

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 14 (9)

September 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14920211447>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1447>



Aspectos gerais sobre três tipos de papéis

General aspects about three types of papers

Carolina Cardoso Costa

Universidade Federal de Mato Grosso

Corresponding author

Záira Morais dos Santos Hurtado de Mendoza

Universidade Federal de Mato Grosso

zairamorais09@gmail.com

Maísa Pavani dos Santos Elias

Universidade Federal de Mato Grosso

Jeinna Michelly Rodrigues de Barros

Universidade Federal de Mato Grosso

Pedro Hurtado de Mendoza Borges

Universidade Federal de Mato Grosso

Pedro Hurtado de Mendoza Morais

Universidade Federal de Mato Grosso

Resumo. O objetivo desse estudo foi apresentar alguns aspectos gerais relacionados aos papéis utilizados para fins sanitários, embalagens e impressão, visto que eles são amplamente difundidos dentro da sociedade moderna. Os papéis para fins sanitários também são conhecidos por papéis *tissue* e seus principais representantes são os papéis higiênicos, guardanapos, toalhas e lenços. Suas características mais exigidas são alta maciez e boa absorção de líquidos. Esses tipos de papéis tiveram um substancial consumo devido à pandemia do COVID-19. As embalagens de papel têm como finalidade o acondicionamento de produtos, visando garantir a conservação, proteção e o manuseio dos objetos. Esse segmento se desenvolveu por causa das vendas *on-line*, que também foram impulsionadas pelo isolamento social, causado pela pandemia. Os papéis de impressão se dividem em duas categorias importantes, conhecidas como *couché* e *offset*, os quais tiveram redução de uso ocasionado, em parte, pelo rápido crescimento dos meios digitais de comunicação. De forma geral o consumo dos três tipos de papéis elencados no estudo, mostrou-se intimamente relacionado com os costumes da população e com o momento histórico que ela está vivenciando.

Palavras-chaves: Mercado consumidor, papéis, sociedade.

Abstract. The aim of this study was to present some general aspects related to papers used for sanitary purposes, packaging, and printing, as they are widely used in modern society. Papers for sanitary purposes are also known as tissue papers and their main representatives are toilet papers, napkins, towels and tissue. Its most demanded characteristics are high softness and good liquid absorption. These types of papers had substantial consumption due to the COVID-19 pandemic. Paper packaging is intended for the packaging of products, to ensure the conservation, protection and handling of objects. This segment developed because of online sales, which were also driven by social isolation caused by the pandemic. Printing papers fall into two important categories, known as *couché* and *offset*, which have been reduced in use due, in part, to the rapid growth of digital media. In general, the consumption of the three types of roles listed in the study was closely related to the population's customs and the historical moment it is experiencing.

Keywords: Consumer market, papers, society.

Introdução

Desde os tempos antigos o homem se expressa por desenhos e símbolos nas diferentes superfícies e materiais, com o intuito de deixar registrado sua forma de pensamento em relação ao meio que vive.

A sequência histórica dos registros escritos pelos diferentes povos mostram que foram utilizados cascas de árvores, argilas, parede de caverna, pergaminho, papiro e papel. As cascas, argilas e paredes das cavernas foram usadas pelas primeiras civilizações, enquanto que o emprego do pergaminho, papiro e papel é atribuído às civilizações mais modernas. Inclusive, a palavra papel vem do latim *papyrus* (papiro) que é uma alusão ao seu antecessor.

O papel, que conhecemos, surgiu na China no século II pelo inventor Ts'ai Lun, cujo processo de fabricação envolvia o cozimento de fibras vegetais (TEIXEIRA et al., 2017). Esse produto está na história há milhares de séculos, sendo um importante suporte para expressão artística e escrita, contribuindo também com a educação, saúde e economia da população. Para atender as necessidades dos usuários, a classificação dos papéis são feitas, principalmente, de acordo com suas características de qualidade em relação às propriedades físicas, mecânicas e ópticas (PHILIPP & D'ALMEIDA, 1988).

Atualmente é impossível viver sem papel, pois tudo ao nosso redor utiliza esse insumo. Estima-se que em todo o mundo seja consumido cerca de 400 milhões de toneladas de papel por ano, com distribuição proporcional ao desenvolvimento dos países. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi apresentar alguns aspectos gerais relacionados aos papéis utilizados para fins sanitários, embalagens e impressão, visto que os mesmos são amplamente difundidos dentro da sociedade moderna.

Contextualização e Análise

A produção do papel se inicia com a transformação da tora em cavacos, que são misturados com reagentes químicos dentro de digestores, resultando ao final do processo, fibras de madeira separadas, as quais recebem o nome de polpa celulósica. Essa polpa pode ou não ser branqueada e é dela que se origina o papel. As polpas de eucalipto são desejadas para fabricação de papéis para impressão e para papéis sanitários, em razão das suas características anatômicas e químicas (MOKFIENSKI et al., 2008). As etapas utilizadas para a formação do papel são a formação da folha, prensagem, secagem, enrolamento, seccionamento e classificação (TEIXEIRA et al., 2017).

Devido à infinidade de usos, os papéis são classificados dentro de alguns critérios que lhes conferem características de qualidade para determinado fim. Essas características são asseguradas pela Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) e as normas de

qualidade mais usadas são a NBR NM-ISO 536:2000 (gramatura), NBR NM-ISO 534:2006 (volume), NBR NM-ISO 8787-2001 (absorção), NBR NM-ISO 1974:2001 (propriedades mecânicas) e também, outras disponibilizadas pelo Comitê Brasileiro de Celulose e Papel - ABNT/CB 29.

Papéis para fins sanitários

Esses papéis também são conhecidos por papéis *tissue*, pois sua estrutura física se parece com um tecido. Em relação ao mercado, eles são divididos em duas categorias: uso doméstico (*at home*), ou mercado das famílias, onde os produtos são utilizados no interior dos lares; Uso institucional (*away from home*), que atende o mercado institucional/empresarial, incluindo bares, restaurantes, hotéis, hospitais, unidades industriais, dentre outros (YASUMURA & D'ALMEIDA, 2013).

Seus principais representantes são os papéis higiênicos, os guardanapos, as toalhas, lenços. As matérias-primas utilizadas para a composição desse tipo de papel são fibras virgens de celulose e aparas de boa qualidade (IBÁ, 2019). Outro detalhe importante é que para sua produção geralmente se utiliza polpa química branqueada, com alta taxa de alvura e brancura, pois os consumidores, passaram a valorizar a aparência que esse papel apresenta, principalmente em relação à sua cor, elementos decorativos em relevo, quantidade de folhas, diâmetro do rolo, além da sua qualidade absorvente e de resistência quando em contato com sólidos e líquidos

De acordo com Foelkel (2014), esses tipos de papéis necessitam de propriedades especiais e na avaliação de suas propriedades analisa-se o volume específico, maciez estrutural e superficial, resistência do papel seco e úmido, mínima resistência a tração e teores de cargas minerais. A maciez é uma característica desejável nos papéis mais nobres e tem sido muito exigida pelos compradores. Para avaliar a maciez verificam-se as superfícies das folhas do papel e também sua estrutura de formação. Na análise do volume específico observa-se sua porosidade.

A gramatura é uma propriedade importante e para esses papéis ela varia de 12 a 50 g/m². Para os produtos onde a maciez é o fator mais importante são utilizadas baixas gramaturas e as gramaturas mais altas serão usadas em produtos em que a opacidade e resistência são essenciais. O índice de resistência à tração deve ser baixo, mas suficiente para passar entre as máquinas sem causar ruptura nas folhas (FOELKEL, 2009).

Uma das avaliações mais valorizadas nesse segmento de papel é a sua capacidade superficial de absorção à água, que o classifica quanto à sua capacidade de absorção como também a velocidade com que ela ocorre. A capacidade é expressa em grama de água por grama de papel. Já a velocidade analisa a rapidez com que o papel absorve a água e está relacionada com o tempo em segundos (COSTA, 2017).

Atualmente, os países latinos produzem aproximadamente 5 milhões de toneladas de papéis sanitários por ano. Segundo Quintino (2019) o Brasil é um grande produtor e consumidor de papel *tissue* na América Latina. O consumo brasileiro, per capita, desse papel fica em torno de 6,5 kg por habitante/ano. Nas regiões sul e sudeste do país esse consumo pode chegar a 13,0 kg por habitante, vale ressaltar que o consumo nessas regiões não se refere apenas ao número de habitantes, mas sim por ser um consumo de papéis de múltiplas folhas, o que aumenta o consumo em quilos. Com o aquecimento da economia e a melhora do poder aquisitivo das pessoas é natural a migração do uso de folhas simples para as folhas múltiplas, aumentando, conseqüentemente, a produção e o consumo per capita do papel sanitário.

Em escala mundial, o consumo anual per capita de papéis sanitários, se destaca em quatro países, a saber: Chile 25 kg, Estados Unidos 24 kg, Espanha 14 kg e Portugal 13 kg. Esse reflexo de consumo está relacionado ao uso de papéis com múltiplas folhas (dupla e tripla principalmente), pois a folha simples quase não existe mais dentro de países com alto consumo de papéis sanitários. Em termos de balança comercial, a produção de papéis para fins sanitários somaram em torno de 1,3 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 6,2%. (IBÁ, 2019).

Com a chegada da pandemia mundial que assolou o mundo a partir de 2019, o setor de celulose e papel sofreu impactos temporários que provocaram mudanças estruturais. No caso especial dos papéis *tissue*, houve inclusive um impacto positivo na demanda por esse produto (CORDEIRO & NEVES, 2020). As vendas mensais desse tipo de papel no mercado doméstico foram de 120,9 mil toneladas, acumulando um volume em torno de 341,0 mil toneladas somente no primeiro trimestre de 2020, com um aumento de 5,8% em relação ao mesmo período do ano anterior, perfazendo um consumo total de 1,2 milhões de toneladas (VILAS BOAS, 2020).

Papéis para embalagens

Os papéis utilizados para embalagens são bem diversificados, podendo apresentar diferentes graus de opacidade, sendo eficazes na produção de embalagens rígidas, leves e pesadas (CAMPOS, 2009). Além disso, esses papéis podem conter em sua composição fibras recicladas, entretanto, eles não podem deixar de apresentar características básicas, tais como elevada resistência mecânica e alta impermeabilidade (IBÁ, 2019).

As embalagens de papel têm como finalidade o acondicionamento de produtos, visando garantir a conservação, proteção e manuseio dos objetos, estando frequentemente expostas a esforços, sendo assim, a resistência mecânica é uma característica essencial para elas. O comportamento do papel que vai dar origem às embalagens também tem que suportar forças extremas, que depende da distribuição e

composição das fibras da madeira que formaram esse papel. Normalmente, as propriedades de resistência mecânica utilizadas para determinar a qualidade do papel, em relação aos esforços mecânicos, são a resistência à tração, ao arrebentamento e ao rasgo (PHILLIP & D'ALMEIDA, 1988).

Outra característica importante nas embalagens, são as propriedades de barreiras do papel, principalmente quando se refere a acomodação de alimentos, pois podem ocorrer contaminação, degradação, absorção de impurezas e contaminantes. Na tentativa de evitar esse tipo de problema, os papéis para alimentos são revestidos com filmes de resinas ou polímeros que propiciam a propriedade de barreira, os quais passam prioritariamente pelos testes de resistência ao ar, permeabilidade e capacidade de absorção (SANTOS, 2015).

Os maiores consumidores de embalagens de papel são as indústrias de alimentos, processados, indústrias farmacêuticas e de bebidas. A busca por embalagens de papel apresentou um crescimento acelerado, essa mudança pode estar relacionada com o aumento de compras *on-line* e com os hábitos alimentares modernos. Para a indústria de embalagens o aumento em vendas *on-line* acelerou ainda mais esse seguimento de papéis, uma vez que o produto enviado necessitará de uma ou até mais de uma embalagem de proteção, para que a mercadoria chegue ao destino de forma preservada (LANDIM et al., 2016).

Os papéis mais utilizados na confecção de embalagens são do tipo ondulados (84%) e kraft (15%). O emprego do papel kraft para embalagens tem sido bem procurado devido sua cor natural, a qual permite um aspecto rústico e artesanal. Além disso, as embalagens desse papel são ecológicas e agradam aos consumidores, pela sua resistência e flexibilidade (VILLAS BOAS, 2021). O papel kraft, geralmente, é produzido com pasta química de fibras longas, não-branqueada, apresentando gramatura que varia de 30 g·m⁻² a 90 g·m⁻², com alta resistência ao rasgo e ao estouro.

Papéis para impressão

Esses papéis se dividem em duas principais categorias, conhecidas como papel *Couché* e papel *offset*. As características gerais desejáveis para a formação dos papéis de impressão são resistência da folha seca, resistência interna do papel, lisura superficial, resistência da superfície, adequação porosa, absorção, estabilidade dimensional, opacidade e coeficiente de dispersão de luz. Na fabricação desses papéis, os altos teores de polioses (hemiceluloses) passam a ser desejáveis, pois favorecem o refino e a resistência do papel seco (FOELKEL et al., 2009).

Os papéis para impressão devem apresentar um conjunto de propriedades que possam lhes garantir um bom desempenho durante os processos de impressão e acabamento. A qualidade de impressão do papel está relacionada

com o conjunto de atributos dos papéis e das tintas. Para o papel, esses atributos estão associados com suas características químicas, estruturais, mecânicas, superficiais e de aparência (CAMPOS, 2009).

Nos papéis de impressão uma das prioridades é que ele receba bem as tintas e suas características de produção devem ser cuidadosamente seguidas. Para produzir papéis de boa qualidade é importante entender as condições do uso e os processos nos quais eles são submetidos, visando assim, atender com excelência o mercado consumidor (ROBUSTI et al., 2015).

O papel de imprimir caracterizado como *Couché* são transformados a partir de papel-base, composto de celulose química branqueada, revestido por uma camada formulada por pigmentos, ligantes e outros aditivos, em um ou ambos os lados, podendo receber acabamento brilhante ou mate. Este insumo destina-se, principalmente, à elaboração de folhetos, revistas, cartazes, porque eles possuem uma alta qualidade de reprodução melhorando, assim, as características de impressão (CAMPOS, 2009).

Os papéis *offset* são compostos por celulose química branqueada de eucalipto, contendo de 15% a 25% de carga mineral, com colagem interna e superficial, sendo usados para impressões em geral (PHILIPP & D'ALMEIDA, 1988).

Conforme Galdino (2006), estes papéis são empregados nas impressões *offset*, que constituem os sistemas mais usados pelas gráficas, devido à alta qualidade e ao baixo custo que oferece. Nas gráficas, com impressão *offset* a utilização de uma blaqueta (equipamento empregado como intermediário nos processos de impressão) para a transferência da tinta, possibilita o uso dos mais diferentes tipos de superfícies de papel. A partir destes papéis são fabricados agendas, cadernos, envelopes e papel sulfite. Suas características de resistência garantem uma impressão com bons resultados.

A indústria gráfica é o grande mercado consumidor do papel *offset*, contudo, devido à pandemia causada pelo Covid-19, ocorreram grandes impactos negativos nesse mercado. Em diversos países da Europa o preço do papel *offset* retraiu, mas no Brasil não houve redução do preço. No mercado interno, os diferentes tipos de papéis tiveram comportamentos distintos, mas os preços do papel *couché* (papel *offset* recoberto com um revestimento) aumentaram significativamente nas vendas desde as distribuidoras até as copiadoras (BACHA, 2020).

A expectativa do consumo de papel na América do Sul deve crescer em média a uma taxa de 2% ao ano até 2030, e o volume da produção mundial poderá alcançar em torno de 482 milhões de toneladas. Os principais papéis que irão impulsionar esse aumento serão o segmento de *tissue* e embalagens, que mostram no momento um mercado promissor, pois aumentaram de forma

exponencial a competitividade em relação aos demais (IBÁ, 2020).

Nacionalmente, os produtores de papel de impressão, já perceberam que este produto está com baixa demanda. Sendo assim, muitos deles pretendem migrar para outra área, voltadas para a fabricação de papéis de embalagem por exemplo, que apresentam resultados positivos no mercado (VILAS BOAS, 2021).

Cordeiro & Neves (2020), esclarecem que a expansão de consumo de papéis prevista até 2030 irá ocorrer com mais intensidade no continente asiático, devido ao aumento do poder aquisitivo da classe média dessa região. Essa mudança se manifestará devido às alterações nos hábitos de higiene, acarretando um maior consumo de papéis sanitários. A evolução do poder aquisitivo, demonstra as mudanças em padrões e consumos, onde vendas pela internet vão gerar crescimento em embalagens. Por outro lado, papéis de impressão apresentam uma previsão de consumo decrescente.

Reciclagem de papel

O papel é um produto com possibilidade de reaproveitamento, diminuindo os resíduos oriundos do seu uso. Além disso, a reciclagem de papéis evita, em média, o corte de aproximadamente vinte árvores de reflorestamento, para cada tonelada de papel reciclado. Mesmo que a matéria-prima para a confecção de papéis tenha como primazia o uso de florestas renováveis, a redução de corte, advinda da reciclagem de papéis, poderá diminuir os impactos ambientais gerados pela indústria de polpa celulósica (FILHO, 2017).

Na reciclagem de papéis pode ser utilizado tanto papéis usados, como também aparas de papel do processo de produção do material original. A polpa obtida pela reciclagem poderá ser usada para papel e derivados, sendo sua qualidade altamente dependente do tipo de matéria-prima empregada (LUGOBONI et al., 2013).

Papéis para fins sanitários, podem ser fabricados a partir da reciclagem de aparas brancas. As aparas de papel para embalagem, por sua vez, são recicladas na própria produção, podendo se repetir por várias vezes. Em 2019 elas contribuíram com cerca de 52% de toda a produção nacional de papel (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS - ANAP, 2020). Na Figura 1 apresenta-se o destino dos principais tipos de papéis para a reciclagem de diferentes produtos dentro do setor papeleiro.

A reciclagem contribui com o meio ambiente de forma significativa, pois auxilia no gerenciamento de resíduos sólidos e também na preservação dos recursos naturais. As atividades de coletas seletivas, triagem, classificação, processamento e comercialização de resíduos recicláveis são de suma importância na cadeia produtiva da reciclagem (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2020). Essas atividades de coleta reduzem a utilização de recursos naturais e também

abastecem as indústrias adeptas à reutilização de materiais (AMOROSO, 2020).

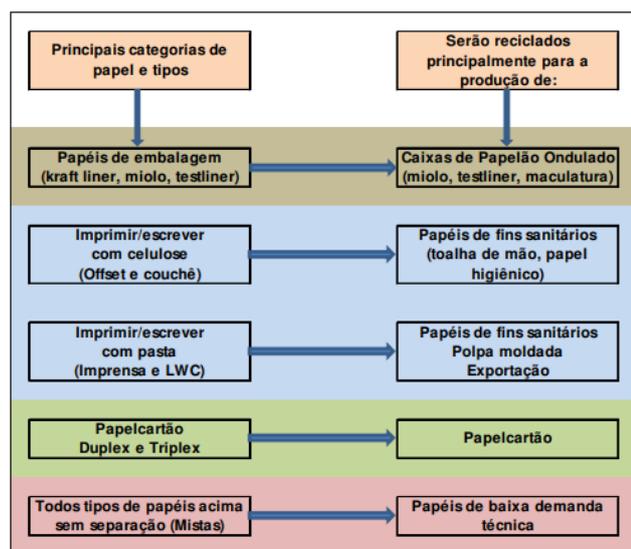


Figura 1. Categorias de papéis produzidos no Brasil e seu destino para reciclagem. Fonte: ANAP (2020).

Considerações Finais

O consumo dos três tipos de papéis elencados no estudo (para fins sanitários, embalagens e de impressão), mostrou-se intimamente relacionado com os costumes da população e com o momento histórico que ela está vivenciando. Nessa pesquisa ficou evidente o aumento no consumo de papéis sanitários e de embalagens devido, em grande parte, à pandemia causada pelo COVID-19. Entretanto, houve uma diminuição nos papéis de impressão, ocasionado pelo rápido crescimento dos meios digitais de comunicação. De forma geral, em todos os tipos de papéis, as suas características de produção contribuíram para impulsionar o consumo.

A movimentação no mercado interno e externo mostra a capacidade produtiva do setor papeleiro. Além disso, as indústrias desse segmento se preocupam com a sustentabilidade, fazendo uso da reciclagem em seus ciclos produtivos, contribuindo na preservação dos recursos naturais.

Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS (ANAP) – **Relatório Anual**, 2020. Disponível em: <<https://anap.org.br/website/wp-content/uploads/2020/11/relatorio-anap-2019.pdf>>

BACHA, C. J. C. Indicadores preços, **Revista O Papel**, p. 41-46, Dezembro 2020.

Disponível em: <http://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1608673404_bc9824d9cc01d093f9084900f6ffd155_1177772680.pdf>

CAMPOS, E. S. Produção de Papel. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel - **ABTCP**, Boletim técnico, São Paulo, 2009, 23p.

CORDEIRO, J.; NEVES, M. Panorama setorial, **Revista O Papel**, p. 31-32, Junho 2020. Disponível em: <<http://www.revistaopapel.org.br/>>

COSTA, A. L. Uma Análise da Evolução do Consumo e da Estrutura de Mercado de Papel *Tissue* no Brasil. **Serviço Florestal Brasileiro**. Estudos de Economia e Mercado Florestal, Ministério do Meio Ambiente, p. 1- 55, 2017.

D'ALMEIDA. M. L. O; VILHENA. A. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT\CEMPRE, 2000 (Publicação IPT, 2622).

FILHO, P. B. C. Controle ambiental em fábricas de papel e celulose. **Revista do Serviço Público**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 141-146, 2017.

FOELKEL, C. Propriedades papeleiras das árvores, madeiras e fibras celulósicas dos eucaliptos. **Eucalyptus Online Book & Newsletter**, 1 -111p., 2009.

FOELKEL, C. Aplicações da Biotecnologia em Processos Ambientais da Fabricação de Celulose Kraft e de Papel de Eucalipto: Tratamentos Anaeróbicos de Efluentes Industriais. **Eucalyptus Online Book & Newsletter**, p. 1-142p. 2014.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ) – **Relatório IBÁ**, Dados setoriais, 2020. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>>

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ) – **Relatório IBÁ**, Dados setoriais, 2019. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2019.pdf>>

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M.B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, São Carlos, v. 26, n. especial, p. 82-92, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-1428.1897>

LUGOBONI, L. F.; ZITTEI, M. V, M.; PEREIRA, R. S.; RODRIGUES. G. B. S. Análise dos relatórios de sustentabilidade das indústrias de papel e celulose. **Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 66-88, 21 nov. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) - **Catadores de Materiais Recicláveis**. 2020. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis.html>>

MOKFIENSKI, A.; COLODETTE, J. L.; GOMIDE, J. L.; CARVALHO, A. M. M. L. A importância relativa da densidade da madeira e do teor de carboidratos no rendimento de polpa e na qualidade do produto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 3, p. 401-413, 29 jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.5902/19805098451>

PHILIPP, P.; D'ALMEIDA, M. L.O. **Celulose e Papel**. 2. ed. São Paulo: SENAI/IPT, 1988. 2 v. ISBN 8509000409

QUINTINO, F. Consumo per capita do papel *tissue* no Brasil. **Tissue online**, p. 12-18, 2019. Disponível em: <https://tissueonline.com.br/consumo-per-capita-de-papel-tissue-no-brasil/> Acesso em: 02/05/2021.

ROBUSTI, C.; VIANA, F. E.; JÚNIOR, F. F.; GOMES, I.; TOGNETTA, L.; SANTOS, D. S.; DRAGONI, P. **Polpa e Papel**, SENAI-SP, Editora, São Paulo 2015, 566 p.

SANTOS, M. S. **Modificação da pasta Kraft de eucalipto para novas aplicações**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Química), Departamento de Química, Universidade de Aveiro, Portugal, 2015.

SILVA, C. A. F.; BUENO, J. M.; NEVES, M. R. A indústria de Celulose e Papel no Brasil. Panorama

setorial, **Guia ABTCP**. Fornecedores & Fabricantes, 2016-2017. Disponível em: https://www.poyry.com.br/sites/www.poyry.com.br/files/media/related_material/16out27a-abtcp.pdf

TEIXEIRA, M. B. H.; OLIVEIRA, R. A.; GATTI, T. H.; SUAREZ, P. A. Z. The Paper: a brief historical review, a description of the industrial production technology and experiments for preparation of handmade sheets. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1364-1380, 2017.

VILAS BOAS, P. Indicadores de papéis, **Revista O Papel**, p. 27-30. Junho 2020.

Disponível em: http://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1592871952_0bd42dfd21f5915c5eee82bdfa08c6b0_1237669729.pdf

VILAS BOAS, P. Indicadores de papéis, **Revista O Papel**, p. 24 - 29. Janeiro, 2021.

Disponível em: www.revistapapel.org.br

YASUMURA, P. K.; D'ALMEIDA, M. L. O. Evolução da qualidade de papel higiênico e papel toalha no Brasil nos últimos cinco anos. **Anais...** In: 46th ABTCP International Pulp and Paper Congress, Sao Paulo, Brazil. Proceedings of the ABTCP, 2013.