

# DA MADEIRA AO PAPEL

Dentre os materiais de origem biológica, a madeira é sem dúvida a mais conhecida e utilizada. O lenho de uma árvore contém grande quantidade de substâncias que são utilizadas como matérias primas, em quase todos os campos da tecnologia, principalmente no processo produtivo da celulose e do papel. O processo de produção de papel compreende basicamente três etapas: a formação das florestas e seu corte (este processo começa nos viveiros, na qual as mudas são plantadas e assim que atingem a “idade adulta”, são colhidas através do corte e as toras são transportadas para a fábrica); a produção da celulose (as toras são descascadas e picadas, gerando os cavacos, na qual são transportados por meio de esteiras para a alimentação dos digestores, onde passam por um processo de cozimento e branqueamento da polpa); e a produção do papel (consiste em transformar a polpa de celulose, através de um processo contínuo de formação, prensas e secagem, gerando rolos de papel de grande dimensão, na qual são convertidos em bobinas e/ou em formatos).

## PLANO DA COLEÇÃO

### Introdução

#### 1. A HISTÓRIA DO PAPEL.....3-13

- 1.1. A Arte Rupestre
- 1.2. A História da Escrita
- 1.3. A Origem do Papel

#### 2. O PROCESSO FLORESTAL.....14-22

- 2.1. Matéria Prima Fibrosa
- 2.2. Viveiros
- 2.3. Prevenção de Incêndios

#### 3. O PROCESSO INDUSTRIAL.....23-42

- 3.1. O Processo Químico
- 3.2. Equipamentos Mecânicos
- 3.3. Energia Elétrica
- 3.4. Recuperação e Utilidades
- 3.5. Segurança, Saúde e Meio Ambiente

#### 4. A FABRICAÇÃO DO PAPEL....43-51

- 4.1. Estoque de Cavacos
- 4.2. Celulose
- 4.3. Formação da Folha
- 4.4. Máquina de Papel
- 4.5. Acabamento

#### 5. COMO O PAPEL MUDOU O MUNDO.....52-80

- 5.1. Classificação do Papel
- 5.2. A Era dos Computadores
- 5.3. Tipos de Papéis
- 5.4. A Indústria Gráfica



## Introdução

A madeira é um material produzido a partir do tecido formado pelas plantas lenhosas com funções de sustentação mecânica. Sendo um material naturalmente resistente e relativamente leve, é frequentemente utilizado para fins estruturais e de sustentação de construções. É um material orgânico, sólido, de composição complexa, onde predominam as fibras de celulose hemicelulose unidas por lenhina. A sua utilização para a produção de polpa está na origem da indústria papelreira e de algumas indústrias químicas nas quais é utilizada como fonte de diversos compostos orgânicos.

Por um longo período a madeira vem sendo a principal e mais importante matéria-prima na fabricação da celulose, utilizada na produção dos mais variados tipos de papéis.



A madeira como matéria-prima química, juntamente com alcatrão e piche, por muito tempo foi utilizada para a preservação e selamento de cascos de embarcações.



É importante destacar que, na filatelia tanto os selos, as cartas, as sobrecartas, os inteiros postais, a grande parte das peças filatélicas são produzidas tendo como base o papel e respectivamente a madeira.

# 1. A HISTÓRIA DO PAPEL

É importante destacar que o papel tem como base a madeira e a indústria florestal ocupa vastas áreas de terra e também atua na exploração de florestas naturais, com isso possui vários projetos de reflorestamento para manter a produção de madeira para a fabricação de celulose e papel.



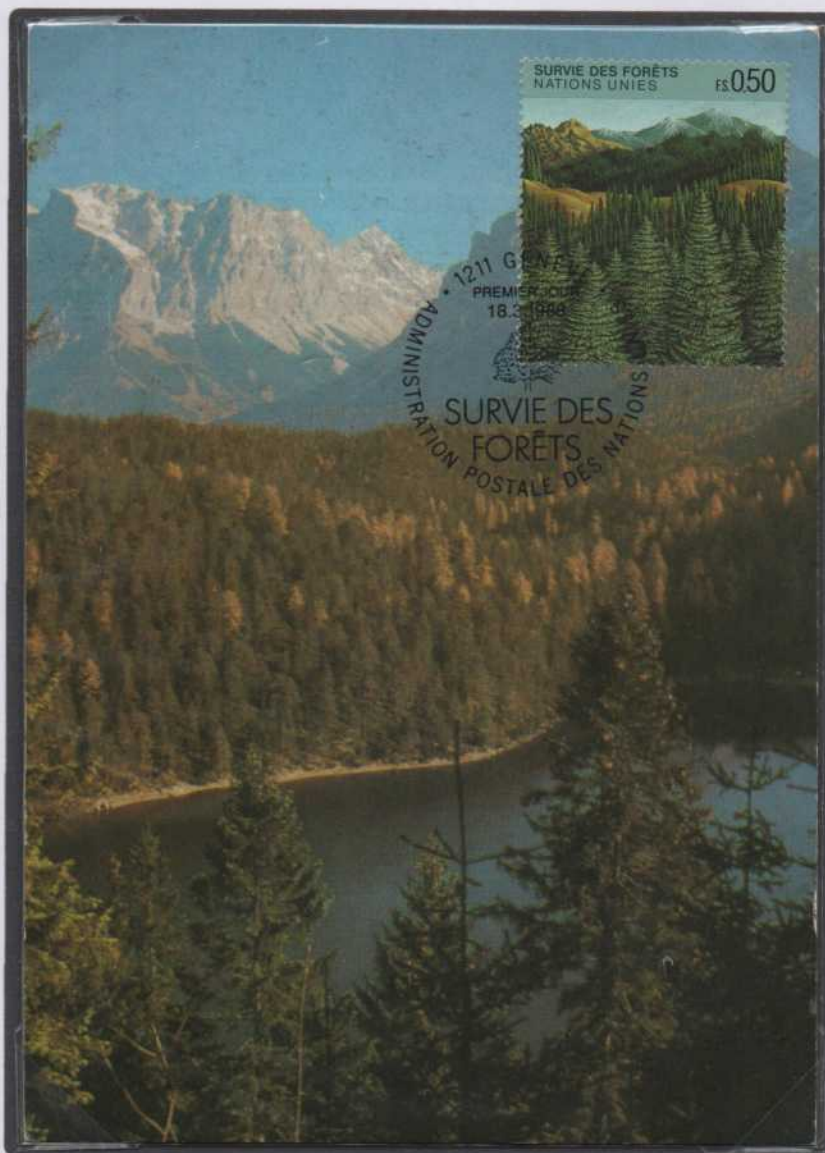
A polpa de celulose para a fabricação do papel é obtida industrialmente a partir da madeira de árvores como o pinheiro e o eucalipto. Esta matéria-prima deve ser limpa, descascada e submetida à trituração mecânica e processo químico.



A utilização da madeira para a produção de polpa, está na origem da indústria papeleira e de algumas indústrias químicas, nas quais é utilizada como fonte de diversos compostos orgânicos. A madeira também se caracteriza por absorver água, são perenes e lenhosas, tem caules de grandes dimensões (troncos), que crescem em seu diâmetro, ano após ano.



O veio da madeira é o desenho que pode ser visto na superfície dela, devido às diferentes cores que formam os anéis de crescimento das árvores.



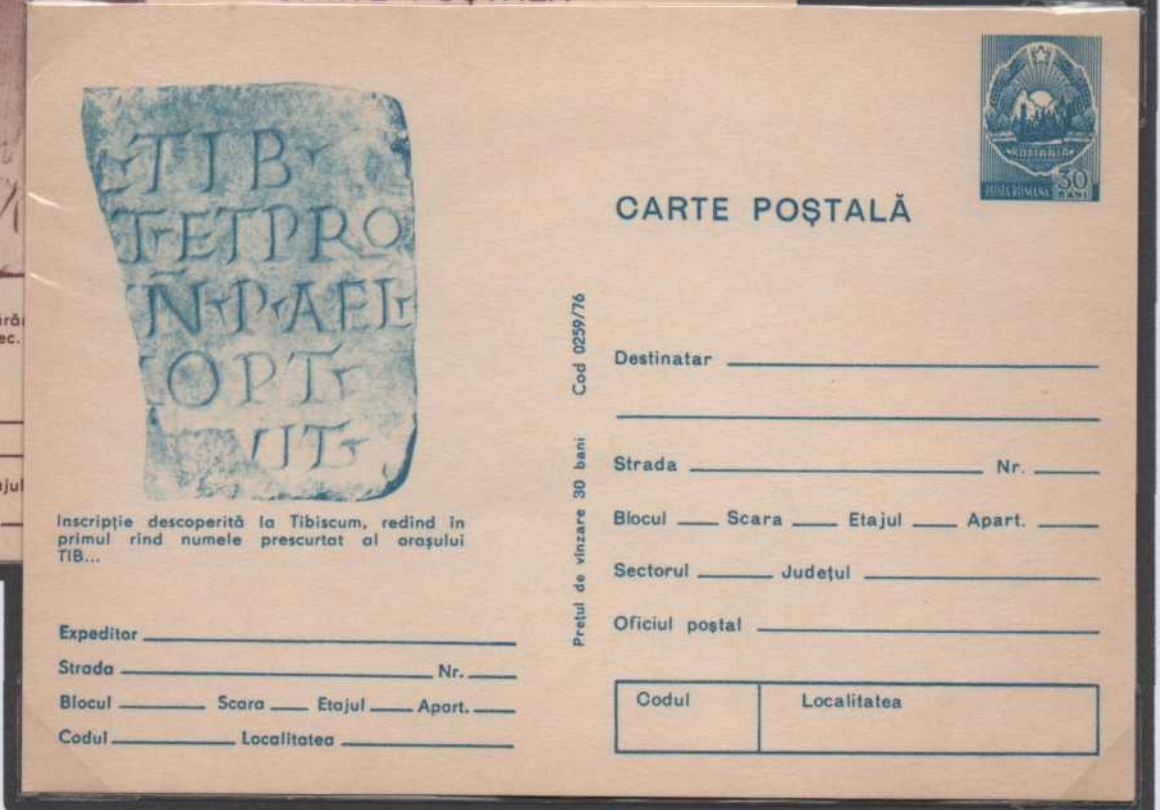
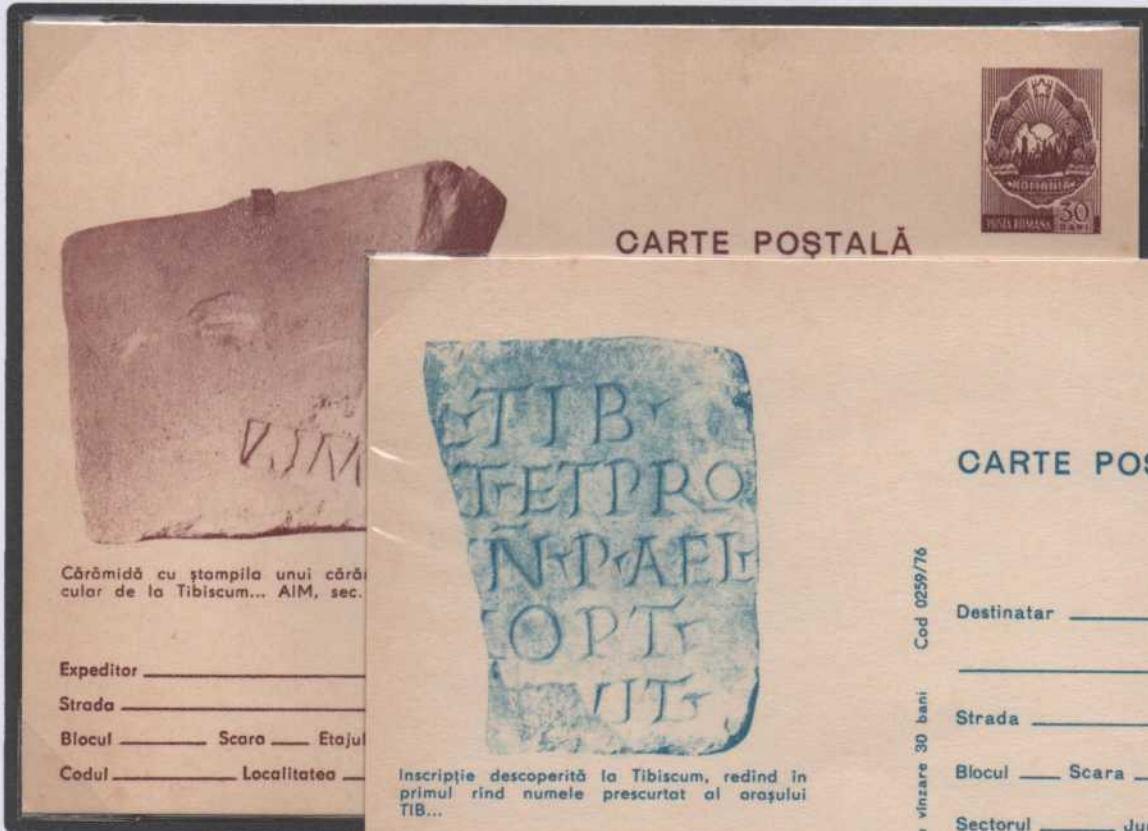
Pela sua disponibilidade e características, a madeira foi um dos primeiros materiais a ser utilizado pela humanidade, como matéria-prima para muitos produtos.



Desde os tempos mais antigos e com a finalidade de representar objetos inanimados ou em movimento, o homem vem desenhando em diferentes materiais.



Nesta atividade, tão intimamente ligada ao raciocínio, utilizou, inicialmente, as superfícies daqueles materiais que a natureza oferecia praticamente prontos para seu uso, tais como paredes rochosas, pedras, ossos, folhas de certas plantas, etc. A arte pré-histórica não está necessariamente ligada à ideia de "arte" e sim de comunicação que surgiu a partir do renascimento.



*Inteiros Postais* – ambos da Romênia – 1976 – Escrita na Pedra – “Inscrição de descoberta em Tibiscum (abreviado “TIB”)” e “Tijolo particular de Tibiscum”. *OBS.:* Tibiscum – era um povoado Dacic, conhecido como cidade sob comando do Imperador Gallienus (253 – 268).



Figura de um Homem escrevendo/esculpindo uma pedra.

## 1.1. A ARTE RUPESTRE

A Pré-História é o período que compreende desde o surgimento do Homem até o aparecimento da escrita, por volta de 4000 a.C. Os vestígios encontrados em cavernas, ossos, folhas de plantas, vales e planícies nos ajudam a fazer um estudo mais detalhado do que foi a Pré-História.



Arte, pintura ou gravura rupestre, são termos dados às mais antigas representações artísticas conhecidas, as mais antigas datadas do período Paleolítico Superior (40.000 a.C.) gravadas em abrigos ou cavernas, em suas paredes e tetos rochosos, ou também em superfícies rochosas ao ar livre, mas em lugares protegidos, normalmente datando de épocas pré-históricas.



Normalmente os desenhos são formados por figuras de grandes animais selvagens, como bisões, cavalos, cervos entre outros.

A arte rupestre, vem dos tempos mais remotos e com a finalidade de representar objetos inanimados ou em movimento, o homem vem desenhando nas superfícies dos mais diferentes materiais. A arte rupestre divide-se em dois tipos: a pintura rupestre, composições realizadas com pigmentos, e a gravura rupestre, imagens gravadas em incisões na própria rocha.

A figura humana surge menos vezes, mas também é muito comum, sugerindo atividades como a dança, a luta e, principalmente, a caça, mas normalmente em desenhos esquemáticos e não de forma naturalista, como acontece com os dos animais.

Paralelamente encontram-se também palmas de mãos humanas e motivos abstratos. Muitos estudiosos atribuem à arte pré-histórica funções e características comparáveis às da arte como hoje é largamente entendida.



Para fazer seus desenhos, nossos antecessores esculpam na pedra com lascas de outras pedras mais duras e depois coloriam com terra vermelha e pó de carvão, por isso só conheciam a cor vermelha e a preta, como aparecem em seus desenhos. A "Pintura Rupestre", ou gravuras das cavernas, grutas e pedras esculpidas, apresenta os primórdios do Homem primitivo em representar suas ideias sob a forma de desenhos.



Altamira é a denominação sob a qual se encontram agrupadas 18 cavernas, situadas em diferentes regiões do norte da Espanha, que são representativas do apogeu da arte rupestre paleolítica, desenvolvido na Europa entre 35.000 e 11.000 a.C. A caverna de Altamira foi descoberta em 1868 por um caçador chamado Modesto Cubillas, que encontrou a entrada quando tentava libertar o seu cão, que estava preso entre as fendas de umas rochas por perseguir sua caça. É uma caverna na qual se conserva um dos conjuntos pictóricos mais importantes da Pré-história.



As imagens de grandes animais como cavalos, búfalos, antílopes, entre outros, dominam a Arte Rupestre. O ser humano é menos frequente em suas obras e quando encontrado está comumente representando atividades como a luta, a dança e especialmente a caça. Desenhos abstratos diversos também são muito comuns, onde se destaca a marca da palma humana.



AUSTRALANTHROPI  
cel mai vechi hominid  
(Bugiulești-Tetoiu, ju)

Expeditor

Correspondența aereă franqueada no valor de 12 Pta (pesetas), circulada de Ferreries - Minorca (segunda maior ilha do arquipélago das Ilhas Baleares localizada a leste da Espanha, para Inglaterra - 05 de setembro de 1975 - Arte Rupestre da Caverna de Tito Bustillo - Espanha.

## 1.2. A HISTÓRIA DA ESCRITA

A história da escrita descreve a formação e a evolução dos sistemas de escrita que surgem na Idade do Bronze a partir da proto-escrita do final do Neolítico (não pode ser considerada como forma de escrita por não possuir significado linguístico, porém forma as bases necessárias para a posterior criação).





O surgimento da escrita é um marco importante na história do mundo, por demarcar a separação entre a história e a pré-história, iniciando o registro dos acontecimentos.



Neste período o homem fez uso de ideogramas, mnemônicos ou outras formas capazes de evocar algum tipo de informação.



### Os Dez Mandamentos da Bíblia Sagrada

Um exemplo muito comum são os “Dez Mandamentos”, que nada mais é do que o nome dado ao conjunto de leis que segundo a Bíblia, na qual teriam sido originalmente escritos por Deus, em tábuas de pedra e entregues ao profeta Moisés, também conhecidos como “Tábuas da Lei”.

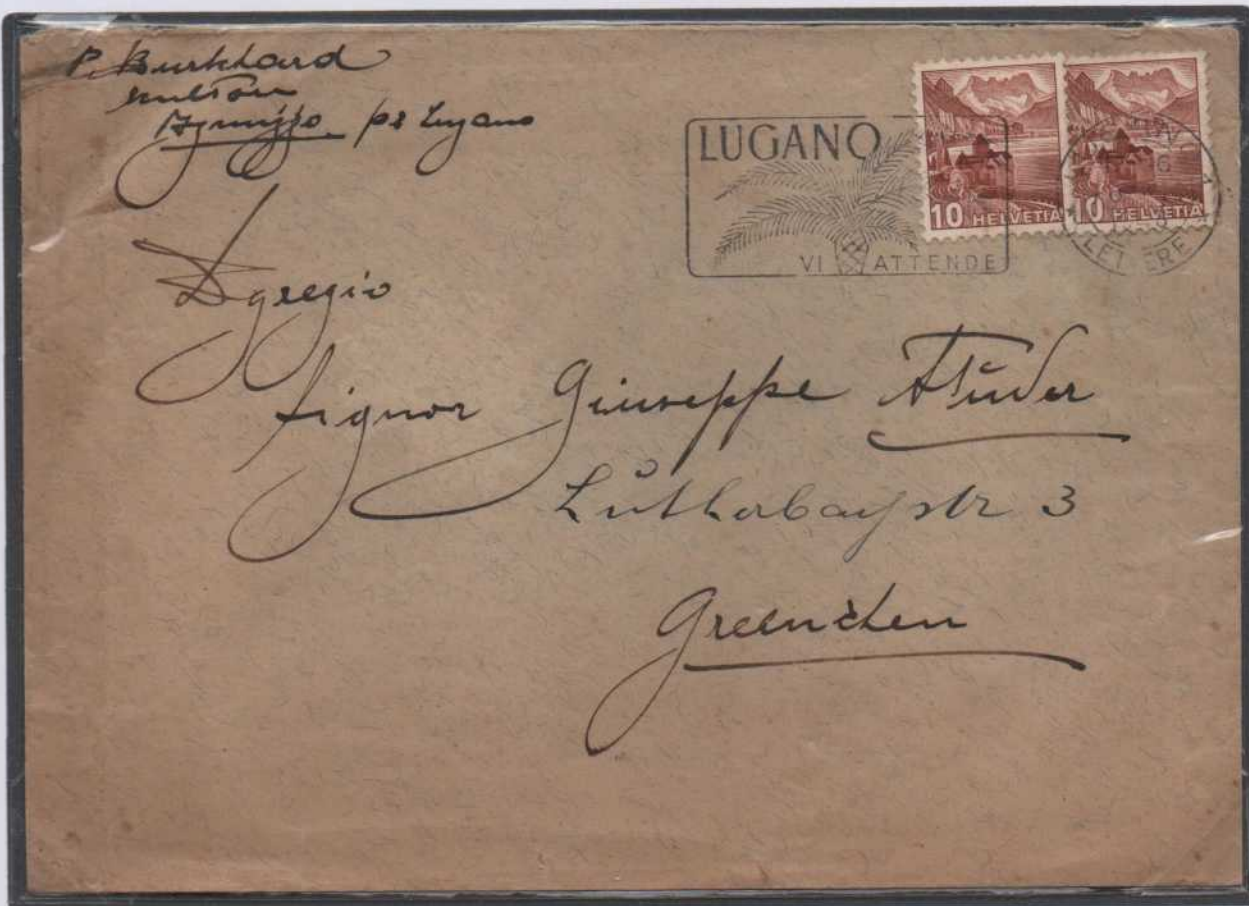


Série retratando os “Dez Mandamentos”, lapidados nas pedras entregues por Deus à Moisés.



### 1.3. A ORIGEM DO PAPEL

Antes da invenção do papel, o homem se utilizava de diversas formas para se expressar, através da escrita. As escritas, para a população a milhares de anos atrás, tinham suas particularidades, como por exemplo, na Índia usavam as folhas de palmeira, os esquimós utilizavam ossos de baleia e dentes de foca. Na China os livros eram feitos com conchas e cascos de tartaruga.



Uma inscrição antiga, em uma língua que ninguém consegue identificar, está entre os mais de 70 mil manuscritos recolhidos de diferentes lugares na Índia e que fazem parte do acervo da Biblioteca de Manuscritos Orientais do Governo, na cidade de Chennai, no sul do país. Não há informações sobre a origem desse obscuro e antigo manuscrito, escrito em folhas de palmeira. Não se tem registro deste documento. Ele fazia parte da coleção quando a biblioteca foi aberta em 1869.



Na antiguidade os esquimós utilizavam dentes de foca para expressarem suas comunicações através da escrita.



A Biblioteca Nacional da China localizada em Pequim, é a maior biblioteca da Ásia e uma das maiores do mundo. Herdou livros e arquivos vindos da "Biblioteca Imperial Wenyuange", uma coleção da Dinastia Qing que, por sua vez, incluía os livros e manuscritos da biblioteca da Dinastia Song. A biblioteca também contém inscritos em casco de tartaruga e conchas, manuscritos antigos, e volumes bloco-impresos.



Estes livros (mais antigos) em cascas e ossos, possuíam vários ideogramas ou pictogramas. Mas, há especialistas que sustentam que não se tratam de livros, mas sim uns simples registros de sinais ou ideogramas. Sendo assim, os mais antigos livros no verdadeiro sentido da palavra, eram os de chapas de bambu. Escrevia-se com pincel nessas chapas e estas seriam depois fiados com barbantes de seda. Estes livros antecederam a descoberta do papel.

Existem dezenas de espécies, desde os bambus gigantes até as simples e delicadas taquarinhas, que têm fornecido suas fibras para a manufatura de papel. Desde a origem do papel, em sua fase histórica inicial, quando brotações tenras de alguns vegetais eram desfibradas para individualização das fibras papéis, as singelas taquaras ofereciam suas células para essa manufatura.



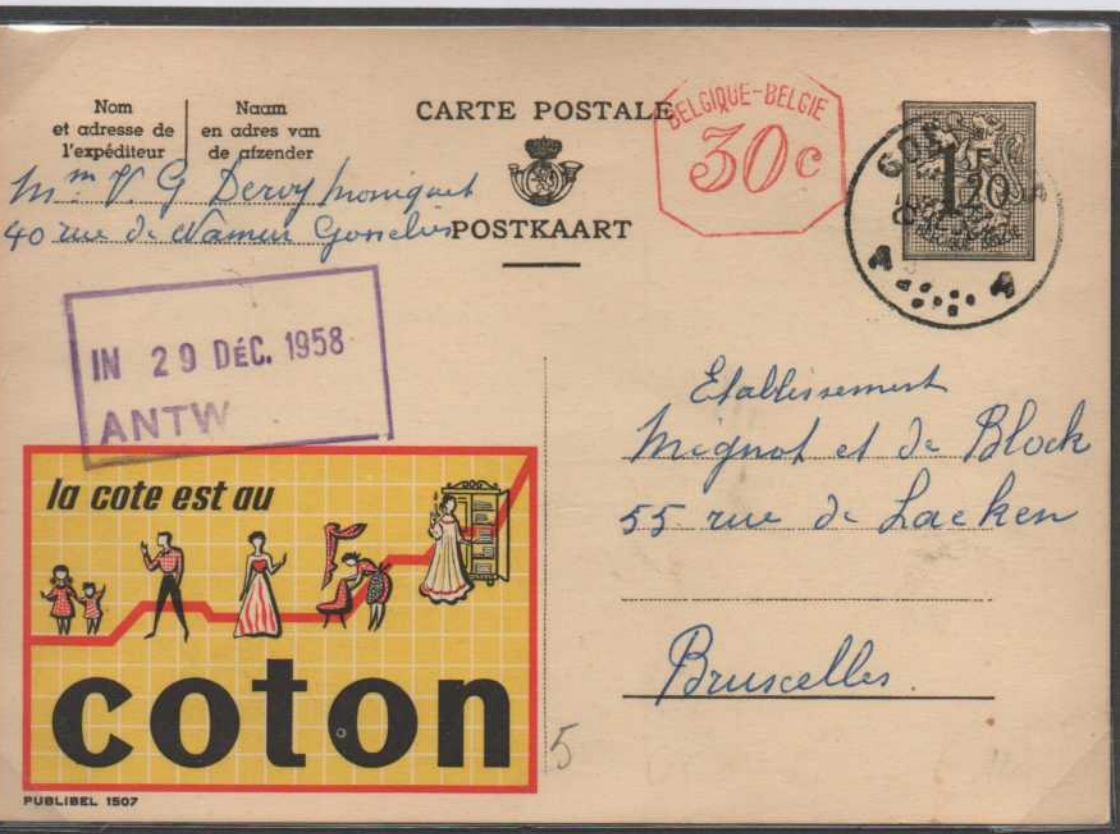
Também é comum em algumas empresas a utilização do Bambu e que na qual chamou a atenção dos fabricantes de celulose e papel, pelo rápido crescimento e pelas boas características de suas fibras em algumas espécies e aplicações. Tem sido usado com bastante sucesso, em instalações industriais que empregam o processo a base de soda, para obtenção de celulose branqueada e não branqueada, principalmente para a fabricação de papéis que exigem boa resistência, como no caso do papel Kraft.

Uma das principais fibras naturais da história do papel, foi a fibra de algodão, que possui em sua composição química, 94% de celulose. As matérias primas mais famosas e próximas do papel foram o papiro e o pergaminho.

A seda é uma fibra usada na indústria têxtil. Obtém-se a partir dos casulos do Bombyx mori (bicho-da-seda).



**OBS.:** Sericicultura é a parte da zootecnia que trata do estudo e da criação do bicho-da-seda.



A fibra de algodão, possui 94% de celulose em sua composição.



### 1.3.1. O PAPIRO

Papiro (papyrus - latim), é originalmente uma planta perene da família das ciperáceas, cujo nome científico é *Cyperus papyrus*, por extensão é também o meio físico usado para a escrita (precursor do papel), durante o antigo Egito. Os egípcios desenvolveram a técnica de fabricar folhas de papiro em meados de 2.500 a.C.



O papiro mais antigo que se conhece foi encontrado em Saqqara, na mastaba de um nobre da I dinastia (2920 a 2770 a.C.), chamado Hemaka, e está em branco.

O papiro é obtido utilizando a parte interna, branca e esponjosa, do caule do papiro, cortado em finas tiras que eram posteriormente molhadas, sobrepostas e cruzadas, para depois serem prensadas. A folha obtida era martelada, alisada e colada ao lado de outras folhas para formar uma longa fita que era depois enrolada. A escrita dava-se paralelamente às fibras.

Foi por volta de 2500 a.C. que os egípcios desenvolveram a técnica de fabricar folhas de papiro, considerado o precursor do papel. Para confeccionar o papiro, corta-se o miolo esbranquiçado e poroso do talo em finas lâminas. Depois de secas, estas lâminas são mergulhadas em água com vinagre para ali permanecerem por seis dias, com propósito de eliminar o açúcar.



Secas novamente, as lâminas são ajeitadas em fileiras horizontais e verticais, sobrepostas umas às outras. A sequência do processo exige que as lâminas sejam colocadas entre dois pedaços de tecido de algodão, sendo então mantidas e prensadas por seis dias. E é com o peso da prensa que as finas lâminas se misturam homogeneamente para formar o papel amarelado, pronto para ser usado. O papiro pronto era, então, enrolado a uma vareta de madeira ou marfim para criar o rolo, que seria usado na escrita.

Como papel ele foi adoptado pelos gregos, romanos, coptas, bizantinos, arameus e árabes. Grande parte da literatura grega e latina chegou até nós em papiros.



*Cyperus papyrus* (pertence à família *Cyperaceae*), ou *papiro*, é uma planta famosa desde 40 séculos antes da era cristã. Magnificamente adaptada às margens do Nilo, onde acompanhava em grande quantidade o curso do rio, tem uma longa haste, sem nós nem folhas, de secção triangular e da grossura de cerca de seis centímetros e aproximadamente três metros de altura.



A fama do papiro é mais do que merecida, pois foi ele que forneceu à humanidade um dos principais instrumentos do progresso:

**“O Papel”**

### 1.3.2. O PERGAMINHO

Pergaminho (latim: pergamina) é o nome dado a uma pele de animal, geralmente de cabra, bezerro, carneiro, cordeiro ou ovelha, preparada para nela se escrever. O pergaminho era muito mais resistente e tinha um custo muito elevado. Esse importante suporte da escrita também foi largamente utilizado na antiguidade ocidental, em especial na Idade Média, até a descoberta e consequente difusão do papel.



Quando feitos de peles delicadas de bezerros ou cordeiros, eram chamados de velino. Estas peles davam um material de escrita fino, macio e claro, usado para documentos e obras importantes.



Na atualidade o pergaminho é ainda utilizado para a confecção de diplomas universitários, títulos e letras do Tesouro Nacional, por ser considerado um material difícil de ser falsificado, graças às nuances naturais e à sua grande durabilidade.

### 1.3.3. O PAPEL NA CHINA

A China foi um dos líderes mundiais em ciência e tecnologia até a Dinastia Ming. Antigas descobertas e invenções chinesas, como a fabricação do papel, a impressão, a bússola e a pólvora (as quatro grandes invenções), contribuíram para o desenvolvimento econômico de toda a Ásia e Europa.



Vários historiadores atribuem a Cai Lun, a primazia de ter feito papel por meio da polpação de redes de pesca e trapos, e mais tarde usando fibras vegetais.

Este processo consistia em um cozimento e dispersão de fibras, após a depuração formava a folha celulósica sobre uma peneira feita de juncos delgados unidos entre si e era fixada sobre uma armação de madeira, para a secagem da folha, com isso confeccionando um papel de alta qualidade.



Cai Lun

Cai Lun foi um alto funcionário da corte imperial, na dinastia Han (206 a.C. – 220 d.C.), que invento o papel a partir de casca de amoreira e fibra de bambu, no ano 105 d.C. Ele apresentou o papel que havia produzido ao imperador, que ficou satisfeito e emitiu um édito imperial para que o papel e o processo de sua fabricação fossem amplamente adotados em toda a China.

As cinco etapas principais do processo tradicional de produção de papel na China, são:



Extração e preparação da madeira



Polpeamento



Transformação da madeira em celulose marrom



Transformação da celulose marrom em celulose branqueada



Finalização do processo no papel desejado

## 2. PROCESSO FLORESTAL

As fibras para a fabricação de papel, requerem propriedades especiais, como alto conteúdo de celulose, baixo custo e fácil obtenção, razões pelas quais as fibras mais utilizadas são as vegetais. A matéria prima utilizada na fabricação dos diversos tipos de papéis, é dividida em 2 partes. Uma é extraída de várias matérias primas fibrosas, principalmente da madeira e a outra vem da reciclagem de aparas de papel.

1. A madeira é um material produzido a partir do tecido formado pelas plantas lenhosas com funções de sustentação mecânica. Sendo um material naturalmente resistente e relativamente leve, é frequentemente utilizado para fins estruturais e de sustentação de construções. É um material orgânico, sólido, de composição complexa, onde predominam as fibras de celulose e hemicelulose unidas por lenhina.



Atualmente as operações florestais são desenvolvidas de forma a promover as mais eficientes técnicas de cultivo de eucalipto ou pinheiro (pinus), com o melhor aproveitamento do solo e dos recursos naturais.



República Gabonesa – África - 1982, bloco de floresta em madeira.

2. A reciclagem de papel é o reaproveitamento do papel não-funcional para produzir papel reciclado. A reciclagem de papéis velhos visa o aproveitamento de fibras celulósicas dos papéis e cartões usados para a produção de papéis novos. É um importante fator de ordem econômica e social, pela sua contribuição para a conservação de recursos naturais e energéticos e para a proteção do ambiente, sendo a forma mais adequada da redução de deposição dos Resíduos em Aterro.



O símbolo da reciclagem é um triângulo, formado por três setas, desenhadas no sentido horário. As setas representam um ciclo, sendo que a primeira seta representa a indústria, a segunda refere-se ao consumidor, que utiliza esse produto e a terceira seta representa a reciclagem, que permite a reutilização da matéria-prima. A cor padronizada internacionalmente para representar a reciclagem do papel é o azul.



## 2.1. MATÉRIA PRIMA FIBROSA

Atualmente, a produção de papel industrial usa duas espécies de árvores cultivadas em larga escala: o pinheiro (*Pinus*) pelo preço e resistência devido ao maior comprimento da fibra (fibra longa de 2 a 5 mm) e o eucalipto (*Eucalyptus*) pelo crescimento acelerado (fibra curta de 0,5 a 1,5 mm), ambas originárias respectivamente da Europa e da Austrália. O papel é feito a partir de madeiras de reflorestamento, ajuda a amenizar as práticas de desmatamento e ajuda a preservar as florestas naturais.

### 2.1.1. PINHEIRO

Os pinheiros são árvores pertencentes à divisão Pinophyta (grupo das gimnospermas).



É uma das espécies mais importantes, utilizadas como matéria-prima na produção da celulose e papel, pois o pinheiro é uma madeira leve, que possui um rápido crescimento. Os pinheiros se desenvolvem bem em solo ácido e alguns também em solo calcário.



FOTOGRAFIA  
CENTRO DE INTERPRETAÇÃO DO VULCÃO DOS CAPELINHOS • AGRÊS  
WWW.OREN.PT

OS FUNDOS ESTRUTURAIS APOIAM A CULTURA E O CONHECIMENTO EM PORTUGAL

EUROPA 2011 - Florestas  
CTT LISBOA • 2011-05-09

Ang Europeu  
Voluntariado 2011

PORTUGAL  
CORREIOS

€0,32

Flamenga, 2-4º Esq.  
Flamenga

2660-260 STO A. CAVALEROS

POSTAIS GRÁTIS - COLECCIONÁVEIS - VENDA PROIBIDA

Projecto co-financiado pela União Europeia - Programa Operacional Assistência Técnica FEDER

Programa Operacional Assistência Técnica FEDER  
UNIAO EUROPEIA  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Modjo 7/8

Fotografia: Krypton

Existem em torno de 115 espécies de pinus ao redor do mundo.





## 2.1.2. EUCALIPTO

Assim como o pinheiro, o eucalipto também cresce rapidamente e é muito utilizado na produção da pasta de celulose (usada na fabricação do papel). É um gênero de plantas com flor da família Myrtaceae. Este gênero inclui mais de 700 espécies, quase todas originárias da Austrália, existindo apenas um pequeno número de espécies próprias dos territórios vizinhos da Nova Guiné e Indonésia, e mais uma espécie (a mais setentrional) no sul das Filipinas.



O Estado de Minas Gerais, possui atualmente cerca de 2% do seu território, ocupados com plantações de eucaliptos.

**Australian Eucalyptus**  
Israel's favourite tree

האקליפטוס האוסטרלי:  
העץ האהוב של ישראל



O Eucalipto é a espécie mais utilizada em reflorestamento no Brasil, tendo sido plantados em 2001 uma área de três milhões de hectares, quase o dobro da cultivada com pinus (um milhão e oitocentos mil hectares), a segunda espécie em área. Seu cultivo é destinado sobretudo para a produção de chapas de madeira e para celulose. O eucalipto foi implantado no Brasil em 1909 pelo Eng. Agrônomo Edmundo Navarro de Andrade, e atualmente existem extensas áreas plantadas.



**Nota:** Esta peça filatélica foi produzida com essência de eucalipto, se esfregar a respectiva peça e cheirar, terá o cheiro de eucalipto. As microcápsulas perfumadas foram aplicadas através do processo de impressão. O verniz, que inclui o óleo de eucalipto, é aplicado aos selos como impressão sobreposta offset.

## 2.2. VIVEIROS

Para as espécies plantadas em larga escala, como por exemplo o *Eucalipto* e o *Pinus*, existem sementes de boa qualidade genética e fisiológica, que devem ser selecionadas, a fim de garantir uma boa colheita representativa da espécie. Os recipientes mais utilizados para a produção de *mudas de eucalipto e pinus* são os sacos plásticos e os tubetes. As florestas plantadas, são aquelas intencionalmente produzidas pelo ser humano. Na grande maioria são florestas com árvores da mesma idade e formadas por uma única espécie (monocultura), embora haja exceções. Também na sua maioria, têm como objetivo a produção de produtos madeireiros, embora existam florestas plantadas com fins de recuperação de áreas degradadas.



Neste processo são plantadas mudas de forma sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo. Geralmente estes espaçamentos ficam em torno de 2m x 2m (2500 plantas/ha).

Uma das questões mais relevantes em relação à produção florestal é a irrigação. O déficit hídrico acarreta perdas significativas na produção, gerando inclusive a “queima de ponteira”.



**John Muir** (\*Escócia, 21/04/1838, +Los Angeles, 24/12/1914), foi um preservacionista e que teve um papel fundamental na história, ou seja, a criação das primeiras áreas protegidas americanas e que é considerado um dos fundadores do movimento conservacionista moderno.



FDC – circulado de Martinez, CA (29/04/1964) para Paterson, NJ – USA. Homenagem ao preservacionista e fundador do movimento conservacionista moderno, **JOHN MUIR**. Atualmente tem um Parque Histórico Nacional em seu nome, localizado em Martinez, CA – USA.

## 2.2.1. COLHEITA DA MADEIRA

A colheita da madeira pode ser feita de forma mecanizada, semi-mecanizada ou manual. De acordo com a região e o tipo de solo, o ciclo de corte poderá ser menor (a cada 5 ou 6 anos). Tudo está ligado ao objetivo da plantação, como por exemplo o eucalipto (lenha, carvão, celulose, mourões, poste, construção ou serraria).

### 2.2.1.1. COLHEITA MECANIZADA

A colheita mecanizada é feita totalmente por máquinas, exige altos investimentos em máquinas pesadas e sofisticadas e tem proporcionado aumento da capacidade operacional durante o corte de florestas.



### 2.2.1.2. COLHEITA SEMI-MECANIZADA

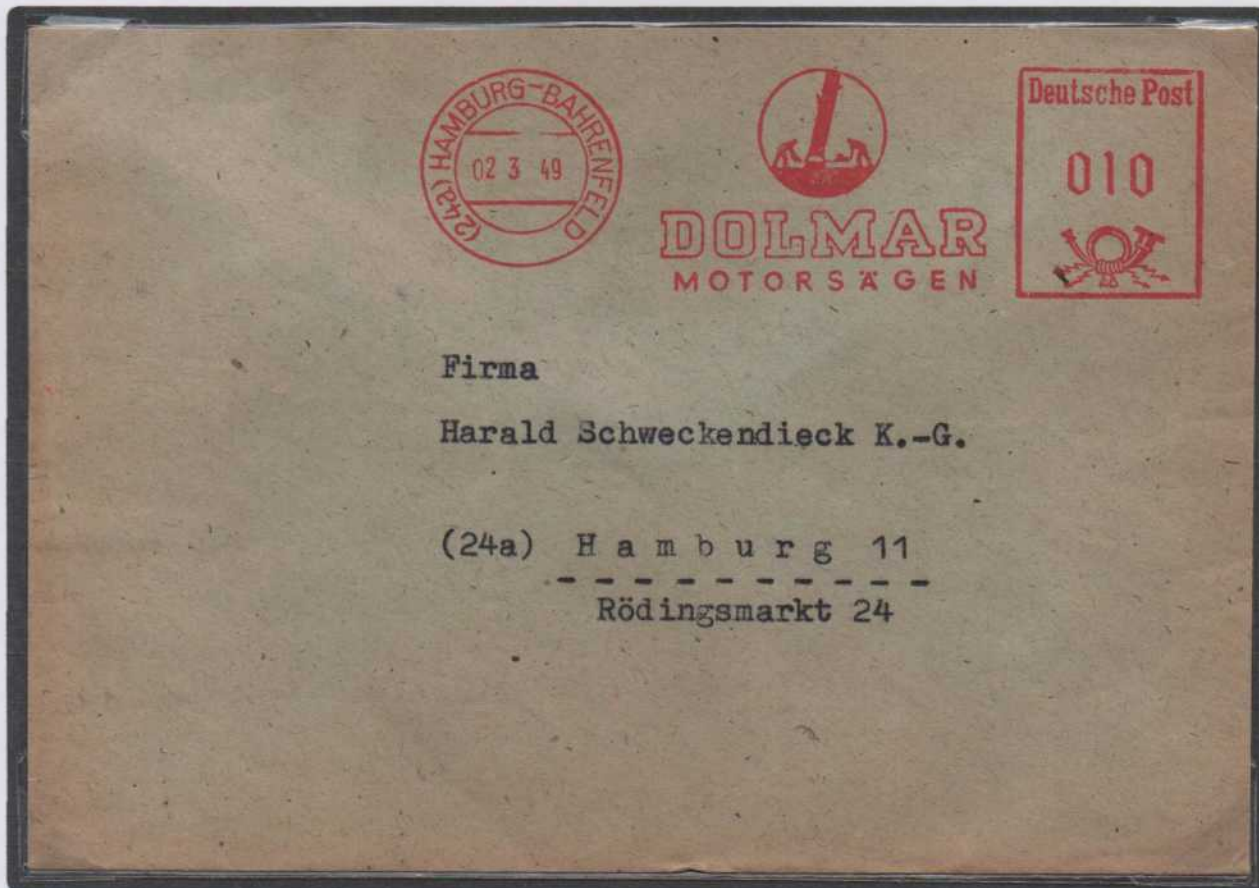
A colheita semi-mecanizada, na qual utiliza-se a motosserra, conta-se com a vantagem do baixo custo de implantação inicial.

O corte semi-mecanizado, com o uso da motosserra, continua sendo muito utilizado em nosso país.



### 2.2.1.3. COLHEITA MANUAL

A colheita manual, que é feita por meio do corte das árvores com machados ou serras manuais, e é atualmente uma atividade de baixíssimo rendimento e atualmente é pouco utilizada em reflorestamento. O machado é uma ferramenta de corte (originária do martelo), sendo apropriado e concebido para o corte e derrubamento de árvores. Um machado de cabo de comprimento médio, com uma lâmina de duas faces, sempre foi muito utilizado por lenhadores pela praticidade de uso e pela redução na necessidade de amolá-lo, a todo o tempo.



Existem as serras manuais de maior porte, acionadas por duas pessoas exercendo força alternadamente em cada extremo da lâmina, também destinada para o corte e derrubamento de árvores.



Após o corte da madeira, é realizado o desgalhamento, a separação das toras e elaborado o empilhamento destas toras, para facilitar o carregamento e transporte das mesmas.



## 2.2.2. TRANSPORTE DA MADEIRA

Os tipos de veículos existentes para transporte de madeira da área florestal para as fábricas, variam de acordo com o seu tamanho e capacidade de carga. Na maioria dos casos a madeira é transportada por caminhões para as fábricas de celulose, porém em fábricas instaladas em regiões mais distantes, é comum o transporte marítimo ou ferroviário. Os diâmetros das toras variam de 6 a 55 cm e elas são desgalhadas e serradas, na maioria das vezes com 2 metros de comprimento.



O transporte rodoviário de madeira no Brasil, continua sendo importante para as empresas, porém sua participação vem sendo reduzida ao longo dos anos. Isto se dá em função de custos de pedágios, fiscalização rigorosa e reajustes dos preços de combustível. Hoje, as empresas de celulose e papel tem uma preocupação muito grande no transporte de madeira as suas fábricas e principalmente o isto está custando em seu produto final, ou seja, no papel.



O transporte de madeira em navios, vem alcançando no Brasil índices históricos. Milhões de metros cúbicos de madeira para a indústria de celulose e papel, foram transportados no ano passado por meio de transporte marítimo, e ainda, este meio de transporte vem contribuindo para desafogar o tráfego nas rodovias, além de oferecer mais segurança e ser ambientalmente mais sustentável por consumir menos combustível e outros derivados do petróleo.



Está cada vez mais comum no Brasil, empresas do segmento de celulose e papel optarem para a substituição transporte rodoviário por ferroviário, de toras madeira.

Isto se deve as condições ruins das estradas e o custo beneficio de volume de toneladas de madeira transportadas em um curto espaço de tempo.



## 2.3. PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Por se tratar de madeira, a principal matéria prima para a fabricação do papel, as indústrias de celulose e papel devem contar com profissionais habilitados para atuarem em situações de emergência, para proteger não só as plantações na área florestal, mas também o processo industrial como um todo. Um Incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, que pode ser extremamente perigosa para os seres vivos e ao patrimônio. A exposição de pessoas a um incêndio pode produzir a morte, geralmente pela inalação dos gases, ou pelo desmaio causado por eles, ou posteriormente pelas queimaduras graves.



### 2.3.1. BRIGADA DE INCÊNDIO

Brigada de Incêndio são grupos de pessoas previamente treinadas, organizadas e capacitadas dentro de uma organização e empresas, para realizar atendimento em situações de emergência. Em geral estão treinadas para atuar na prevenção e combate de incêndios, prestação de primeiros socorros e evacuação de ambientes.



Nem todos os fogos podem ser considerados incêndios, porém pelo senso-comum ao longo dos séculos, qualquer foco de fogo tem sido visto como "incêndio".

### 3. O PROCESSO INDUSTRIAL

Processos Industriais são procedimentos envolvendo passos químicos ou mecânicos que fazem parte da manufatura de um ou vários itens, usualmente em grande escala.



A produção de papel, contempla o desenvolvimento de um processo industrial que se inicia quando se talha uma árvore e se leva a madeira até uma fábrica de celulose. Lá, descasca-se e tira-se a cortiça para depois ser processado e obter pasta de celulose. A aplicação de peróxido, dióxido de cloro, soda cáustica e outras substâncias permite branquear a pasta, que depois se submete a uma etapa de secagem e prensagem.

Deste modo, podemos ver que este processo industrial começa numa floresta com uma árvore e acaba com a criação das folhas de papel.



Sendo a madeira formada por múltiplos comandos ligados entre si por forças intermoleculares e pela lignina, para separar as fibras é necessário dispendir uma quantidade de energia química e ou mecânica.

#### Energia Química

Para a fabricação de celulose e papel, é de suma importância a utilização de uma infinidade de produtos químicos no processo produtivo.



#### Energia Mecânica

Os equipamentos mecânicos estáticos e dinâmicos, são essenciais no processo produtivo.



**COSMOQUÍMICA** - é uma empresa no ramo de distribuição de produtos químicos para os mais diversos segmentos e foi fundada em 1967.



**Eletrobrás - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.** - é uma sociedade de economia mista e de capital aberto sob controle acionário do Governo Federal brasileiro e atua como uma holding, dividida em geração, transmissão e distribuição, criada em 1962 para coordenar todas as empresas do setor elétrico.



**MITGAS** - fornecedor de gás natural da Alemanha Central.

**Insumos** - são cada um dos elementos essenciais para a produção de um determinado produto ou serviço.



**Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)**, são importantes para proteger os profissionais individualmente, reduzindo qualquer tipo de ameaça ou risco para o trabalhador. O uso dos EPI's é determinado por uma norma técnica chamada **NR-6**, que estabelece que os EPI's sejam fornecidos de forma gratuita ao trabalhador para o desempenho de suas funções dentro da empresa.



Para a fabricação dos mais variados tipos de papéis, é necessário que a matéria-prima (cavacos de madeira ou papel reciclado), sejam processadas em equipamentos mecânicos, agregadas com produtos químicos e insumos, no decorrer da fabricação. A degradação do papel leva em torno de 6 meses, aproximadamente.



**DEUTSCHE PAPIER** - empresa de papel alemã, surgiu da fusão de duas empresas que são conhecidas na indústria há séculos, a Hartmann & Flinsch e Seiler Papier. Em 2003, a empresa foi adquirida pela controladora australiana PaperlinX.



### 3.1. O PROCESSO QUÍMICO

Os processos químicos estão relacionados as reações químicas (transformação da matéria), na qual ocorrem mudanças qualitativas na composição química de substâncias reagentes, resultando em um ou mais produtos. Um aspecto importante sobre uma reação química é a conservação da massa e o número de espécies químicas microscópicas (átomos e íons) presentes antes e depois da ocorrência da reação.



A **ICAP** é uma indústria química com sede na Itália, foi fundada em 1944 durante a Segunda Guerra Mundial, com o nome **ACCA** - "Azienda Coloranti Chimici ed Affini".



A **BASF** (Badische Anilin & Soda Fabrik, ou seja, Fábrica de Anilina e Soda de Baden) é uma empresa química alemã, com uma filial no Brasil, é líder mundial na área química. Fundada em 1865 empresário Friedrich Engelhorn.

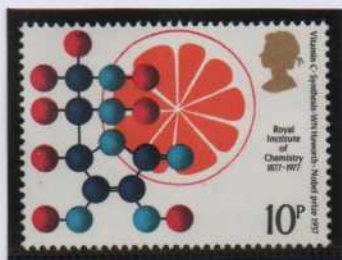
A aplicação da química aos processos industriais e o desenvolvimento de novos produtos trouxe, sem dúvida, inestimáveis benefícios a toda a humanidade. A profissão de químico é regulamentada e a ele são atribuídos o magistério, a atuação em ambientes industriais e de pesquisa.

**American Chemical Society** - é uma organização norte-americana de químicos, fundada em 1876, que apoia a investigação científica na área da química.



O processo químico provoca a dissolução da Lignina e a liberação das fibras, que estas por sua vez preservam a sua resistência. Este processo tem um rendimento entre 40 e 60% e é de branqueamento muito fácil, pois a pasta obtida já apresenta coloração clara.

A adição de pigmentos e corantes é primordial no processo industrial, estes aditivos são adicionados à massa em função das finalidades e das características desejadas no produto final.



O cloro é um elemento químico, símbolo Cl, número atômico 17. O cloro é aplicado principalmente no tratamento de água, no branqueamento durante a produção de papel e na preparação de diversos compostos clorados, como por exemplo o hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio. Na produção de papel se emprega cloro no branqueamento da polpa, apesar de estar sendo substituído pelo dióxido de cloro, ClO<sub>2</sub>.



No processo de obtenção industrial da celulose, são empregados os processos químicos, ou seja, removendo das fibras do vegetal, grande parte dos materiais não celulósicos, principalmente lignina. O nome da celulose é dado pelo processo pelo qual ela é extraída.



A aplicação da Química aos processos industriais e o desenvolvimento de novos produtos trouxe, sem dúvida, inestimáveis benefícios a toda a humanidade.

### 3.2. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

As máquinas e equipamentos são responsáveis por fazer grande parte do trabalho pesado e/ou repetitivo e são montadas a partir de componentes chamados elementos de máquinas. Eles consistem em mecanismos que controlam o movimento orientado de diversas maneiras, como engrenagens, transistores, comutadores, sistemas de freios, embreagens e componentes estruturais. Máquinas modernas incluem sensores, atuadores e controladores de computador.



Equipamento é uma ferramenta que o ser humano utiliza para realizar alguma tarefa e é bastante utilizado na indústria e no cotidiano de diversos profissionais como ferramenta de trabalho.



As máquinas podem ser divididas em automáticas (onde a energia provém de uma fonte externa, como energia elétrica, térmica, entre outras) e manuais (que precisam da ação permanente do operador para executar o trabalho).

### 3.2.1. O AÇO

O aço é uma liga metálica formada essencialmente por ferro e carbono (com porcentagens variando entre 0,008 e 2,11%).

O carbono é um material muito usado nas ligas de ferro, porém varia com o uso de outros elementos, como: magnésio, cromo, vanádio e tungstênio. O aço é atualmente a mais importante liga metálica, sendo empregue de forma intensiva em numerosas aplicações tais como máquinas, ferramentas, em construção, etc.



O aço inoxidável é uma liga de ferro e cromo, podendo conter também níquel, molibdênio e outros elementos, que apresenta propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sendo a alta resistência à oxidação atmosférica a sua principal característica.



A indústria siderúrgica é frequentemente considerada como um indicador de progresso econômico, devido ao papel crucial desempenhado pelo aço na infraestrutura e no desenvolvimento econômico global.

### 3.2.2. ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO

Elementos de Transmissão são elementos que montados, formam um Sistema de Transmissão, que transferem potência e movimento a um outro sistema. São considerados como elementos de transmissão, os seguintes elementos: engrenagens, correntes, polias e correias, cabos de aço, acoplamentos, etc.

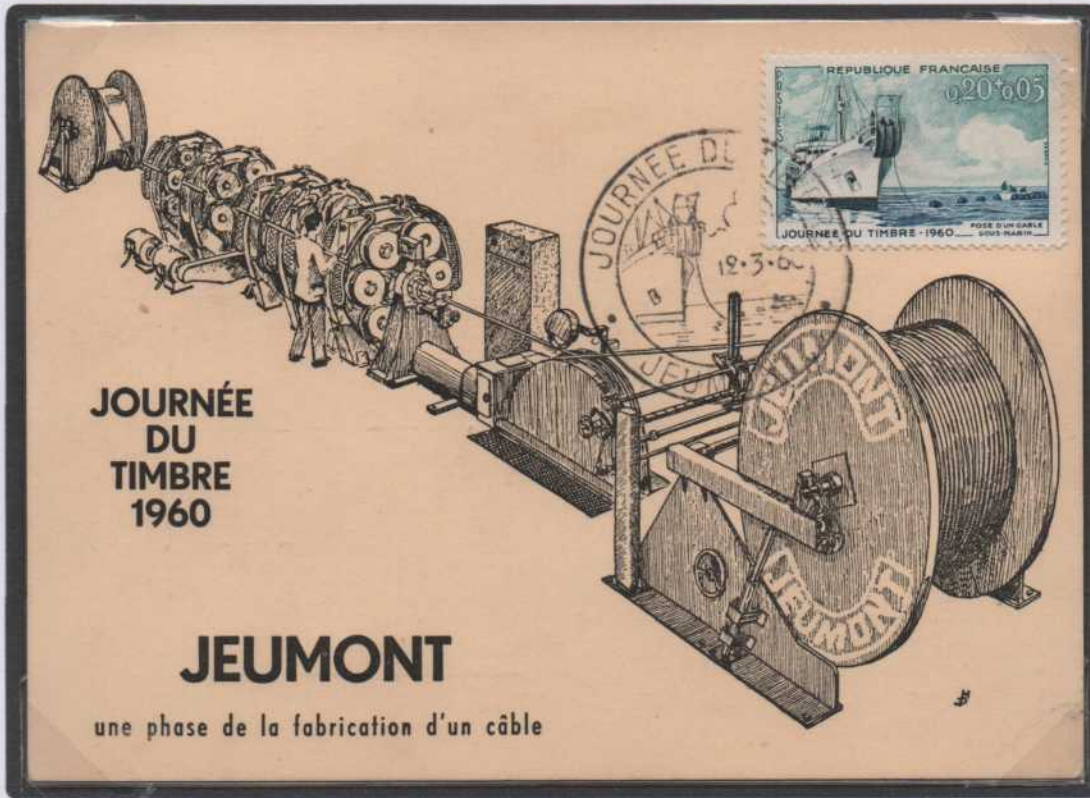
**Engrenagens** são rodas com dentes padronizados que servem para transmitir movimento e força entre dois eixos. Muitas vezes, as engrenagens são utilizadas para variar o número de rotações e o sentido de rotação de um eixo para outro.



**Correntes** são elementos de transmissão, geralmente metálicos, constituídos de uma série de anéis ou elos. Existem vários tipos de corrente e cada tipo tem uma aplicação específica. As correntes transmitem força e movimento que fazem com que a rotação do eixo ocorra nos sentidos horário e anti-horário. Para isso, as engrenagens devem estar num mesmo plano.



*Polias e Correias* são elementos de máquinas que transmitem movimento de rotação entre eixos por intermédio das polias. As correias podem ser contínuas ou com emendas. As polias são cilíndricas, fabricadas em diversos tipos de materiais e podem ser fixadas aos eixos por meio de pressão, chaveta ou parafuso.



*Cabos de Aço* são elementos de transmissão que suportam cargas (força de tração), deslocando-as nas posições horizontal, vertical ou inclinada e são muito empregados em equipamentos de transporte e na elevação de cargas, como elevadores, escavadeiras e pontes rolantes.

*Acoplamentos* são conjuntos mecânicos empregados na transmissão de movimento de rotação entre dois eixos.

Também tem o objetivo de minimizar as vibrações e choques transmitidos ao eixo movido ou motor.



领奖人填写内容  
姓名 地址或单位名称  
证件名称 证件号码



2002

采用再生林纸印制

董事长兼总经理王起明携全体员工

祝各界朋友心想事成 万事如意



主要产品

热油泵 磁力泵  
齿轮泵 化工泵  
沥青泵 熔盐泵  
清水泵 振动磨

武安市宏泰机械泵业有限公司  
ISO9001认证企业  
国家级节能产品 国家级新产品

地址：河北省武安市南关街666号  
电话：0310-5652273 5652567  
传真：0310-5660714  
邮编：056300

2002-0300(BK)-0067

### 3.2.3. EQUIPAMENTOS ESTÁTICOS

São utilizados para desenvolver funções básicas, como: acondicionamento de materiais (sólidos, líquidos e gases), condução de fluidos, transformações físico-químicas, aquecimento e resfriamento de fluidos. Os tanques de armazenamento, os trocadores de calor, os separadores, as tubulações e as válvulas, fazem parte desta classe de equipamentos.



Os tanques têm fundamental importância para o processo produtivo. Neles são estocadas as cargas de insumos e resíduos (provenientes de operações indevidas), são enviados para estes tanques, onde aguardam o reprocessamento.



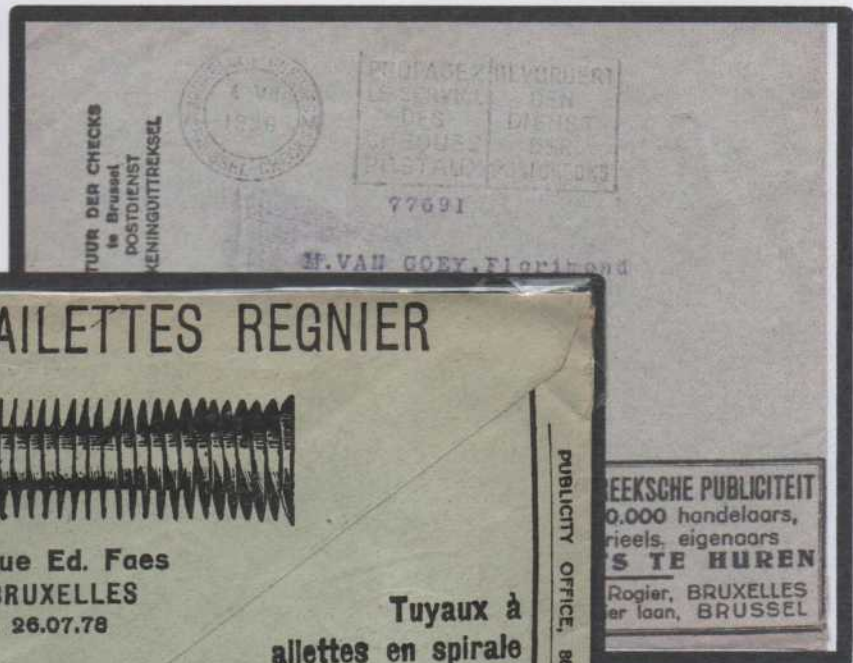
*Tube* – é um cilindro oco comprido, muito utilizado na indústria.



Tubulação é o conjunto de dutos, tubos, conexões, válvulas, registros, etc, interligados entre si para proporcionar o transporte e distribuição de fluidos (água, massa, esgotos, gases, etc.). Estes tubos possuem tamanhos padronizados, colocados em série e na maioria dos casos são colocadas válvulas nestas tubulações, para controle de vazão destes fluidos.



*Válvulas* – são dispositivos que fazem a regulagem, direcionamento ou controle do fluxo de um fluido (gases, líquidos ou sólidos fluidizados). Nas fábricas de celulose e papel são muito utilizadas.



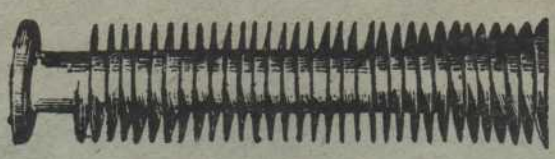
**LES TUBES A AILETTES REGNIER**

**BATTERIES**

**AEROTHERMES**

**SECHØIRS de tous modèles**

**RÉFRIGÉRANTS**



**119-125, Rue Ed. Faes**  
**JETTE-BRUXELLES**  
**Tél. 26.07.78**

**Tuyaux à ailettes en spirale**  
**FRETTEES A CHAUD**

**Rendements calorifiques garantis**

**Tuyaux à ailettes de toutes formes selon exigences des clients ; en acier et tous autres métaux**

**VOS INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE COUTERONT MOITIÉ MOINS CHER AVEC NOS TUBES**

**NOUS N'AVONS NI AGENT, NI REPRÉSENTANT, NI FRAIS GÉNÉRAUX.**

PUBLISCHES BUREAU DE PUBLICITEIT, 88, G. Rogier, Brux., Tél. 15.68.00 - Toutes publicités

Cheque Postal n. 1405, carimbado em 4/7/1936 – Bruxelas, Bélgica – imagem de um *tubo*, impressa no envelope postal.

### 3.2.4. EQUIPAMENTOS DINÂMICOS

Os equipamentos dinâmicos têm grande importância, devido ao fato de realizarem movimentos mecânicos para cumprirem sua função de transferência de energia de uma modalidade para outra. Os equipamentos dinâmicos possuem movimentos contínuos, rotativos e ou alternativos, nos seus componentes.



Sven Wingquist – 1876 – 1953, foi um inventor, engenheiro e industrialista sueco. Construiu o primeiro *rolamento auto compensador de esferas* do mundo, e foi um dos fundadores da fábrica SKF em 1907, da qual foi diretor executivo até 1919.



Como exemplo, temos: motores elétricos, turbinas a vapor, bombas, compressores, redutores, sopradores, ventiladores, exaustores, máquinas operatrizes, dentre outros.



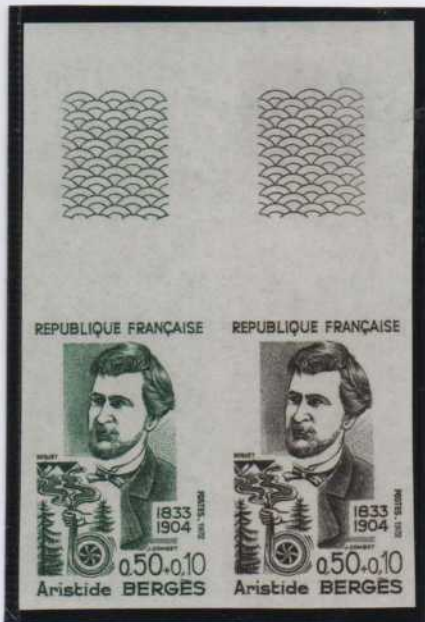


### 3.2.5. SISTEMAS HIDRÁULICOS

Os sistemas hidráulicos são utilizados para multiplicar a força exercida, e para gerar o máximo de energia a ser usada na execução da função desejada. Os sistemas hidráulicos utilizam atuadores de fluidos para executar várias funções, sendo que todos os sistemas hidráulicos empregam líquidos sob alta pressão, também chamados de líquidos hidráulicos, distribuídos por toda a máquina e entre seus vários componentes a fim de produzir a energia desejada.



Provas de cor - Aristide Bergès (engenheiro hidráulico francês e fabricante de papel).



*Laurent Arnaud*  
**Aristide Marcelin Bergès**, foi um engenheiro hidráulico francês e fabricante de papel. Bergès, que veio de uma família de fabricantes de papel, e se formou em 1852 com um diploma de química. Se juntou aos negócios da família e sua primeira tarefa foi desenvolver uma máquina que pudesse produzir papel a partir de madeira em vez de trapos como antes, usando um processo desenvolvido pelo Voelter alemão e pela Voith.



*Aristide Bergès – set/1833 – fev/1904 - Lorp-Sentaraille*

#### 3.2.5.1. LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação é o processo utilizado na aplicação de uma camada lubrificante com a finalidade de reduzir o atrito e o desgaste entre duas superfícies sólidas em movimento relativo, separando-as parcialmente ou completamente. Além de separar as superfícies, a camada também tem a função de retirar do sistema o calor e detritos gerados na interação das superfícies.



Esta camada lubrificante pode ser constituída por uma variedade de líquidos, sólidos ou gases, puros ou em misturas, a fim de prolongar principalmente a vida útil das máquinas e equipamentos rotativos. O fator "Kappa" é a condição de lubrificação do rolamento (quando um rolamento atingir a velocidade normal e a temperatura operacional), ou seja, relação de viscosidade. O fator "Kappa" varia de 1 a 4 (quanto maior o valor melhor a condição de lubrificação).



### 3.3. ENERGIA ELÉTRICA

A Energia Elétrica é uma forma de energia baseada na geração de diferenças de potencial elétrico entre dois pontos, que permitem estabelecer uma corrente elétrica entre ambos. Mediante a transformação adequada é possível obter que tal energia mostre-se em outras formas finais de uso direto, em forma de luz, movimento ou calor, segundo os elementos da conservação da energia.



O sistema trifásico é a forma mais comum da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em corrente alternada.



É uma das formas de energia que a humanidade mais utiliza na atualidade, graças a sua facilidade de transporte e pelo baixo índice de perda energética, durante conversões. A energia elétrica é obtida principalmente através de termoeletricas, usinas hidrelétricas, usinas eólicas e usinas termonucleares.





A geração de energia elétrica se leva a cabo mediante diferentes tecnologias. A geração de energia elétrica é uma atividade humana básica, já que está diretamente relacionada com os requerimentos primários da humanidade.



A eletricidade abrange uma variedade de fenômenos, resultantes da presença e do fluxo de carga elétrica, engloba também conceitos menos conhecidos, como o campo eletromagnético e indução eletromagnética.



A geração de eletricidade é o primeiro processo na entrega da eletricidade aos consumidores.

### 3.3.1. MÁQUINAS ELÉTRICAS

As máquinas elétricas são, basicamente, divididas em dois tipos: máquinas elétricas estáticas e rotativas. As primeiras são aquelas que na sua constituição e durante o seu funcionamento não possuem nenhuma parte em movimento, como é o caso dos transformadores, e as segundas são as que na sua constituição existe uma parte móvel (no sentido rotacional), como é o caso dos motores e geradores.



Quanto à natureza da corrente, as máquinas elétricas são classificadas em: corrente contínua e corrente alternada. Quanto ao número de fases são classificadas em: máquinas monofásicas e polifásicas, sendo que as máquinas trifásicas são as mais comuns.

*Brown, Boveri & Compagnie (BBC)*, foi um grupo suíço de empresas de engenharia elétrica. Foi fundada em Baden, na Suíça em 1891, por Charles Eugene Lancelot Brown e Walter Boveri, que trabalhavam na Maschinenfabrik Oerlikon. Em 1970, a BBC assumiu a Maschinenfabrik Oerlikon. Em 1988, fundiu-se com a ASEA para formar o ABB Group, uma empresa produtora de motores DC e AC, geradores, turbo compressores, transformadores e equipamentos elétricos de locomotivas.

### 3.4. RECUPERAÇÃO E UTILIDADES

Nas plantas de Celulose é comum terem as áreas de Recuperação e Utilidades, que tem como responsabilidades principais, o processo de geração e distribuição de energia elétrica e recuperação química.

#### 3.4.1. CAUSTIFICAÇÃO E FORNO DE CAL

O óxido de cálcio (cal), é usado na caustificação da lixívia verde (carbonato de sódio) nos sistemas de recuperação dos produtos químicos dos processos alcalinos. É comprado dos fornecedores que o extraem por calcinação do carbonato de cálcio mineral, ou é proveniente da recuperação deste da lama de cal em um forno de cal.



**Forno de Cal:** é o forno usado nos sistemas de caustificação para calcinar o carbonato de cálcio da lama de cal, permitindo a recuperação do cal, que é usado para caustificar a lixívia verde no processo sulfato. Estes fornos são muito parecidos com os fornos da indústria cimenteira.

#### 3.4.2. CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO

É a caldeira com um forno de tipo especial para queimar a lixívia negra concentrada, obtida após o cozimento nos processos que permitem tal operação. Três fatores importantes acontecem na Caldeira de Recuperação: a água restante da lixívia é evaporada, o material sólido é decomposto em carbono, sais inorgânicos e gases voláteis, que são queimados, e o carbono é queimado na presença de ar. A lixívia extraída do forno da caldeira é denominada lixívia verde. Como subproduto da queima, gera-se vapor, que é aproveitado no processo.



二零零零年二月二十一日开奖。二月二十二日公布中奖号码。二月二十九日至五月一日兑奖有效。中奖号码刊登在公布日的人民日报、工人、经济、光明、参考消息等报纸上。兑奖时，领奖人须持此片及有效证件领奖。号码涂损、无号、自行剪下无效。

R 10组 No. 322585

制造具有国际水平的大型电站锅炉

上海锅炉厂有限公司应用国际先进技术制造的60万千瓦亚临界控制循环锅炉正在上海吴淞发电厂安装

沪(BK)-0038(6-3)

### 3.4.3. CALDEIRA DE BIOMASSA

É muito comum em indústrias de celulose, o aproveitamento das cascas da madeira na produção de vapor como energia, com caldeiras de biomassa. O termo "vapor" se refere a uma fase de gás em temperaturas onde a mesma substância também pode existir nos estados líquido e sólido, abaixo da temperatura crítica da substância.

Cascas retiradas das toras de Eucalipto ou Pinus, são aproveitadas para a geração de energia.



O vapor gerado na Caldeira de Biomassa é enviado para os Cilindros Secadores na Máquina de Papel, para a secagem da folha.

Também poderá alimentar turbinas a vapor (mesmo conceito das locomotivas), transformação da energia mecânica em energia elétrica.



### 3.4.4. GASES

Gás é um dos estados da matéria, não tem forma e volume definidos, e consiste em uma coleção de partículas (moléculas, átomos, íons, elétrons, etc.), cujos movimentos são aproximadamente aleatórios. Nas indústrias de celulose e papel é muito comum a utilização de gases, do tipo: GLP – Gás Liquefeito de Petróleo, GN – Gás Natural, Acetileno, Oxigênio, Hidrogênio, dentre outros.



No segmento de celulose e papel, pela utilização de vários tipos de gases na área industrial, é recomendável seguir todo o procedimento de segurança das fábricas, evitando assim menores riscos de acidentes.



Os gases utilizados nos processos produtivos, podem ser armazenados em tanques metálicos ou serem enviados através de tubulações (como exemplo: Gás Natural). Os tanques de armazenamento, são recipientes destinados a armazenar fluidos à pressão atmosférica e a pressões superiores à atmosférica. Na indústria, a maior parte dos tanques de armazenamento são construídos de acordo com os requisitos definidos pelo código americano API 650.

### 3.4.5. TURBO GERADORES

Os turbo geradores desempenham papel importante na geração de eletricidade. Basicamente, consiste em um dispositivo, que quando gira em um movimento regular, faz surgir uma corrente induzida.

Turbina a vapor é a máquina térmica que utiliza a energia do vapor sob forma de energia cinética. Quando a turbina é acoplada a um gerador, se obtém a transformação da energia mecânica em energia elétrica (geração de eletricidade). O gerador elétrico foi inventado em 1866 por Werner von Siemens, co-fundador da Siemens AG.



**Ernst Werner von Siemens** (Lenthe, 13 de dezembro de 1816 — Berlim, 6 de dezembro de 1892) foi um inventor e industrial alemão responsável por diversas invenções, tais como o telégrafo de ponteiro, o elevador elétrico, o fotômetro de selênio, o gerador e o dínamo elétrico de corrente alternada.

Seu nome - **siemens** (símbolo: S) - é uma unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI) que mede a condutância elétrica e a admitância.

### 3.4.6. SISTEMAS PNEUMÁTICOS

São sistemas que empregam ar comprimido. O ar da atmosfera flui para a entrada do compressor de ar, que aumenta a pressão do fluido. Na saída de descarga do compressor, a pressão do ar é maior que a pressão atmosférica. O compressor de ar pode ser movido por um motor elétrico ou combustão interna. Uma válvula de alívio na descarga do compressor é utilizada para evitar pressões perigosamente altas.

As redes de transporte pneumático foram muito importantes no final do século XIX e no início do século XX para empresas que necessitavam transportar pacotes pequenos, para entrega urgente (ex.: Correios), cobrindo distâncias relativamente curtas (entre prédios próximos).

Os sistemas de transporte pneumático, também chamados tubulações de cápsulas ou tubulações de Lamson, constituem-se de uma rede de tubos pelos quais recipientes cilíndricos (cápsulas) são propulsionados por ar comprimido ou por vácuo. Esses sistemas são utilizados para transportar pequenos objetos, diferentemente da maioria das tubulações, que conduzem gases ou fluidos.

#### 3.4.6.1. AR COMPRIMIDO

Ar comprimido é o ar estocado em galões, cilindros ou botijões através de processos mecânicos para compressão e armazenamento de ar gerados por um compressor de ar, para ter sua aplicação efetuada.



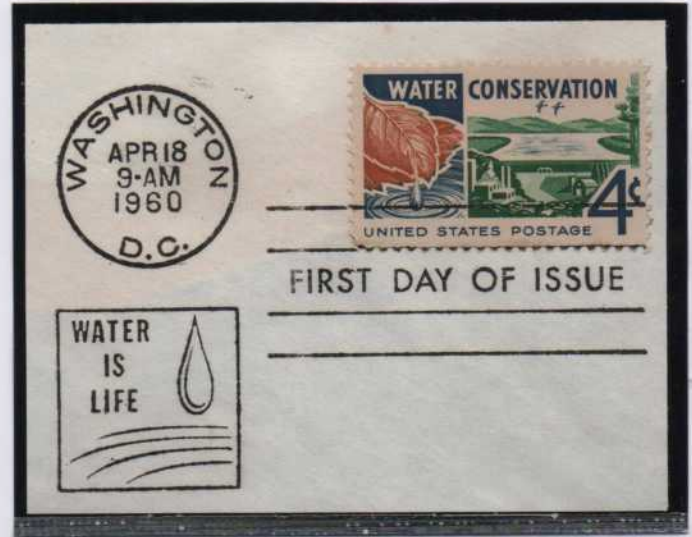
U.C.M. REȘIȚA; Compressor de aer L. 50



Somente na segunda metade do século XIX é que o ar comprimido adquiriu importância industrial. No entanto, sua utilização é anterior a Da Vinci, que em diversos inventos 39 dominou e usou o ar.

### 3.4.7. CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA

No processo produtivo de celulose e papel é utilizado muita água, para a formação da polpa e da folha. Esta água é captada através de rios, lagoas, represas ou poços artesianos. Após a captação desta água é realizado o tratamento, que nada mais é do que o processo de recuperação da qualidade da água utilizada pela indústria, que consiste em: floculação mecanizada, decantação e flotação, filtração, dosagem de produtos químicos e desinfecção, abrandamento, desmineralização e polimento de condensado, osmose reversa e ultra filtração.



#### 3.4.7.1. REUSO DA ÁGUA

É muito comum em grande parte das indústrias o reuso da água, que é a transformação das águas que foram utilizadas nos diversos processos industriais (efluentes industriais) em nova fonte de água com certo grau de qualidade para posterior reaproveitamento.





### 3.4.8. TRATAMENTO DE EFLUENTES

*Estação de Tratamento de Efluentes* é uma infraestrutura que trata as águas residuais da indústria, comumente chamadas de esgotos sanitários, para depois serem escoadas para o rio, com um nível de poluição aceitável, através de um emissário, dentro dos padrões exigidos pela legislação ambiental vigente.

மம்ப் ஸெட்டில் டிஸலை மிச்சப்படுத்துங்கள்



- ஸ்டால்டு முத்திரையுள்ள மம்ப் ஸெட் மற்றும் கிப்புவால்வையினை பயன்படுத்துங்கள்.
- தண்ணீரிடமிடத்திலிருந்து 10 அடிக்கும் குறைவான உயரத்தில் மம்புகளைப் பொருத்துங்கள்.

**PCRA** பெட்ரோலியம் கன்ஸர்வேஷன் ரிஸர்ச் அலோஸியேஷன்  
 ஈ-மெயில்: [pcra@pcra.org](mailto:pcra@pcra.org)  
 வெப்சைட்: [www.pcra.org](http://www.pcra.org)

मेघदूत पोस्ट कार्ड  
MEGHDOOT POST CARD

25

भारत INDIA  
श्री गुरु ब्रह्म गुरु ब्रह्म  
गुरु ब्रह्म गुरु ब्रह्म

पिन PIN

(इत नज़र के नीचे न तो लिखें और न ही मुद्रित करें Do not write or print below this line)

Na maioria dos casos, a movimentação do efluente dentro da estação de tratamento, se dá através de bombas centrífugas, que na qual são utilizadas para o transporte de fluidos através da conversão de energia cinética de rotação para a energia hidrodinâmica do fluxo de fluido.

### 3.4.9. RESÍDUO INDUSTRIAL

Resíduo industrial, vulgarmente chamado de lixo industrial, é o resíduo proveniente de processos produtivos industriais. É muito variado o processo de produção industrial o que gera grande variedade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Diferentes são as indústrias e também os processos por elas utilizados e assim os dejetos resultantes. Alguns podem ser reutilizados ou reaproveitados.

No caso dos resíduos de Papel, Plástico, Vidro e Metal é muito comum a reciclagem destes materiais, por empresas especializadas, com isso é reaproveitado este resíduo como matéria prima e minimizados os impactos ambientais.



É muito comum nas indústrias de celulose e papel a aplicação da *compostagem*, que é o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais formando assim um solo húmífero.




### 3.5. SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

A gestão da Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, pode ser definida como um conjunto de regras, ferramentas e procedimentos que visam eliminar, neutralizar ou reduzir a lesão e os danos decorrentes das atividades.



"TRANSFORME A SEGURANÇA NUM HÁBITO"

Uma das principais ferramentas dessa gestão é a gestão de riscos, que atua através do reconhecimento dos perigos e da classificação dos respectivos riscos nas áreas.



É muito comum as indústrias de Celulose e Papel, levarem muito a sério este tipo de gestão, pois garantem a integridade física de seus colaboradores e minimizam possíveis impactos ambientais.



国家邮政局发行  
Issued by the State Postal Bureau

## 4. A FABRICAÇÃO DO PAPEL

O papel tem uma das mais notáveis histórias. Foi descoberto há mais de 2000 anos atrás pelos chineses. Por muito tempo, o papel foi fabricado de linho e fibra de algodão, mas o crescimento de seu uso conduziu a uma procura para matérias-primas novas. Em 1840, um alemão chamado Keller teve a ideia de moer a madeira em um moinho para extrair a fibra. Isto produziu a primeira polpa de madeira. A tecnologia de fabricação de papel fez grandes avanços desde então, especialmente nos últimos 20 anos.



**Friedrich Gottlob Keller** (nascido em 27 de junho de 1816 em Hainichen, Saxônia - falecido em 08 de setembro de 1895 em Krippen, Saxônia) foi um maquinista e inventor alemão que inventou o processo de polpa de madeira para uso na fabricação de papel (ao mesmo tempo que Charles Fenerty). Ele é amplamente conhecido por sua máquina de corte de madeira (usada para extrair as fibras necessárias para polpação de madeira). Ao contrário de Charles Fenerty, F.G. Keller tirou uma patente para sua invenção de corte de madeira.

A reciclagem de papéis velhos visa o aproveitamento de fibras celulósicas dos papéis e cartões usados para a produção de papéis novos. É um importante fator de ordem econômica e social, pela sua contribuição para a conservação de recursos naturais e energéticos e para a proteção do ambiente, sendo a forma mais adequada da redução de deposição dos Resíduos em Aterro.



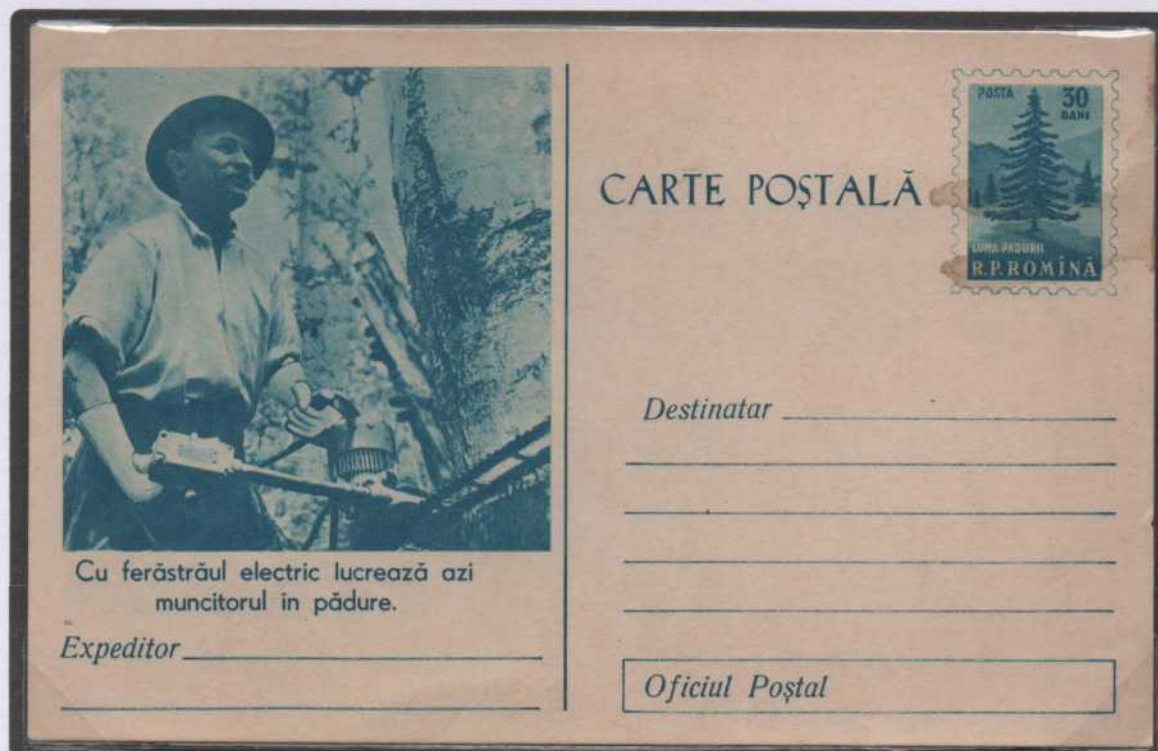
## 4.1. ESTOQUE DE CAVACOS

A estocagem da madeira utilizada para a produção de celulose pode ser de forma de toras ou de cavacos. As toras são empilhadas ao ar livre e os cavacos podem ser armazenados em silos ou pilhas (montes). O tempo de estocagem em pilhas ou ao ar livre, pode variar de 6 meses a 1 ano.



### 4.1.1. PÁTIO DE MADEIRA

É onde a madeira é preparada e manuseada, esta poderá chegar em toras ou em cavacos por meio de vários tipos de transporte (caminhões, trens, barcaças, etc). Poderá ser estocada no Pátio ou enviada a Polpação Química (em forma de cavacos) ou a Polpação Mecânica (em forma de toras). O descascamento da madeira é de extrema importância para o processo produtivo, pois a casca é pobre em fibras e aumenta a quantidade de reagentes, facilita a lavagem e peneiração da polpa.



## 4.2. CELULOSE

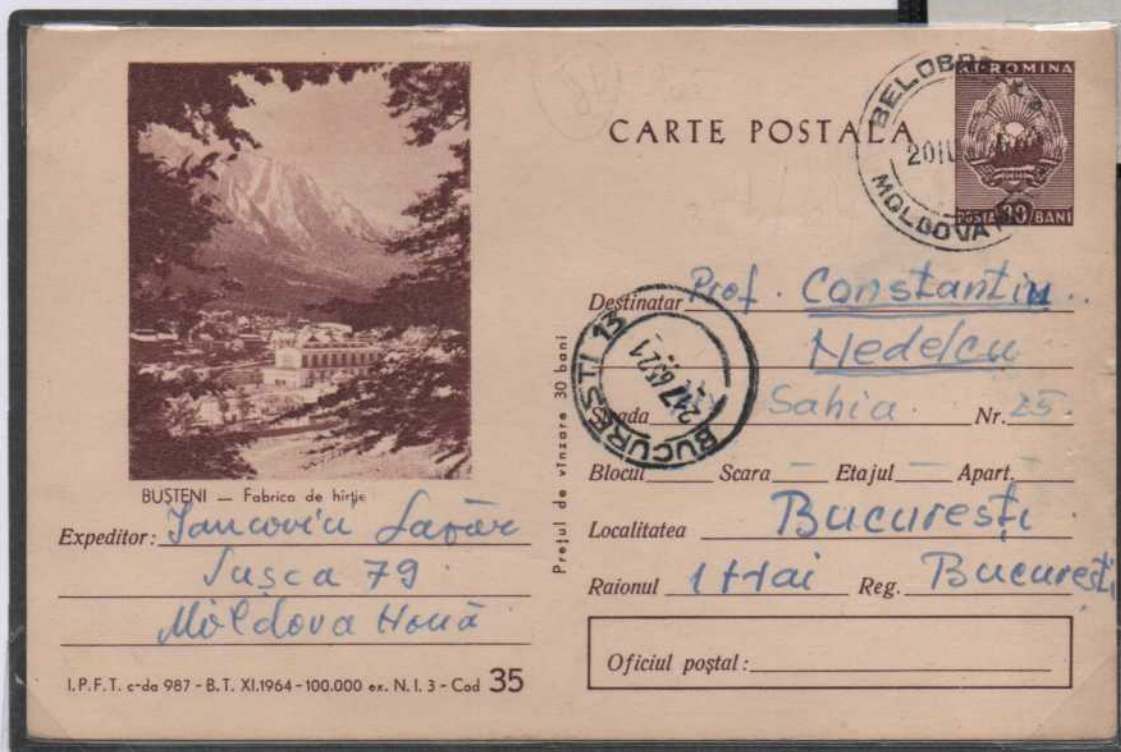
A Celulose é um carbo-hidrato de alto peso molecular, principal material sólido constitutivo da madeira e certos vegetais fibrosos. Sob o ponto de vista da indústria de celulose e papel, é o que grandes quantidades de lignina e outros vegetais fibrosos depois que grandes quantidades de lignina e outros carbo-hidratos que não celulose, foram removidos por operações de cozimento e sucessivamente branqueamento. A celulose é um polímero de cadeia longa composto de um só monômero (glicose), classificado como polissacarídeo ou carboidrato. É um dos principais constituintes das paredes celulares das plantas (cerca de 33% da massa da planta), em combinação com a lignina, com hemicelulose e pectina e não é digerível pelo homem, constituindo uma fibra dietética e é a base para a fabricação dos mais variados tipos de papel.



Provas – Plantação de árvores e fabricação da Celulose.



Além da madeira, que possui diferentes proporções de celulose dependendo do tipo e tratamento, a indústria têxtil usa fibras vegetais naturais, como o algodão (formado em 99,8% de celulose).



### 4.2.1. INVENÇÃO DA POLPA DE CELULOSE

Charles Fenerty, foi um inventor canadense que inventou o método para fazer a polpa de celulose, para a fabricação de papel, que foi adaptado pela primeira vez para a produção de papel de jornal. O papel como suporte para escrita é o material mais usado nos dias de hoje, embora haja ainda a permanência de outros materiais.



Charles Fenerty – jan/1821 – 10/jun/1892 - Canadá

### 4.2.2. FABRICAÇÃO DA POLPA E BRANQUEAMENTO

A madeira é feita principalmente de fibras celulósicas aderidas umas às outras com uma “cola” chamada lignina.

Para converter madeira em polpa, devemos então separar estas fibras removendo a lignina, através de processo mecânico e químico.



福建 ● 将乐

2008

贺岁

戊子

将乐县是我国最早生产毛边纸的地方,其中又以龙栖山的“西山纸”最负盛名,其选料考究,纸面少疵,吸水性强且久不变形不腐不蛀,有“纸寿百年,玉洁冰清”之誉,唐宋以来饮誉海外。

福建省非物质文化遗产

将乐三绝 ● 西山纸

Branqueamento é o tratamento químico, que se dá à celulose após o cozimento, depuração e lavagem, à pasta mecânica depois do desfibramento, ou em alguns casos, às aparas depois da desagregação, com a finalidade de descolorir ou remover os materiais corantes não celulósicos existentes na massa, aumentando a alvura do produto final, através de agentes oxidantes tais como: cloro, hipoclorito de sódio ou cálcio, dióxido de cloro e peróxido de hidrogênio.

### 4.2.3. PREPARAÇÃO DE MASSA

Independentemente do papel a ser produzido, a partir de fibras virgens ou recicladas, é na preparação de massa que se tem a influência decisiva na qualidade do papel e no andamento da máquina. No processo produtivo, é importante ter como premissa o padrão de qualidade do produto, porém sempre considerando a redução do consumo de fibras, energia e água, e em consequentemente, os seus custos.



Na *Preparação de Massa*, o material fibroso passa por um processo de desagregação, refinação, depuração, separação centrífuga e adição de aditivos, antes de entrar na caixa de entrada da Máquina de Papel.

### 4.3. FORMAÇÃO DA FOLHA

Quando a polpa chegar à caixa de entrada da máquina de papel, seu conteúdo de água excede 97%. A mistura é lançada sob a forma de um jato fino e uniforme sobre uma tela móvel, chamada tela formadora. A ação filtrante desta tela formadora, combinada com um sistema de vácuo, extrai a maior parte de água contida na polpa formando assim a folha de papel. A folha é prensada entre rolos para remover mais água.



1998年2月10日开奖, 2月11日公布中奖号码, 3月1日-5月1日兑奖有效。中奖号码刊登在公布日的人民、工人、经济、光明等报纸上。兑奖时, 领奖人须持此片及有效证件领奖。号码涂损、无号、自行剪下无效。

P04组 No. 738927



地址: 山东省五莲县城解放路173号  
电话: (0633) 5213270  
传真: (0633) 5213104  
邮编: 262300

1998鲁(BK)-0391

## 4.4. MÁQUINA DE PAPEL

É o nome dado ao equipamento usado para, de uma suspensão de fibras vegetais, devidamente preparada, formar, secar e acabar uma folha contínua de papel ou cartão. Consta essencialmente de uma seção formadora, que pode ser uma mesa plana nas máquinas Fourdrinier ou formas redondas nas máquinas de forma.



1997年2月20日开奖, 2月21日公布中奖号码, 3月1日—5月1日兑奖有效。  
 中奖号码刊登在公布日的人民、工人、经济、光明等报纸上。兑奖时领奖人须持此片及有效证件领奖。号码涂损、无号、自行剪下无效。

J08组  
 No. 471147



# 祝您新年快乐

总经理: 张小麟



福建省青山纸业股份有限公司  
 (福建省青州造纸厂)

厂址: 福建省沙县青州  
 电话: 0598-5656888  
 电挂: 沙县4786  
 邮编: 365506 1997闽(BK)-0036



Depois de formada a folha, passa por uma seção de prensas úmidas, onde o papel é prensado contra os feltros úmidos e segue para a bateria de cilindros secadores, onde a água é evaporada pelo contato do papel com os cilindros secadores. Uma vez seco, o papel passa pela calandra e é enrolado continuamente em estangas (rolo jumbo) na enroladeira, que são rebobinados e segmentados em rolos menores, seguindo para a seção de acabamento.



# PULP AND PAPER

Industry

STAMP DESIGNED BY  
A. J. CASSON, R.O.A. OF TORONTO



**Máquina Yankee** - tipo especial de máquina Fourdiner, usada para a fabricação de papéis higiênicos e de baixa gramatura. Consta de uma mesa plana, com um feltro pegador que retira a folha da tela e a leva até a prensa do cilindro monolúcido, que normalmente é o único secador da máquina.



1997年2月20日开奖, 2月21日公布中奖号码, 3月1日-5月1日兑奖有效。中奖号码刊登在公布日的人民、工人、经济、光明等报纸上。兑奖时, 领奖人须持此片及有效证件领奖。号码涂损、无号、自行剪下无效。

**宁夏美利纸业集团有限责任公司**

地址: 中国·宁夏·中卫·柔远 邮编: 751700 电话: (0953)7697218 传真: 7697223

1997年(庚) 0011

**K 06组 No. 886060**

**VOITH S.A.**

VOITH S.A. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

CAIXA POSTAL 30216 CEP 01051 - SÃO PAULO - SP - BRASIL

A Voith GmbH & Co. KGaA, sediada na Alemanha, é uma empresa familiar na engenharia mecânica com operações mundiais. O Grupo Voith é liderado pela sede da Voith em Heidenheim, localizado no estado alemão de Baden-Württemberg. É um dos maiores fabricantes de Máquinas de Papel do mundo.

## 4.5. ACABAMENTO

De posse de “pequenas bobinas”, quando comparadas ao rolo jumbo, o acabamento é o setor da fábrica responsável pela conversão em folhas cortadas e pela embalagem de todos os produtos acabados. Para este processo dispõe de modernos equipamentos que são responsáveis pelo corte, empacotamento e paletização dos papéis, onde a bobina é cortada em folhas formato padrão (A4, Ofício, etc.).



Como uma holding de gestão sediada em Krefeld, a **JAGENBERG AG**, pertencente ao Grupo Kleenewefers, tem várias subsidiárias e participações na Alemanha e no exterior na área de engenharia mecânica. O Grupo Jagenberg emprega mais de 1.500 pessoas em todo o mundo.

Em 1878, Ferdinand Emil **Jagenberg** funda um atacadista de papel em Düsseldorf. Doze anos depois, ele constrói o primeiro rebobinador para a produção de seus próprios rolos de papel.



Imprimerie de L'Union  
Républicaine de la Marne,  
CHALON-SUR-MARNE/Marne

**JAGENBERG-WERKE**  
AKT.-GES.  
DÜSSELDORF  
SCHLISSFACH 530

535

Frankreich

A marca **Jagenberg** é muito conhecida no segmento de papel, devido as Cortadeiras de sua linha que são utilizadas para converter bobinas de papel e cartão em folhas.

### 4.5.1. EMENDA DE BOBINA

No processo produtivo do papel é muito comum ocorrer emendas durante as mudanças de bobinas, devido as rebobinadeiras trabalharem em grandes velocidades, e toda hora improdutiva tem um alto custo agregado. Quando isto acontece, corre-se o risco de comprometer o produto final. Abaixo temos alguns exemplos de emendas de bobinas na filatelia, envolvendo selos postais.



## 5. COMO O PAPEL MUDOU O MUNDO

Podemos dizer que o papel mudou os nossos hábitos e a nossa vida, pois atualmente ele é utilizado em muitos setores da atividade econômica, como por exemplo: a indústria gráfica e transformadora de papel, embaladoras, distribuidoras, eletrônicas, etc. Todos os dias também, utilizamos o papel para inúmeros trabalhos, sejam relacionados no ambiente profissional, escolar ou recreativo e é sempre possível encontrar o papel nas atividades, porém existem os tipos especiais de papéis recomendados para impressoras, embalagens para produtos de limpeza e detergentes, cadernos, livros e embalagens de alimentos líquidos (embalagens de leite e sucos), muitos são os produtos que contêm fibras de papel na sua composição e são utilizados de forma diferente, para os objetivos que você precisa.

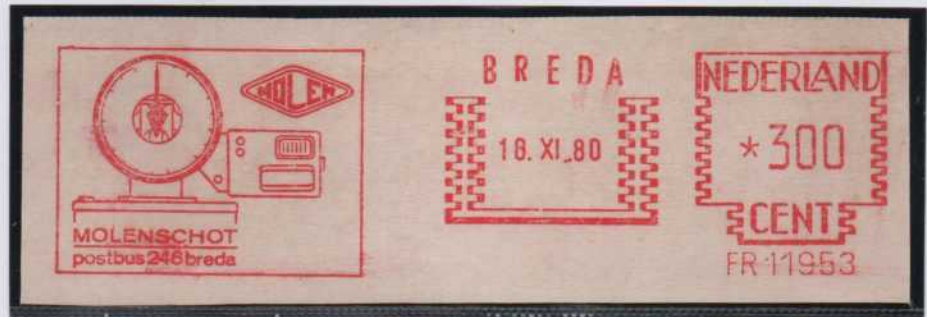
### 5.1. CLASSIFICAÇÃO DO PAPEL

O papel é um material constituído por fibras celulósicas e aditivos químicos, geralmente distribuído sob a forma de folhas ou rolos. Tal material é feito a partir de uma espécie de pasta desses elementos fibrosos, secada sob a forma de folhas, que por sua vez são frequentemente utilizadas para escrever, desenhar, imprimir, embalar, etc.



Atualmente existem infinitas variedades de papel no mercado de acordo com a necessidade. Para diferenciar um modelo de papel do outro, existe uma classificação básica:

a) **Peso** - varia de 18 a 400 g/m<sup>2</sup>. Isto define o peso e o volume do seu impresso final.



No processo de fabricação, a balança é muito empregada para garantir o peso da massa de papel produzida.

b) **Cor** - a cor do papel pode influenciar na composição criativa das cores, que você usa na sua arte.



c) **Formato** - bem definido resulta em aproveitamento de papel, o que pode proporcionar economia.



O papel pode possuir diversos formatos, de acordo com a grande variedade de papéis.



d) **Textura** - definida como o aspecto do papel (lisos, telados, etc.), ou quanto ao seu grau de rigidez.



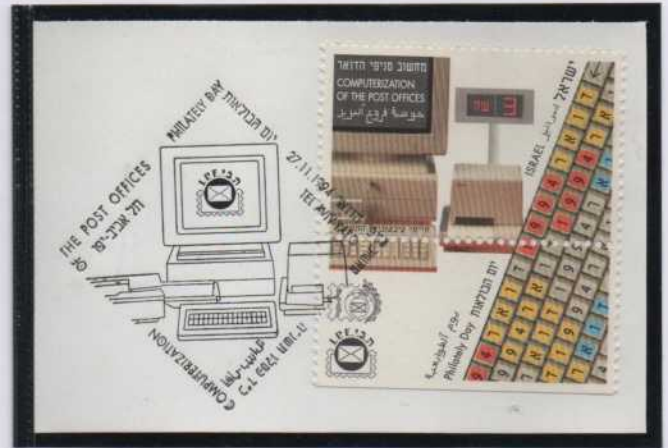
**Definição do Papel:** nome genérico dado a uma folha, formada, seca e acabada em uma máquina de papel, partindo-se de uma suspensão de fibras vegetais constituídas essencialmente de celulose polimerizada, fibras estas que foram desagregadas, refinadas e depuradas, e tiveram ou não adição de outros ingredientes para dar ao produto final, características de utilização.

## 5.2. A ERA DOS COMPUTADORES

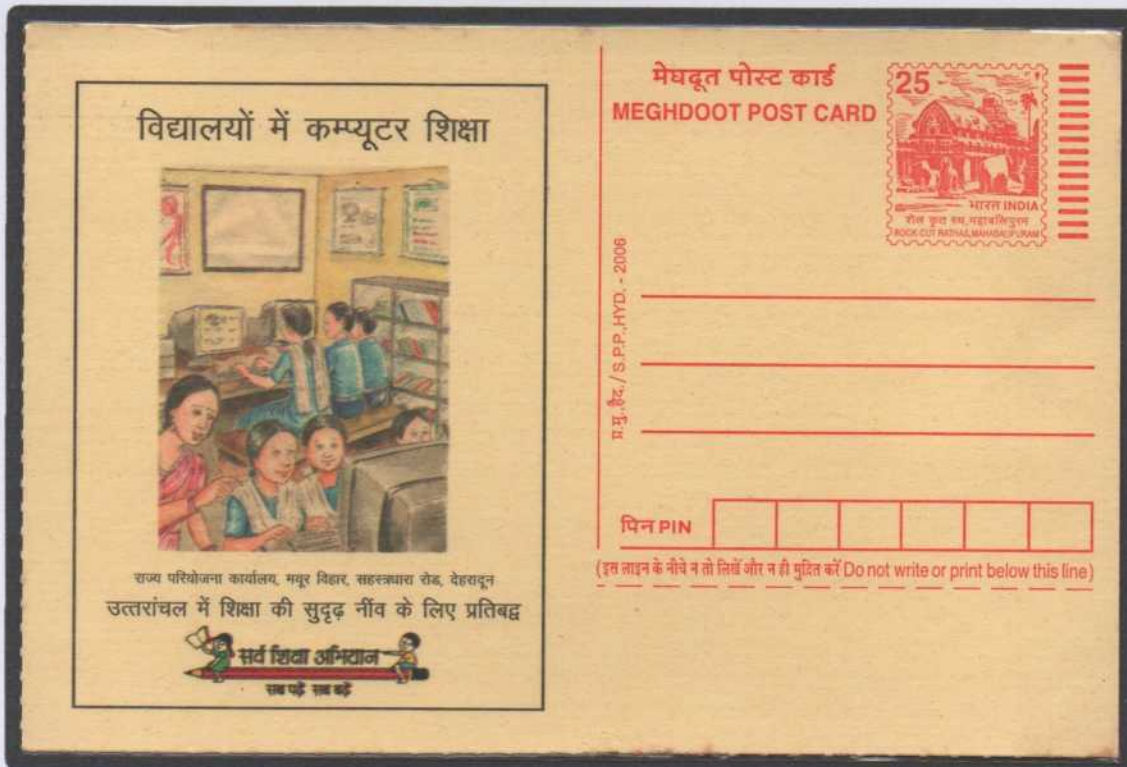
No início da chamada *"Era dos Computadores"*, previa-se que o consumo de papel diminuiria bastante, pois ele teria ficado obsoleto. No entanto, esta previsão foi desmentida na prática, ou seja, a cada ano o consumo de papel tem sido cada vez maior.



O computador sendo uma máquina capaz de processar os mais variados tipos de dados, conectado a uma impressora poderá imprimir textos, gráficos ou qualquer outro resultado de uma aplicação.



A impressora é um aparelho eletrônico que transfere as informações binárias para uma superfície física, através de recursos como laser e tinta. A partir da impressão podem vir a público: fotografias, jornais, revistas, livros, cartas, documentos, folders, entre outras peças gráficas nos mais variados tipos de papel.



Herdando a tecnologia das máquinas de escrever, as impressoras sofreram drásticas mutações ao longo dos tempos. Também com o evoluir da computação gráfica, as impressoras foram-se especializando a cada uma das vertentes.

### 5.3. TIPOS DE PAPÉIS

Como vimos, os papéis diferenciam-se pelos seus mais variados tipos de fabricação: composição, gramatura, espessura, etc., e sua aplicação se dá em: jornais, livros, cadernos, envelopes, selos, revistas, embalagens, dentre outros.

#### 5.3.1. PAPEL JORNAL

É um tipo de papel feito à base de pasta mecânica, de baixo custo usado na produção de jornais, folhetos, livros, revistas, material promocional, blocos e talões em geral. Uma porcentagem crescente de jornais do mundo é feita da mistura tradicional de madeiras e fibras recicladas.



Os jornais contemporâneos normalmente são impressos em um tipo específico de papel espesso e áspero, o papel jornal é um papel reciclado, obtido de pedaços de madeira não aproveitados na fabricação de móveis e fibras recicladas, cortado em folhas de tamanhos padronizados.

As características principais de um jornal são: o uso de "papel de imprensa", mais barato e de menor qualidade que os utilizados por outros materiais impressos, a linguagem própria dentro daquilo que se entende por linguagem jornalística, e ainda, é um meio de comunicação de massas, um bem cultural que é consumido pelas massas.



O jornal foi o primeiro e por muito tempo, o principal espaço de atividade profissional do jornalismo. A periodicidade mais comum dos jornais é a diária, mas existem também aqueles com periodicidade semanal, quinzenal e mensal.

Nos jornais, as editorias podem ser organizadas em "cadernos" e "suplementos", que são fascículos de encadernação separada, incluídos no conjunto publicado e de periodicidade predeterminada



O papel jornal é fabricado com celulose não branqueada ou sulfato semi-branqueada, com elevada percentagem de pasta mecânica (acima de 70%), e/ou aparas limpas, sem cola, acabamento liso na máquina, com gramatura de 45 a 55 g/m<sup>2</sup>. Marcado com linhas d'água, geralmente em bobinas, usado para jornais, revistas e similares.





### 5.3.2. PAPEL RECICLADO

É o reaproveitamento do papel em duas grandes fontes a se reciclar: as aparas de pré-consumo (recolhidas pelas próprias fábricas antes que o material passe ao mercado consumidor) e as aparas de pós-consumo (geralmente recolhidas por catadores de ruas). A aceitação do papel reciclado é crescente e possui um apelo ecológico, especialmente no mercado corporativo.



A reciclagem começa pela separação doméstica das embalagens usadas. As fibras de papel e/ou cartão podem ser recicladas, em média, até cinco vezes.



O papel reciclado é constituído por 50% de aparas de papel sem impressão e o restante varia de 20 a 50% de papel impresso pós-consumo, variando de acordo com o efeito que se deseja obter. Além de alguns mais específicos que são 100% reciclados.



A *Coleta Seletiva*, é o termo utilizado para o recolhimento dos materiais possíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora.

### 5.3.3. PAPEL BÍBLIA

É um papel finíssimo quase transparente, utilizado na impressão de livros com muitas páginas, como a bíblia, dicionários e enciclopédias. Sua gramatura pode variar de 26 a 45 g/m<sup>2</sup>. Desta forma o livro fica mais leve e fácil de ser transportado para todos os lugares.



O papel bíblia é fabricado com celulose branqueada com a adição de carga mineral adequada para dar elevada opacidade. É utilizado na confecção de bíblias e similares, comercializado na revenda e diretamente para as gráficas e editoras.



### 5.3.4. PAPEL TISSUE

Papel Tissue ou Higiênico é o nome dado aos papéis de finalidade específica para uso sanitário. Os tipos melhores são fabricados com celulose branqueada, e nos inferiores usa-se aparas jornal e/ou pasta mecânica. Acabamento é sempre crepado, a gramatura do produto pronto oscila em torno de 35 g/m<sup>2</sup>. Diz-se que o papel higiênico foi inventado na China em 875 d.C.. É um tipo de papel fino e absorvente, muito utilizado para uso sanitário e higiene pessoal, principalmente após defecar ou urinar.



Antes de sua invenção as pessoas costumavam fazer a sua limpeza íntima por vezes com sabugos de milho.



É comercializado pelas fábricas aos distribuidores e revendedores do ramo, em bobinas pequenas com a largura variando em torno de 10 cm, e o comprimento geralmente de 25 a 40 m. Os tipos melhores são apresentados como toalhas duplex.



### 5.3.5. PAPEL MOEDA

É dinheiro na forma de papel impresso, emitido por um banco. O papel moeda, tem as mesmas finalidades que as próprias moedas. Mercadores chineses começaram a usar dinheiro de papel na dinastia Tang (que se estendeu de 618 a 907 d.C.).



A ideia de papel moeda lastreado por um metal nobre, se manteve firme até a Segunda Guerra Mundial, época na qual vários países tiveram suas economias completamente modificadas.



As recentes teorias e observações econômicas e mercadológicas deram novo formato e função ao papel moeda, transformando-o em uma representação da saúde econômica de um país. Essa forma de papel moeda se desenvolveu por si própria, inicialmente como dinheiro de emergência e logo após como forma legal. Na Suécia, em 1661, devido à falta e à incredulidade das moedas de baixo valor em cobre e a escassez de prata até então correntes, foram emitidas as primeiras cédulas sem lastro na Europa pelo Banco Stockholms.



### 5.3.5.1. FATO CURIOSO NA IMPRESSÃO DE SELOS

A Letônia é uma nação europeia, sendo uma das três repúblicas bálticas. Limita a norte com a Estônia, a leste com a Rússia, a sudeste com a Bielorrússia, a sul com a Lituânia e a oeste com o mar Báltico. Em determinado período de sua história ocorreram fatos curiosos na impressão de selos, desta nação.

1918 - Imprime selos no verso de cartas geográficas alemãs:



1919 e 1920 - Imprime selos no verso de papel moeda de 5 e 10 RUBLOS bolcheviques:



1920 - Imprime selos no verso de bilhetes bancários:



### 5.3.6. PAPEL PARA CIGARROS

O papel utilizado para a fabricação dos cigarros, possui em sua composição, celulose de fibras branqueadas e/ou celulose de madeira, a sua gramatura varia de 13 a 25 g/m<sup>2</sup>, com elevada capacidade de carga mineral, chegando até 26% de cinzas, com marca d'água vergê, velin ou filigrana, tendo a combustibilidade controlada por processos normais de fabricação ou ainda pela adição de impregnantes.



Este tipo de papel é comercializado diretamente para os fabricantes de cigarros, em bobinas ou em resmas.



Fumar é prejudicial para a saúde. A esperança de vida de um fumante é 14 anos de vida inferior ao do restante da população. Cerca de metade dos fumantes morrem de doenças relacionadas com o tabaco.



Por conta da modernização na produção do papel para enrolar cigarro, encontra-se uma série de produtos destinados a diferentes objetivos. É comum, entre as tantas marcas nacionais e importadas, o papel produzido a partir da fibra de milho, da palha de arroz, do cânhamo, da celulose e da polpa de madeira. A ideia é que o papel seja o mais transparente possível e passe a menor quantidade de sabor proveniente dos processos de produção. O resultado que as empresas especializadas têm buscado é, naturalmente, que o tabaco não sofra alterações quando carburado.



**CIGARRO POSTAL** - selo que carregava a propaganda de cigarros/tabacos, em meados do início do século 20. No Brasil, foi lançado no mercado em 1/1950, reproduzindo na carteira um olho de gato e 300 rs (estampado em azul). Fabricado pela Cia. Lopes S.A. Industrial de Fumos, do Rio de Janeiro.



### 5.3.7. FÓSFOROS

Por sua etimologia, "*fósforo*" significa "*luz brilhante*" e provém do latim "*phosphorus*". Com a finalidade de forrar caixas de fósforos, geralmente é fabricado um papel de 40 g/m<sup>2</sup>, com celulose de fibra longa, sulfato, de cor azul e em bobinas estreitas.

O palito de fósforo (fósforo de fricção) fabricado atualmente é um artigo, curto, fino e feito de madeira ou papelão.



Os fósforos feitos em papelão, foram inventados e patenteados por *Joshua Pusey*, um advogado americano da Pensilvânia em 1889, mas oito anos se passaram antes que alguém mostrasse interesse por seu invento. Fato que ocorreu em 1897, quando a *Companhia de Ópera Mendelsohn* o procurou. Eles queriam algo de diferente para divulgar a abertura da estação nova-iorquina. Pusey então, utilizou fósforos de papel com o nome da companhia impresso. A partir daí os fósforos de papelão começaram a vender com incrível rapidez. Anos mais tarde, Joshua Pusey vendeu sua patente para a *Diamond Match Company*.

### 5.3.8. PAPEL KRAFT

O papel Kraft é fabricado especificamente tendo em vista as especificações rígidas exigidas pelos fabricantes e usuários de sacos multifoliados. Estas especificações exigem uma celulose sulfato de alta resistência, de fibra longa, que é geralmente empregada pura.



É alisado na máquina, cor natural parda característica e pouco colado. A gramatura varia de 80 g/m<sup>2</sup> que é comercializado diretamente pelas fábricas aos fabricantes de sacos e 160 g/m<sup>2</sup> para fabricação de laminados, em bobinas.



Este papel é muito resistente e feito com pastas de madeira tratada pelo sulfato de sódio. É muito utilizado em embrulhos e na fabricação de sacos e sacolas. Kraft = força



É muito comum nos dias de hoje a utilização deste tipo de papel na confecção de sacos para o acondicionamento e comercialização de carvão e cimento.



### 5.3.9. PAPEL CARTÃO

Quem gosta de ler, comer, fazer compras ou encomendas pelo correio, inevitavelmente entrará em contato com o papel cartão, na qual os principais tipos são, o *Duplex* e o *Triplex*. O papel *Duplex* é ideal para embalagens que necessitam de resistência e qualidade de impressão, já o papel *Triplex* é indicado para embalagens mais leves e resistentes, utilizado em embalagens para os segmentos alimentício, higiene pessoal, limpeza, cosmético, mercado editorial e promocional. A gramatura varia de 180 a 400 g/m<sup>2</sup>, variando de um para outro fornecedor.



O papel cartão é indicado para a encadernação de livros, cadernos, apostilas, ou ainda como material de impressão.



As embalagens de produtos farmacêuticos, devem seguir uma série de determinações propostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e devem cumprir as funções de proteção, identificação, comunicação, utilidade e acondicionamento.



Uma grande quantidade de embalagens para produtos farmacêuticos e/ou medicamentos, são confeccionadas tendo como base o papel cartão (tríplex), na maioria dos casos são as embalagens secundárias, ou seja, são as embalagens externas dos produtos, que estão em contato com a embalagem primária ou envoltório intermediário, possibilitando total proteção do material de acondicionamento nas condições usuais de transporte, armazenagem e distribuição.

O papel triplex nada mais é que o papel duplex, com revestimento em ambos os lados. O revestimento do verso pode ser na mesma qualidade da frente. Isto deixa uma aparência melhor nos produtos, pois em ambos os lados aparece a parte branca do papel, podendo ser impresso sem problemas em ambas as faces. Ele também tem como objetivo, fazer embalagens com melhor aparência.



Envelopes do SEDEX dos Correios, são produzidos em papel cartão.

No segmento de brinquedos e entretenimento, o papel cartão também é bem empregado, em tabuleiros para jogos, cartas de baralho, etc.



O papel triplex é mais recomendado para pinturas à óleo em cartão, em função de sua qualidade e melhor aparência. A gramatura também é a mesma encontrada nos papéis duplex.



Impressos publicitários também podem ser produzidos em papel cartão.



**Bilhete Postal** – um tipo de Inteiro Postal (já traz o selo impresso na sua frente), criados pelos Decretos nº. 7695 de 29/04/1880 e nº. 7841 de 06/10/1880. Foram denominados Cartões Postais a partir de 1933. Existem bilhetes postais simples e duplos. O exemplar ao lado, se trata de um Bilhete Postal emitido em a partir de 01/01/1898 e circulado em 26/10/1900 (Obliteração Ordinária – Rio de Janeiro/DF), postal editado pelos Correios, com selo fixo pré-franqueado de 50 réis (série Madrugada Republicana – Pão de Açúcar) ref.: RHM#BP-55 grupo I, em *papel cartão com gramatura de 250 g/m<sup>2</sup>*.

**Inteiros Postais** – são emitidos pelos Correios e no qual já está impresso o valor do porte sob a forma de selo fixo ou a indicação de pagamento antecipado ou isento.

### 5.3.10. PAPEL SULFITE

O Papel Sulfite é o tipo de papel utilizado em impressoras e fotocopiadoras. Pode ter várias cores e tamanhos, sendo o mais comum e conhecido é o A4 (21,0 cm x 29,7 cm) branco. Sua aplicação é recomendada para cadernos, envelopes, receituários, folhetos, timbrados, jornais e até miolo de livro, mas também para impressos em geral.



O papel sulfite é muito utilizado em gráficas e a sua gramatura varia de 56 a 240 gramas, e ainda, possui baixo custo com bons resultados nas impressões de diferentes materiais. É sem dúvidas, o papel mais comum, popular e também o mais comercializado. Via de regra, possui a cor branca, sendo que há algumas variações de tons em demais cores.



### 5.3.11. PAPEL FOTOGRÁFICO

É o nome usado originalmente, para designar um papel revestido com uma camada de produtos químicos fotossensíveis, usado para a produção de impressões fotográficas. Com o advento da fotografia digital o termo passou a incluir genericamente outros tipos de papéis para impressão de imagens digitais, desprovidos, porém de fotos sensibilidade.



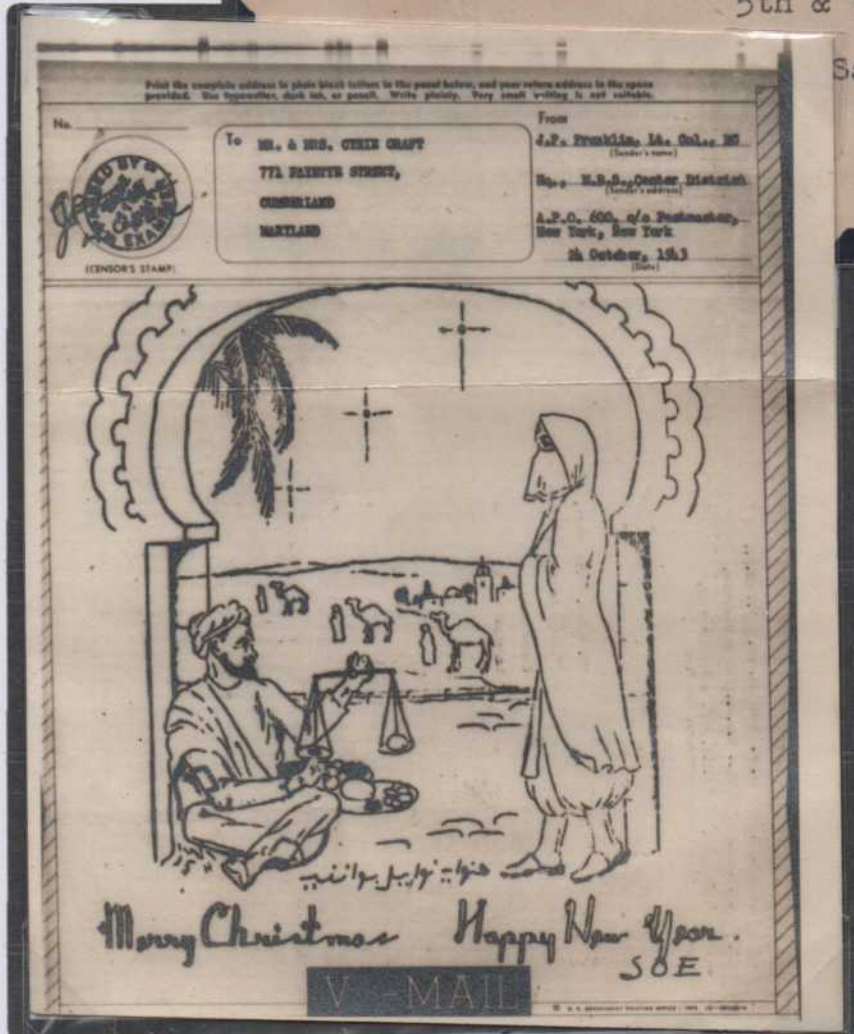
A *Eastman Kodak Company*, é uma empresa multinacional dedicada ao design, produção e comercialização de equipamentos fotográficos profissionais e amadores. Fundada por *George Eastman*, o inventor do filme fotográfico, em 1888. Em fevereiro de 2012, anuncia que deixaria de fabricar câmeras digitais de foto e vídeo.



Câmera Fotográfica é considerada um instrumento óptico.



Envelope timbrado da *EASTMAN KODAK COMPANY*, circulado dentro dos Estados Unidos (de Rochester – New York para San Diego – California em 22 de junho de 1932), com selo aéreo perfurado (perfin) EKC.



O V-mail, consiste em mensagens miniaturizadas, reproduzidas por microfotografias em filmes de 16 mm, utilizada na 2a. Guerra Mundial, em razão do grande volume de cartas dos soldados americanos, para seus familiares, em razão do grande volume de cartas dos exércitos aliados.

### 5.3.12. PAPEL DE SEDA

O papel de seda é um papel especialmente fino e macio, como a seda! É usado para vários projetos de bricolagem ou artesanato. O papel de seda tem a característica de ser muito mais flexível e durável do que o papel vegetal convencional. Fabricado com celulose branqueada e acabamento alisado, em maior escala para embalagens finas. Sua gramatura varia entre 18 a 22 g/m<sup>2</sup> e é vendido para a confecção de guardanapos, pipas, embrulho para presentes e decoração de festas e eventos.



É comercializado pela revenda em formatos de 66 x 90 e 50 x 70 cm e vendido diretamente a consumidores industriais em bobinas de 18 g/m<sup>2</sup>.



O papel de seda pode ser usado para cobrir e decorar qualquer objeto.



O papel de seda também é um material incrível para embrulhos de presentes, além de oferecer proteção excepcional para embalagens para itens frágeis ou sensíveis.

### 5.3.13. PAPEL VEGETAL

Desenvolvido com fibras de celulose pura e matéria prima reciclável, dispensa produtos químicos transluzentes e ácidos em sua composição. É capaz de manter a qualidade gráfica em todas as técnicas de impressão convencionais, com alto nível de transparência, permitindo ver o que há na outra face do papel, proporcionando imagens reversíveis. Sua composição oferece um toque acetinado e pela ótima rigidez do papel aceita bem as dobras.



O papel vegetal é usado para desenhos técnicos ou para cópia de desenhos, podendo ser colocado sobre alguma superfície desenhada, como um projeto de engenharia, e então copiado utilizando ferramentas de escrita apropriada como tinta nanquim.



O papel vegetal é produzido utilizando celulose e água, que depois de batidos, peneirados e secos, forma-se o papel com sua textura e opacidade característicos. Por ser um tipo de papel translúcido, é muito utilizado para a confecção de convites, envelopes, mas principalmente para cartografia, projetos de engenharia, arquitetura, desenhos técnicos ou artísticos.

Papéis com toque acetinado, fabricados com fibras de celulose pura e sem utilização de produtos químicos transluzentes.



Utilizado também para decalques canetas, lápis ou nanquim, em estúdios de tatuagem, na qual o desenho é passado para o papel vegetal através do estêncil e colocado sobre a pele do cliente, para se começar a tatuar.



## Tatuagem – Arte na Pele



5 SELOS

 CMB

 Correios

 Goldman Sachs

 852012306

Foto: Jap. Kawan/Correios | Tatuagem - Arte na Pele



### 5.3.14. PAPELÃO

Papelão é o nome genérico dado a papéis mais rústicos, geralmente de acabamento pobre, feito preponderantemente com matérias primas inferior, e normalmente em várias camadas de elevado peso, espessura e resistência.



A gramatura do papelão varia entre 250 a 350 g/m<sup>2</sup> e é produzido por fibras de celulose, virgens ou recicladas. Sua aplicação consiste na confecção de caixas, sacolas, urnas, divisórias e embalagens em geral.



O tipo mais comum de papelão é o ondulado, composto de três camadas. Tomando como exemplo uma caixa de papelão, teremos a camada mais externa, que tem função de proteção e revestimento.



O papelão ondulado é composto por 3 elementos:

1. Capa externa (ascendente);
2. Miolo (entrelaçada);
3. Capa interna (fechadura).





### 5.3.15. PAPEL CARBONO

É um tipo de papel dotado num dos lados de uma camada de tinta ou pigmento transferível, geralmente por contato. Qualquer coisa que colida com o lado oposto deste papel faz a tinta transferir. Foi muito utilizado antes da banalização das impressoras, para criar cópias de formulários e outros documentos, porém com a diminuição dos preços das impressoras, o papel carbono tende a desaparecer.



### 5.3.16. PAPEL DE PAREDE

Papel de parede é um material usado para cobrir e decorar as paredes do interior de residências, escritórios, entre outros prédios.

O papel de parede surgiu na China, como elemento decorativo, aproximadamente duzentos anos antes de Cristo. Era rudimentarmente produzido com papel de arroz, totalmente branco, portanto sem qualquer tipo de detalhe decorativo.



Posteriormente, ele passou a ser produzido com o pergaminho vegetal, ganhando cores e motivos. As pinturas do papel eram feitas à mão por artesãos, e depois vieram os carimbos de madeira decorativos, que eram embebidos em tinta para imprimir os desenhos. As tiras resultantes desse trabalho eram então coladas nas paredes, em substituição dos originais que ornavam os palacetes de ricos comerciantes.

### 5.3.17. PAPEL COUCHÉ

É o papel mais utilizado e fabricado com características próprias para a impressão offset, em indústrias gráficas (ex.: folhetos, catálogos, cartões de visita, revistas, autoadesivos, cartazes, selos, livros de arte e outros impressos que exijam boa reprodução de retículas e traços).



Papel couché, significa camada em francês, é um papel base para offset, que recebe uma camada de revestimento de carbonato de cálcio, caulim, látex e aditivos, com a finalidade de tornar a sua superfície lisa e uniforme, melhorando a qualidade de impressão.



Couché – utilizado também para desenhos humorísticos (cartoon).

O papel couché foi criado em 1860 pela indústria gráfica e é utilizado até hoje devido a sua alta qualidade de reprodução.

A formulação de revestimento também pode conter aditivos químicos como dispersantes, resinas ou polietileno para dar resistência à água e resistência úmida ao papel, ou ainda para a proteção contra radiação ultravioleta. Quando o revestimento é aplicado neste tipo de papel, em apenas um lado é chamado de Couché L1 e é empregado em rótulos e embalagens. Se o revestimento é aplicado em ambos os lados se chama de Couché L2, indicado para imprimir nos dois lados (livros, folhetos etc.).



O papel couché, é muito empregado atualmente para a confecção de selos postais.



**Principais características físicas:** oferecido em baixas e altas gramaturas, alto brilho, alta brancura e alta opacidade.



### 5.3.18. PAPEL MANTEIGA

O papel manteiga apresenta uma superfície antiaderente, possui cor leitosa e conta com uma leve transparência. Ele tem um acabamento de cera com propriedades que toleram o calor, ou seja, pode ser levado ao forno durante a preparação de receitas. Comparando-o com o papel alumínio, ele oferece muito mais benefícios, isto é, ele protege recipientes de ingredientes como óleo, manteiga ou azeite e ainda pode cobrir assados e funcionar como embrulho que vai ao forno ou ao micro-ondas, diferentemente do papel alumínio.

O papel manteiga, também pode ser aplicado na confecção da milenar arte japonesa de origamis, aquelas famosas dobraduras que podem representar animais, flores e objetos.



O papel manteiga é muito utilizado na preparação de receitas ao forno, como por exemplo: 75 massas e peixes.



### 5.3.19. PAPEL NATIVO

Papel utilizado no Tibete, a base de folhas de bananeira. O Tibete começou a emitir selos postais neste tipo de papel, no início do século XX. Os selos tibetanos tinham uma figura de um snowlion, o emblema nacional do Tibete. Os primeiros selos foram emitidos em Lhasa em 1912. Outras séries de selos foram emitidas em 1914, 1933 e até o final da década de 1950. Os selos foram marcados em caracteres tibetanos, significando "Governo do Tibete" e em inglês por "Tibete".



Primeiros selos emitidos em Lhasa em 1912



### 5.3.20. PAPEL PELÍCULA

Papel Película ou Cebola (Cebolinha) como também é conhecido, é um papel muito fino, assemelhado à pele de cebola.



### 5.3.21. PAPEL PALHA

Papel amarelado, grosseiro e pouco resistente, fabricado com uma pasta de palha de diversos cereais.



### 5.3.22. PAPEL MARMORIZADO

Papel gessado com defeito de fabricação, que apresenta "veios de mármore", provenientes de caulim e caseína, mal aplicados.



### 5.3.23. PAPEL FOSFORESCENTE

É um papel que tem a presença do elemento químico Fósforo "P" nos selos, para facilitar a leitura feita pelas máquinas de triagem da correspondência. O selo pode ser parcial ou inteiro fosforescente e para visualizar o fósforo no selo é necessário o emprego de uma lâmpada de quartzo (ultravioleta).

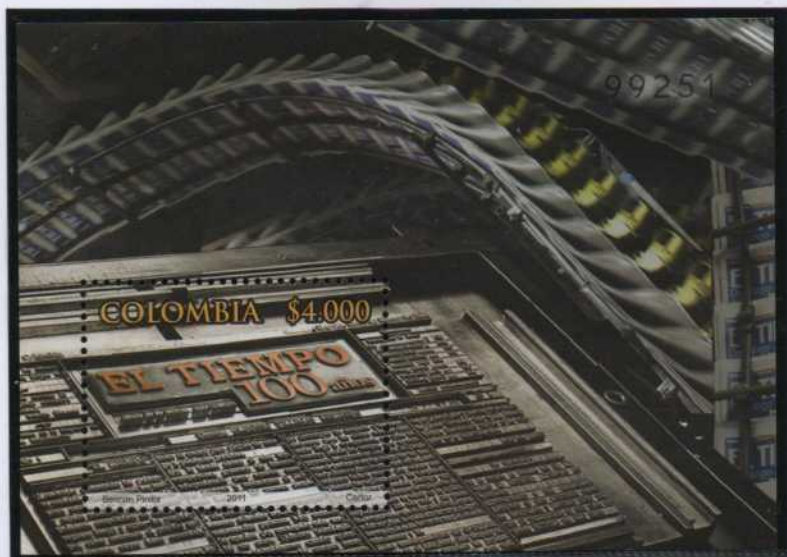


## 5.4. A INDÚSTRIA GRÁFICA

A indústria gráfica, consiste na realização de impressões em papéis, seja de diversas espessuras, gramaturas e texturas. O setor da indústria gráfica, encontra-se atualmente entre os principais setores da indústria transformadora, nos países industrializados com uma enorme importância ao nível econômico e social. Os Estados Unidos da América, são o maior produtor mundial no mercado da impressão. Na União Europeia este setor é também muito importante, sendo dominado por empresas de pequeno e médio porte.



As gráficas têm uma enorme diversidade de clientes, nos setores públicos e privado, dos quais se destacam as editoras, que absorvem praticamente metade do volume total da produção da indústria gráfica. Os principais produtos da indústria gráfica são os jornais e publicações periódicas impressas, livros e brochuras, classificadoras, capas para encadernação, capas de processo em papel, cartão e cadernos.



Existem vários sistemas de impressão, cada um mais adequado ao tipo de aplicação, ou seja, a utilização de cada um vai depender de alguns fatores, tais como: o tipo de suporte (papel, plástico, adesivo, etc.), a qualidade estética final do material impresso, a resistência do material, a tiragem, etc.



## 5.4.1. TIPOS DE IMPRESSÕES

A impressão pode ser definida como a atividade de transferir para um suporte material qualquer (papel, tecido, plástico, acetato, madeira, etc.), um determinado conteúdo (letras, palavras, textos, figuras) armazenados em um formato digital para fins de comunicação. Abaixo temos, alguns exemplos de impressões em selos postais.

### 5.4.1.1. LITOGRAFIA

Essa técnica de gravura envolve a criação de marcas (ou desenhos) sobre uma matriz (pedra calcária ou placa de metal) com um lápis gorduroso. A base dessa técnica é o princípio da repulsão entre água e óleo. Ao contrário das outras técnicas da gravura, a Litografia é plano gráfica, ou seja, o desenho é feito através do acúmulo de gordura sobre a superfície da matriz e não através de fendas e sulcos na matriz.



### 5.4.1.2. ROTOGRAFIA

É um processo de impressão direta, cujo nome deriva da forma cilíndrica e do princípio rotativo das impressoras utilizadas. Difere-se dos outros métodos pela necessidade de que todo o original tenha de passar por um processo de reticulagem, incluindo o texto. A impressão é rotativa e se dá em diversos tipos de superfície.

#### 5.4.1.2.1. IMPRESSÃO POR CILINDROS ROTATIVOS

Walzendruck (alemão) = Rolling Pressure (inglês) = Impressão por Cilindros Rotativos.



### 5.4.1.3. TIPOGRAFIA

É a arte de criação e impressão de um texto, física ou digitalmente. Assim como no design gráfico em geral, o objetivo da tipografia é dar ordem estrutural e forma à comunicação escrita. É o processo no qual o desenho é gravado em chapa (cunho), ficando em relevo, recebendo tinta para impressão.

#### 5.4.1.3.1. IMPRESSÃO POR CHAPAS PLANAS

Um dos mais nobres processos de impressão de selos, baseado na gravação em metal. Em uma chapa metálica são cavadas as linhas do desenho, formando vários sulcos. A tinta penetra nos sulcos e, quando a chapa é aplicada sobre o papel, transfere-se para ele, criando um leve relevo.

Plattendruck (alemão) = Plate Printing (inglês) – Placa de Impressão (impressão por chapas (pranchas) planas).



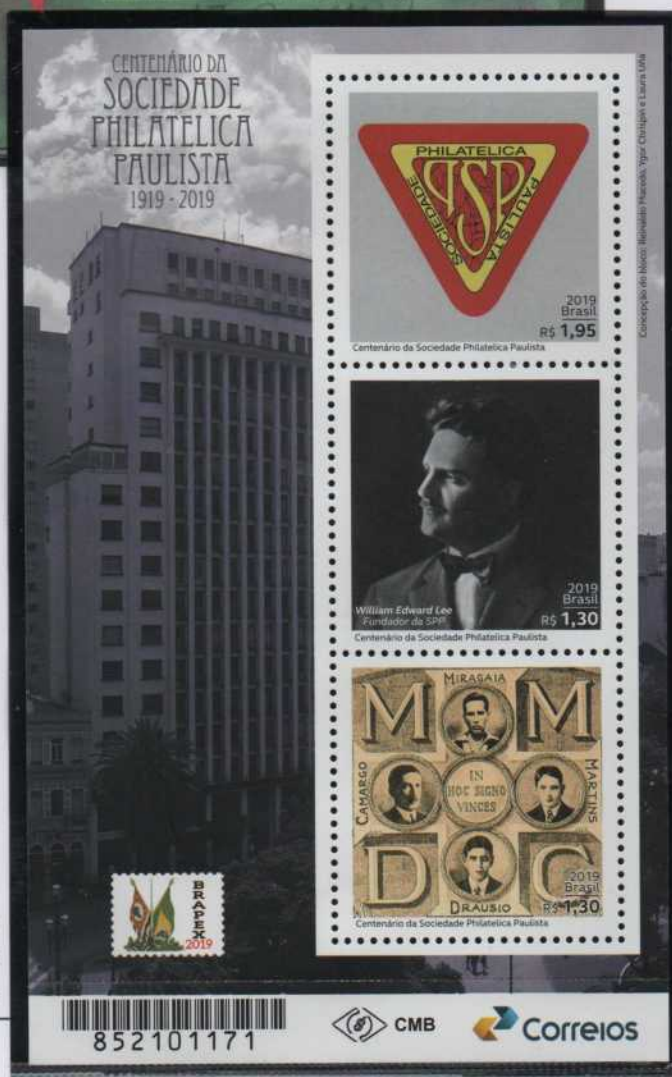
### 5.4.1.4. OFFSET

Moderno processo de impressão de selos onde a imagem, primeiramente gravada numa folha de zinco ou alumínio, é transferida para o papel por intermédio de um cilindro de borracha. As vantagens mais importantes do processo "offset" são as altas tiragens conseguidas e a nitidez alcançada mesmo com os papéis mais ásperos, pois a borracha é capaz de se adaptar a qualquer rugosidade.



Conhece-se um selo impresso em offset observando-se as superfícies de cor com uma lente, estas aparecerão granuladas, isto é, formadas por pequenos pontos de cor. Tanto nas impressoras rotativas, onde o papel entra em bobina, como nas impressoras planas, que usam o papel já cortado, o sistema funciona de maneira rotativa. Uma série de cilindros conduzem tanto a tinta quanto o papel. A impressão offset, trabalha em larga escala, ou seja, em produções com um número mais elevado de materiais, sejam eles cartões de visita, envelopes, folders, catálogos, selos postais, entre outros materiais gráficos.

Bloco com três selos impressos pelo processo *offset*, em homenagem ao Centenário Sociedade Philatelica Paulista (1919 – 2019).



852101171

