de futebol do mundo, o Maracanã. A duração média dessa operação leva 2 dias, dependendo das variações climáticas. A celulose produzida pela Fibria é exportado do armazem 32 para mais de 40 países.

Após chegada da celulose, o produto é estocado e aguarda pela atracação do navio no qual será embarcado para os principais mercados atendidos pela China, Europa, América do Norte e América Latina (DEPEC, 2017).

## PAÍSES DE DESTINO DAS EXPORTAÇÕES DE CELULOSE (2015)



Fonte: IBÁ, Bradesco



Figura 7 – Representação gráfica dos países importadores da celulose brasileira

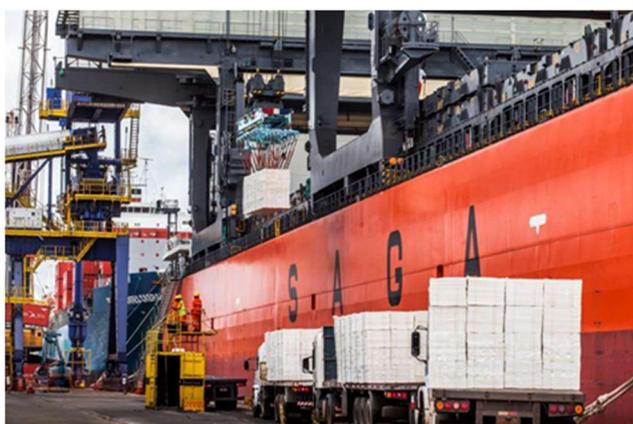


Figura 7 – Operação de carga de celulose

“Os navios para transportar celulose devem ter porões totalmente abertos para acomodar os volumosos fardos de celulose (duas toneladas), e também é essencial que estejam extremamente limpos e livres de qualquer contaminação” – Presidente BRACELPA (Elizabeth de Carvalhaes).



Figura 8 – Operacional

Concluída a viagem marítima, a celulose é então descarregada e acondicionada em armazéns de agentes portuários contratados, aguardando para ser enviada para o cliente final, podendo esta parte ser feita através de caminhões, trem ou barcaças. Para o mercado interno, a celulose é embarcada em caminhões conforme as ordens de compra dos clientes.

## 6. Economia

Por apresentar uma participação relevante de 19% nas exportações de celulose de fibra curta, ficando à frente de países como Canadá, Estados Unidos (TRADE MAP, 2017). A celulose influenciada pela globalização, consumo e crescimento do mercado internacional exige operações de grande porte e volumes que demanda extrema agilidade nos fluxos normais de importação e exportação, também nos fluxos internos como Just in time e Milk way, afirma o gerente comercial da Martini Meat (Marcelo Guilherme Oslowaski, 2013).

### 6.1. Comércio e exportação

A Europa é o mais importante destino das exportações de celulose, mas a China em constante crescimento se iguala a demanda europeia devendo atingir a maturidade de mercado na década de 2020 (ABTCP, 2017). A China é o país que mais consome a celulose brasileira e possui a segunda maior taxa geométrica de crescimento de consumo geral.

O setor deste produto é de suma importância para o Balança Comercial Brasileira, já que fortalece relações de exportação entre esses países, gerando crescimento e desenvolvimento. Entretanto, há uma projeção para 2022 em que a Alemanha e a Índia assumam esse posto de maior consumidor mundial de celulose de fibra curta, direcionando maiores metas, estudos competitividade, intercâmbio de valores para potencializar o aumento da balança comercial brasileira.

No porto de Santos, cuja Balança Comercial atingiu um total de US\$ FOB 18.508,994 no período de Janeiro à Agosto de 2017, nas operações com o mercado externo, registrando um aumento de 79% comparado ao FOB acumulado do ano anterior (ALICE WEB, 2017).

É importante ressaltar que mesmo com a tecnologia, o homem moderno não deixou de usar o papel.

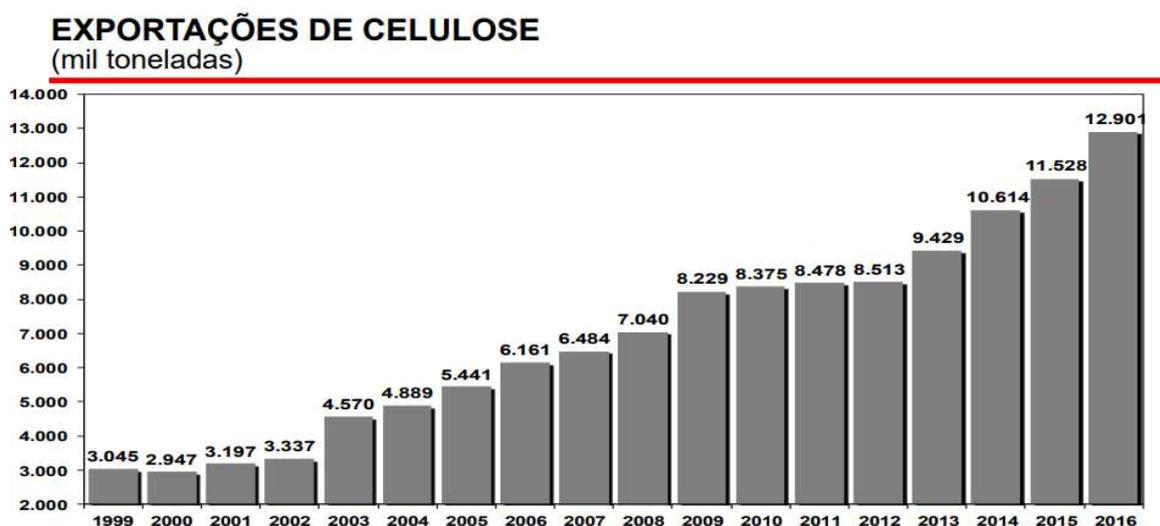


Figura 3 – Exportação anual de celulose no Brasil

Foram destinadas à exportação cerca de 13 milhões de toneladas, no ano de 2016, o que representa 69% em relação a produção nacional, conforme os dados do DEPEC 2017.

No ano de 2015 o Brasil possuiu uma participação expressiva de 19% das exportações mundiais de celulose de fibra curta, sendo o país que mais exportou celulose de fibra curta no mundo, ficando na frente dos países como Canadá com 17% e Estados Unidos com 16%, (TRADE MAP, 2017). As exportações celulose em 2016 corresponderam a 4,7% das exportações do Brasil, que somaram cerca de US\$ 9 bilhões (IBÁ, 2017).

Mesmo com a atual crise brasileira, essa cadeia de produção e exportação contribui de forma relevante para a economia brasileira, a celulose é o sétimo produto mais exportado pelo Brasil, estando também no ranking dos maiores produtores mundiais, ocupando o quarto lugar, com cerca de 16,89 milhões de toneladas produzidas por ano (IBÁ, 2017). Ainda há uma perspectiva de crescimento de 1,1% a.a. até o ano de 2030 (ABTCP, 2016).

Os investidores mundiais têm optado em investir em terras brasileiras, atrás somente dos Estados Unidos, que detém 66% de toda aplicação e 29% do montante previsto é para o Brasil, em 2017 (DEPEC, 2017).

Conforme a ABTCP (2016), a fabricação de produtos derivados da celulose de fibra curta no Brasil tem ganhado excelência internacional em virtude da alta qualidade, volume, maciez e na capacidade de absorção, que vem substituindo os produtos provenientes do pinus (fibra longa), principalmente nos mercados Norte Americanos e em menor grau no Europeu.

## 7. Resultados

De acordo com o gráfico demonstrado nesse artigo (Figura 7), nota-se a necessidade de manter a meta de exportações para a China, consolidando e aprimorando o intercâmbio comercial e logístico com esse país, pois, segundo a perspectiva mundial, a Índia e a Alemanha estão conquistando cada vez mais o mercado internacional, podendo de alguma forma ultrapassar o maior consumidor de celulose.

Com as já existentes relações comerciais com a China, o nosso governo deve como planejamento intensificar essa conquista e identificar possíveis operações logísticas para também agregar os novos compradores (Índia e Alemanha), para aumentar a Balança Comercial Brasileira.

## Considerações Finais

Com base na pesquisa para a expansão logística das exportações de celulose, é necessário existir um aprimoramento das operações que fazem parte da cadeia de suprimentos deste produto, desde a escolha das sementes, plantio, área de manutenção das florestas, melhoramento das malhas ferroviárias e rodoviárias até o escoamento da carga para o Porto de Santos com expectativas para manter a competitividade, atendendo as leis, normas ambientais, segurança, qualidade, diminuição de custos e sustentabilidade para ampliar a Balança Comercial do Brasil e da celulose.

## Referências

*Agência Nacional de Transportes Aquaviários.* (13 de Set. de 2017). Fonte: ANTAQ: <http://portal.antaq.gov.br/>

*Agência Nacional de Transportes Terrestres.* (09 de Set. de 2017). Fonte: ANTT: [www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)

*Associação Brasileira de Celulose e Papel.* (20 de Set. de 2017). Fonte: BRACELPA: <http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/index.html>

*Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel.* (15 de Set. de 2017). Fonte: ABTCP: [www.abtcp.org.br](http://www.abtcp.org.br)

**BRASIL. Lei n. 10.233, de 5 de junho de 2001.** Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre.

*Catálogo de normas abnt.* (03 de Set. de 2017). Fonte: ABNT: <http://www.abntcatalogo.com.br>

*Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos.* (29 de Set. de 2017). Fonte: DEPEC: [https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_papel\\_e\\_celulose.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_papel_e_celulose.pdf)

*Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte.* (13 de Set. de 2017). Fonte: DNIT: <http://servicos.dnit.gov.br/cargasperigosas/paginas/legislacao>

*Fibria.* (28 de Set. de 2017). Fonte: FIBRIA: <http://www.fibria.com.br/>

*Instituto Brasileiro de Árvores.* (3 de Ago. de 2017). Fonte: IBÁ: <http://iba.org/pt/>

*Portal Logweb.* (13 de Ago. de 2017). Fonte: LOGWEB: [www.logweb.com.br](http://www.logweb.com.br)

*Praticagem do Estado de São Paulo.* (18 de Ago. de 2017). Fonte: PRATICAGEM SANTOS: [www.sppilots.com.br/manobras](http://www.sppilots.com.br/manobras)

*Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior.* (30 de Ago. de 2017). Fonte: Alice Web: <http://aliceweb.mdic.gov.br/>