

A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA O SETOR DE CELULOSE E PAPEL

Antonio Carlos de Vasconcelos Valença*

* Gerente Setorial de Produtos Florestais do BNDES.
O autor agradece a colaboração da estagiária Sabrina Weber Souto.

CELULOSE E PAPEL

Resumo

O Brasil pertence ao reduzido grupo de países produtores de bens de capital. Nossa indústria, incentivada durante as décadas de 60 e 70, passou por diversos desafios. Não é difícil relacionar uma série de grandes empreendimentos que sofreram duros revezes nos últimos 20 ou 30 anos, especialmente no segmento de bens de capital sob encomenda.

Atualmente o país possui um parque fabril de bens de capital que atende ao setor de celulose e papel com tecnologia gerada pelas matrizes estrangeiras das empresas aqui instaladas, o que ocasiona algumas dificuldades para o pronto atendimento das necessidades locais.

Vários aspectos podem ser considerados quando se fala da retração dos fabricantes brasileiros ao longo dos últimos anos: dimensionamento exagerado do mercado; empresariado e governo acostumados a esquemas com excesso de incentivos; e mercado interno inicialmente superprotegido e posteriormente exposto à abertura econômica que atingiu o setor empresarial despreparado para a concorrência global.

O processo de consolidação mundial dos fornecedores de equipamentos, no qual a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico são fatores-chave, foi fundamental para as pretensões da indústria brasileira. Raras e honrosas exceções não devem ser esquecidas, constituindo exemplos de sucesso a serem analisados.

Introdução

O objetivo do presente estudo é mapear o segmento de equipamentos destinados à indústria de celulose e papel, de grande relevância para a indústria de bens de capital.

Alguns itens de grande porte, fabricados sob encomenda, como pátio de madeira, caldeira de recuperação, máquina de secar, máquina de papel e outros, fundamentais nos processos da indústria de celulose e papel, serão abordados separadamente, enquanto produtos seriados de utilização generalizada, como bombas e motores, serão comentados com menos detalhes.

Finalmente, é importante salientar a dificuldade em se atingir alguma coerência entre as diversas fontes estatísticas utilizadas, sendo bem-vindos todos os comentários, críticas e sugestões.

Formação Bruta de Capital Fixo

A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) é um dos itens que compõem os Usos dos Recursos das Contas Nacionais. Nos últimos anos, esse agregado tem-se mantido entre 18% e 20% do Produto Interno Bruto do país (Tabela 1 e Gráfico 1).

A FBCF é composta pelos subitens *máquinas e equipamentos, construção civil e outros*, este último incluindo, por exemplo, o valor das florestas plantadas, das chapas metálicas e também os gastos com regularização e transferência de titularidade de bens imóveis.

A parcela referente a máquinas e equipamentos, que nos últimos anos vem perdendo participação para a construção civil (Gráfico 2), no período considerado (1995/99) correspondeu em média a 25% da FBCF, ou seja, R\$ 45 bilhões.

Tabela 1

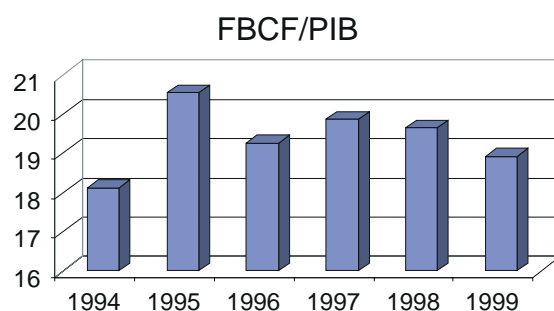
Economia Nacional: Conta de Bens e Serviços – 1995/99

(Em R\$ Milhões)

ITEM	VALOR
Consumo Intermediário	823.649
Consumo Final	775.098
Formação Bruta de Capital Fixo	181.813
Varição de Estoque	14.639
Exportações	101.809
Total	1.897.008

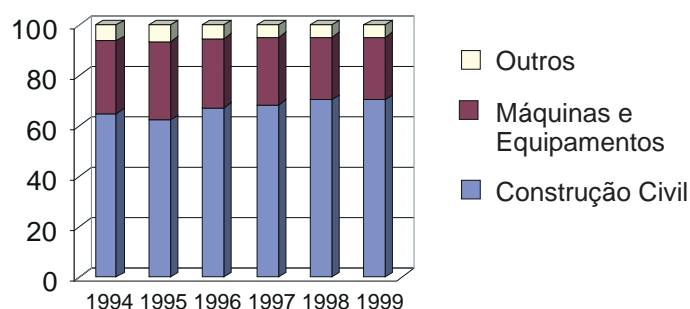
Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas/Departamento de Contas Nacionais.

Gráfico 1
Brasil: Formação Bruta de Capital Fixo – 1994/99
 (Em % do PIB)



Fonte: IBGE/Departamento de Contas Nacionais.

Gráfico 2
Brasil: Formação Bruta de Capital Fixo – 1994/99
 (Em %)



Fonte: IBGE/Departamento de Contas Nacionais.

A Indústria de Bens de Capital

Existem em todo o mundo menos de 20 países que podem ser considerados produtores de bens de capital, entre os quais Estados Unidos, Japão, Alemanha, Inglaterra, França, Itália, Rússia, Espanha, Brasil, Suíça, Suécia, Finlândia, Canadá, República Tcheca, China e Coréia.

A indústria brasileira de bens de capital apresentou especial desenvolvimento após meados da década de 60. O apoio prestado pelo então BNDE, com a criação da FINAME (1966) e da antiga Embramec (1975) – esta última, ao fundir-se posteriormente com a Fibase e o Ibrasa, resultou na atual BNDESPAR –, possibilitou o surgimento e a expansão desse ramo industrial. Algumas indústrias

passaram por diversas dificuldades, muitas sementes foram plantadas, várias germinaram e frutificaram, levando o país ao seleto grupo dos produtores desses bens.

O mundo evoluiu a passos largos: o que antes era considerado um fator estratégico, na área militar e para a soberania, cedeu espaço à eletrônica e à miniaturização, que adquiriram característica de nobreza, enquanto a velha indústria mecânica se desvalorizava, passando a arcar em boa parte dos casos com o trabalho pesado e menos nobre.

Um grande desafio para o Brasil é proporcionar ao remanescente dessa indústria recursos para a sua integração ao “novo mundo” da eletrônica, sem a qual nos restará apenas a dispendiosa e pouco rentável tarefa de competir com o duro trabalho dos países em desenvolvimento do Extremo Oriente.

No Brasil, a indústria de bens de capital mecânicos fatura cerca de R\$ 20 bilhões por ano, tendo alcançado entre janeiro e maio de 2001 o faturamento de R\$ 9,9 bilhões. O total de empregos proporcionados pelo setor atingiu em maio de 2001 cerca de 170 mil pessoas, uma redução de 21% se considerarmos que em janeiro de 1993 havia 215 mil pessoas empregadas (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2

Brasil: Indústria de Bens de Capital Mecânicos – 1995/2000

(Em US\$ Milhões)

ANO	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1995	20.242	3.370	6.160	23.032
1996	17.198	3.540	6.820	20.478
1997	16.069	3.900	8.990	21.159
1998	14.216	3.730	8.350	18.836
1999	9.142	3.300	7.060	12.902
2000	11.522	3.520	6.470	14.472

Fonte: DEE/Abimaq.

Tabela 3

Brasil: Indústria de Bens de Capital Mecânicos – Desempenho Recente

	FATURAMENTO (R\$ Milhões)	IMPORTAÇÕES (US\$ Milhões)	EXPORTAÇÕES (US\$ Milhões)
Janeiro/Maio 2001	9.922	3.104	1.542

Fonte: DEE/Abimaq.

Tendências do Mercado de Equipamentos

O setor de bens de capital vem, ano após ano, perdendo rentabilidade em sua atividade principal: a fabricação de equipamento pesado. Para conseguir sobreviver nesse ambiente, as empresas mais estruturadas vêm procurando diversificar a gama de produtos oferecidos. Ultimamente, esse leque abrange, além dos equipamentos em si, os seguintes serviços: manutenção e inspeção de equipamentos; limpeza industrial; desmonte e reinstalação de equipamentos usados; serviços relacionados com o meio ambiente; e gerenciamento.

O Brasil apresenta diversas vantagens para a consolidação de uma forte indústria de bens de capital. Entre as mais importantes, destacam-se: disponibilidade de oferta interna de aço; mercado interno diversificado e demandante de equipamentos; e legislação trabalhista razoavelmente flexível, permitindo a utilização de mão-de-obra de forma mais adequada às variações exigidas por esse tipo de indústria, que envolvem tanto a carga de trabalho como a alocação do trabalhador para a execução de diversas tarefas. Esses fatores são, no entanto, freqüentemente ofuscados por uma variável mais forte que pode anular ou estimular todos os demais: o câmbio.

Para ser bem-sucedida, uma indústria de bens de capital sob encomenda necessita de uma estrutura bem gerenciada, de forma que a capacidade de produção possa ter a maior utilização possível. Para isso é imprescindível grande flexibilidade comercial e gerencial.

Os Produtores de Bens de Capital para a Indústria de Celulose e Papel

Com raras exceções, os atuais produtores de bens de capital para a indústria de celulose e papel instalados no Brasil são controlados por empresas multinacionais, e delas dependentes em relação à tecnologia. Mas isso não constituiu um “privilegio” exclusivo do setor; vários outros segmentos de nossa economia passaram pelo mesmo processo (a indústria de máquinas têxteis e de máquinas gráficas são outros bons exemplos).

Para o usuário final, ao contrário do que ocorria no passado, essa situação proporcionou melhoria na qualidade técnica dos equipamentos, ficando, segundo as empresas usuárias, um pouco mais complicada a disponibilidade de mão-de-obra técnica local e a prestação de serviços. Além disso, as maiores indústrias nacionais especializadas em montagem praticamente desapareceram do mercado, o mesmo acontecendo com empresas de engenharia.

A Tabela 4 mostra os principais fornecedores e o custo aproximado dos equipamentos mais significativos de uma fábrica de celulose de grande porte, que atualmente para nascer competitiva deve possuir linha de produção com capacidade anual superior a 700 mil t/ano.

Tabela 4

Principais Fornecedores de Equipamentos para uma Grande Fábrica de Celulose

ÁREA	FORNECEDORES	CUSTO (US\$ Milhões)
Pátio de Madeira	Andritz; Koch; Valmet	28
Picador	Timberjack; Morbark, Andritz, Valmet	3
Linha de Branqueamento	Kvaerner; Valmet, Andritz-Ahlstrom	55
Caldeira de Recuperação	CBC; Ahlstrom; Kvaerner	60
Planta Química	Cellchem (Eka Nobel); Sterling	22
Digestor	Kvaerner; Ahlstrom, Valmet	55
Caustificação/Forno	Kvaerner; Andritz; Ahlstrom; F. L. Schmidt	45
Precipitador	Alstom, Enfil; F. L. Schmidt	6
Evaporação	Kvaerner; Ahlstrom; Confab; APV	32
Máquina de secar	Voith, Valmet	110
Subestação	ABB; Alstom; Siemens; Rockwell; GE	12
Motores	WEG; Eberle; Gevisa; ABB;	
Bombas	Sulzer; Canberra; ABS	
SDCD	ABB; Honeywell; Yokogawa; Foxboro	5
Instrumentação	Foxboro; Yokogawa	
Tratamento de Água	Degremont; US Filter	5
Válvulas	Control; Neles; Ficher	
Turbogerador	Alstom; Siemens	35

Para a implantação de grandes projetos na área de celulose e papel, as maiores empresas no Brasil vêm obedecendo aos procedimentos do tipo *engineering, procurement and construction* (EPC), ou seja, engenharia, compras e construção. Nesses procedimentos, a empresa contratante delega à empresa contratada todas as tarefas de engenharia, aquisição, construção, instalação e montagem da totalidade (ou de partes) da fábrica.

Um EPC total corresponde, na prática, ao que há tempos se designava como *turn key*. O mais usual nos grandes projetos atuais é a realização de EPC parcial, onde se divide a fábrica em diversas áreas, para as quais são estabelecidos pacotes parciais, sendo contratada uma empresa que será responsável por aquele determinado “pacote” e que, por sua vez, se encarrega de projetar, adquirir, montar e instalar todos os equipamentos daquela área.

É comum que a empresa que está implantando o projeto, sendo conhecedora dos diversos equipamentos, estabeleça um leque de possíveis fornecedores dos equipamentos de cada pacote, o que deverá ser obedecido pelo contratado para a sua execução.

Além dos contratos específicos para as diversas áreas da fábrica, existem equipamentos que fazem parte de todo o conjunto fabril, ou de sua maior parte, como bombas, válvulas e motores,

Compra de Equipamentos na Indústria de Celulose e Papel: Etapas Típicas

instrumentação, interligações e também a construção civil. Por isso, em geral, os adquirentes estabelecem pacotes específicos para esses equipamentos, com a dupla finalidade de atingir um bom nível de qualidade e ao mesmo tempo ter homogeneização nos produtos adquiridos. O procedimento EPC se completa com a celebração de contratos para o gerenciamento e a engenharia.

Cada pacote de equipamentos contempla, além dos equipamentos em si, a supervisão da montagem, peças sobressalentes essenciais para um ou dois anos de funcionamento, garantia mecânica (pode cobrir vários anos) e eventualmente contrato de manutenção.

Os procedimentos de compra de equipamentos por grandes empresas envolvem:

- carta-convite encaminhada pela empresa adquirente contendo o escopo técnico e a minuta de contrato padrão de aquisição;
- definição técnica do bem a ser adquirido: serve de base para a elaboração da proposta comercial;
- proposta comercial encaminhada pelo fornecedor;
- negociação visando adequar custos, qualidade e prazo de entrega; e
- contratação.

Os Equipamentos e a Indústria de Celulose e Papel

Os investimentos totais requeridos por unidades de fabricação de celulose ou papel são bastante vultosos. Como referência genérica têm-se gastos superiores a US\$ 1,000 para cada tonelada de capacidade anual. Os gastos em equipamentos representam parte substancial das despesas, como mostra o Gráfico 3.

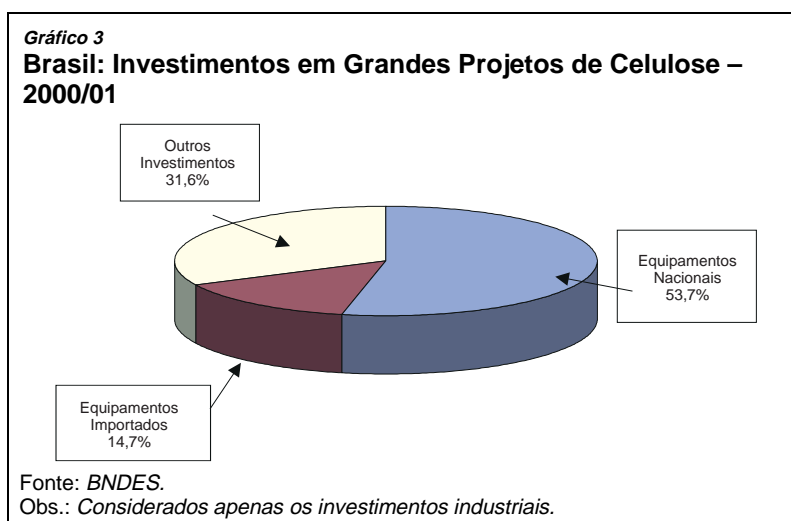
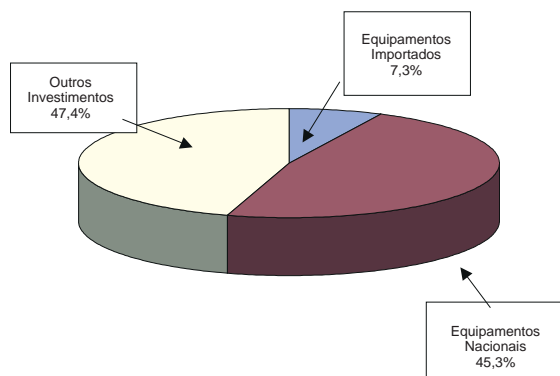


Gráfico 4
Aracruz: Investimentos na Fábrica B – 1987/90



Fonte: BNDES.

Obs.: Considerados apenas os investimentos industriais.

É interessante comparar os Gráficos 3 e 4. Note-se que este último remonta ao final dos anos 80, quando os incentivos para aquisições na indústria nacional de bens de capital eram bastante explícitos.

A carga tributária média incidente sobre os equipamentos produzidos no país é considerada pelos adquirentes como muito elevada. Um recente estudo da consultoria Jaakko Pöyry sobre a possibilidade de implantação de uma nova máquina de papel de imprensa no Brasil indica, em razão de impostos federais, estaduais e municipais adicionados a algumas subvenções não existentes no Brasil, um custo total superior em 32% ao que seria necessário para a implantação da mesma máquina em território europeu.

Tributação sobre os Bens de Capital

Tabela 5

Brasil: Carga Tributária sobre Equipamentos

ICMS	12% a 18%
II	15%
IPI	5% a 15%
Pis/Cofins	± 5%
Total	43% a 53%

Os desembolsos realizados pelo BNDES às empresas do setor de celulose e papel para a compra de equipamentos nacionais, sejam pela FINAME, por meio de agentes financeiros credenciados ou diretamente pelo BNDES, são mostrados na Tabela 6.

Financiamentos do BNDES/ FINAME

Tabela 6

BNDES: Desembolsos para Compra de Equipamentos Nacionais – 1995/2001

(Em R\$ Mil)

ANO	VALOR
1995	73.101
1996	182.436
1997	165.155
1998	94.594
1999	55.511
2000	138.812
2001 ^a	153.929

^aJaneiro/junho.

Ex-Tarifários

Os *ex-tarifários* consistem em um grupo de equipamentos, peças, partes e componentes contemplados, por decisão do Poder Executivo nacional, com redução da alíquota do Imposto de Importação, de 15% para 4%. Em meados de 2001, os *ex-tarifários* de interesse do setor de celulose e papel com esse benefício compreendiam 112 itens, relacionados na tabela a seguir.

Tabela 7

Ex-Tarifários de Produtos, Máquinas e Equipamentos Relacionados à Cadeia Produtiva do Setor de Papel e Celulose

ITEM	CÓDIGO NCM	DESCRIÇÃO DO PRODUTO
1	8439.99.00	EX 011 – Unidades distribuidoras de polpa celulósica nas caixas de entrada das máquinas de fabricar papel ou folha de celulose, com controle automático, por meio de água de diluição, de gramatura e da orientação das fibras.
2	8412.29.00	EX 001 – Motor hidráulico de pistões radiais, tipo <i>pancake</i> , com deslocamento por revolução igual ou superior a 8.500 cm ³ e pressão máxima de trabalho igual a 350 bar.
3	8414.80.19	EX 001 – Compressor de ar centrífugo, com capacidade acima de 120 m ³ /min, pressão de operação de 1,5 a 20 bar, ar isento de óleo, com motor elétrico, filtro de admissão, resfriadores, silenciador, sistema de lubrificação e painel de controle montado sobre a base.
4	8419.32.00	EX 001 – Máquina secadora para celulose obtida pelo processo <i>kraft</i> com capacidade igual ou superior a 500 t/dia com teor seco mínimo de 50% na entrada e mínimo de 90% na saída.
5	8420.10.11	EX 001 – Calandra inclinada <i>multi nip</i> , com rolos aquecidos e rolos de abaulamento variável por zonas, com estrutura de aço fundido.

6	8421.29.90	EX 007 – Unidade filtrante para caustificação dos licores (branco e verde) gerados no processo <i>kraft</i> de fabricação de celulose, através de filtro pressurizado, com disco filtrante dividido em setores, operando com diferencial de pressão de 1,5 bar e estocagem na consistência de 30 a 35% com nível de álcali solúvel em torno de 0,3% com Na ₂ O.
7	8422.30.29	EX 012 – Máquina automática para embalagens múltiplas de cartão <i>kraft</i> , com controlador lógico programável, para agrupamento de latas, garrafas, potes de plástico ou vidro.
8	8441.20.00	EX 001 – Máquina para colar e fechar tubos de sacos de papel multifolhados, com capacidade igual ou superior a 160 sacos/min.
9	8422.30.90	EX 001 – Etiquetadeira de resmas ou caixas de resmas de papel com controle lógico programável.
10	8422.40.90	EX 030 – Máquina para empacotar e paletizar resmas de papel de tamanho igual a 1.000mm x 1.400mm com controle lógico programável.
11	8422.40.90	EX 022 – Máquina encartuchadora de lenços de papel, automática, com controlador lógico programável e capacidade igual ou superior a 150 cartuchos/min.
12	8422.40.90	EX 036 – Sistema integrado para enfardar celulose, com movimentador de fardos, mesa giratória, balança seqüencial, prensa, encapadeira, amarradeira, identificador, empilhador e unitizador, capacidade igual ou superior a 500 t/dia.
13	8422.40.90	EX 025 – Máquina para embalagem automática de produtos em caixa de papelão com agrupamento e alimentação do produto em caixa, com controle lógico programável.
14	8422.40.90	EX 026 – Máquina para embalar <i>pallets</i> em filmes plásticos, com capacidade igual ou superior a 40 <i>pallets</i> /hora e controle lógico programável.
15	8423.89.00	EX 001 – Controlador de gramatura com radiação gama.
16	8427.20.90	EX 001 – Guindaste florestal para manuseio de toras de pátio, com lança telescópica, garra e capacidade de carga igual ou superior a 9.000 kg.
17	8428.39.90	EX 015 – Máquina extratora de cavacos ou cascas, com movimento de translação e rotação, tipo rosca cônica, apoio somente no centro do silo e extremidade em balanço para instalação em silos com diâmetro igual ou superior a 15 m.
18	8428.39.90	EX 015 – Transportador automático para movimentação de pilhas de papelão ondulado, na linha de fabricação de caixas.
19	8428.90.90	EX 007 – Empilhadeira automática contínua para conversão de chapas de papelão ondulado.
20	8428.90.90	EX 012 – Sistema de manuseio, embalagem, pesagem, paletização e plastificação de bobinas, para movimentação de no mínimo 75 bobinas/h.
21	8431.39.00	EX 001 – Fita transportadora em aço carbono ou aço inoxidável, perfurada para processo de lavagem de polpa de celulose.

22	8433.59.90	EX 004 – Trator florestal tipo <i>harvester</i> , sobre esteiras ou articulado sobre pneus, com transmissão hidrostática, potência igual ou superior a 110 HP e tração igual ou superior a 4 x 4, sem plataforma de carga, com grua florestal, com cabeçote processador para corte, desgalhe e recorte de toras.
23	8439.10.20	EX 001 – Sistema de cozimento de cavacos para produção de celulose tipo <i>kraft</i> , para capacidade igual ou superior a 2.000 t de celulose/dia, composto por sistema de alimentação de cavacos, formado por unidade de preaquecimento e descarregamento de cavacos, alimentadores de cavacos e separadores de topo do digestor e do impregnador, equipamentos de extração, aquecimento e recirculação de licor de cozimento e unidade de descarga de polpa do impregnador e digestor.
24	8439.10.90	EX 002 – Prensa lavadora para massa de celulose, com capacidade superior a 1.500 toneladas por dia.
25	8439.10.90	EX 003 – Sistema de lavagem e branqueamento de pasta de celulose obtida pelo processo <i>kraft</i> de polpação química, por processo de difusão, atmosférico ou pressurizado para capacidade igual ou superior a 800 t de celulose/dia, composto por placas de peneiramento e sistema de movimentação da peneira.
26	8439.91.00	EX 001 – Conjunto de componentes para sistema de branqueamento de polpa de celulose com ClO ₂ , para capacidade igual ou superior a 1.200 t de celulose/dia, composto por dispositivo de alimentação de fundo e de descarga de topo das torres de branqueamento, bombas de polpa a média consistência, misturadores de reagentes químicos e prensas lavadoras.
27	8439.20.00	EX 002 – Máquina aplicadora de cola para onduladeira.
28	8439.30.30	EX 001 – Cabeçote ondulator, com sistema de troca de cilindros e velocidade igual ou superior a 250 m/minuto.
29	8439.99.00	EX 001 – Camisa para rolo de sucção de máquina de fabricação de papel e celulose.
30	8439.99.00	EX 003 – Controlador de umidade com chuveiro de vapor ou água e controlador lógico programável.
31	8441.10.90	EX 001 – Cortadeira transversal pneumática para papel, com lâmina circular.
32	8441.10.90	EX 003 – Cortadeira para papel, com corte longitudinal e transversal, com sistema de empilhamento de resmas, empacotamento e encaixotamento de resmas, velocidade igual ou superior a 260 m/min, sistema de acionamento e controlador lógico programável.
33	8441.10.90	EX 012 – Máquina cortadeira para celulose, formadora de folhas destinadas à formação de fardos, com capacidade igual ou superior a 500 t/dia.
34	8441.20.00	EX 002 – Máquina rotativa para fabricação de envelopes e envelopes-saco, alimentada por bobinas ou folhas soltas e com sistemas de colagem e impressão flexográfica.

35	8441.20.00	EX 001 – Máquina para colar e fechar tubos de sacos de papel multifolhados, com capacidade igual ou superior a 160 sacos/minuto.
36	8441.30.10	EX 001 – Máquina automática para formar bandejas ou caixas previamente cortadas e vincadas com aplicação de cola térmica, e velocidade variável mínima de 30 caixas/min.
37	8441.30.10	EX 003 – Máquina automática para formar caixas de papelão, previamente cortadas e vincadas, com velocidade mínima de 20 caixas/min.
38	8441.30.90	EX 002 – Máquina para emenda de papel na fabricação de chapas de papelão ondulado, com velocidade igual ou superior a 200 rpm.
39	8441.30.90	EX 001 – Máquina para cortar e vincar longitudinalmente papelão ondulado, com ajuste e pré-ajuste e posicionamento automático de facas e vincos.
40	8441.80.00	EX 008 – Máquina de embalar bobinas de papel, com sistema de medição, das dimensões físicas da bobina, embalagem, plissagem, pesagem, etiquetagem, com desenrolador embalando em espiral, controle automático do processo e sistema supervisorio.
41	8441.90.00	EX 001 – Suporte de bobinas múltiplo para alimentação rápida de máquinas cortadeiras transversais e/ou onduladeiras, com até quatro bobinas e velocidade igual ou superior a 380 m/minuto.
42	8443.30.00	EX 001 – Máquina de impressão de corte e vinco para papelão ondulado com velocidade superior a 8.000 chapas/hora.
43	8443.30.00	EX 002 – Máquina de impressão flexográfica, cortadeira, dobradeira, coladeira para papelão ondulado, com velocidade máxima igual ou superior a 13.500 chapas/hora.
44	8443.30.00	EX 004 – Máquina de impressão flexográfica, rotativa, alimentada por bobinas, com cinco ou mais cores e unidade de corte e vinco, para papel ou cartão.
45	8443.60.90	EX 006 – Máquina eletro-hidráulica para alinhar e esquadrear folhas de papelão ondulado, para alimentação de impressora flexográfica, com controlador lógico programável.
46	8465.99.00	EX 005 – Máquina para formação contínua de colchões de fibra ou partículas de madeira, encoladas, com dosadores, correia transportadora, calha e raspadores rotativos.
47	8474.10.00	EX 003 – Sistema para lavagem de cavacos de madeira, com separador de pedras, tanque de imersão, rosca de drenagem, acionamento e controle, capacidade igual ou superior a 20 t/h de cavacos.
48	8477.80.00	EX 009 – Máquina para tratar, com chama polarizada, filmes de polipropileno biorientado com queimador para GLP e painel eletrônico.
49	8479.82.10	EX 003 – Misturador de produtos químicos para processo de deslignificação e branqueamento da celulose, com capacidade superior a 850 t/dia.

50	8479.82.90	EX 004 – Máquina computadorizada para preparação de cola, por mistura, para chapas de papelão.
51	8479.82.90	EX 002 – Classificador de fibras de madeira por fluidização, com ventilador com câmaras, filtro, sistema de descarga e de medição.
52	8479.89.99	EX 114 – Depurador pressurizado para separação de nós e incozidos de polpa de celulose obtida pelo processo <i>kraft</i> de polpação química, com capacidade igual ou superior a 850 t/dia, com acionamento elétrico e peneiras de cesto com orifícios de 0,15 a 1,00 m.
53	8543.89.90	EX 017 – Sistema de geração de ozônio através de oxigênio gasoso e excitação elétrica, com capacidade superior a 150 kg/h e concentração superior a 12%.
54	8701.30.00	EX 001 – Máquina para cortar árvores, tipo <i>feller buncher</i> sob esteiras com nivelamento de cabine com relação ao solo.
55	8701.90.00	EX 004 – Trator florestal de rodas, autopropelido, para remoção e fragmentação de tocos e galhos de árvore, com potência no volante igual ou superior a 300 HP.
56	8701.90.00	EX 003 – Trator florestal com tração nas quatro rodas tipo <i>feller buncher</i> .
57	8701.90.00	EX 006 – Trator florestal articulado sobre rodas para arraste de toras de madeira, com conversor de torque, garra hidráulica, sem guincho e sem tomada de força para guincho.
58	8701.90.00	EX 002 – Trator agrícola articulado, com tração 4 x 4, potência nominal no motor igual ou superior a 230 CV.
59	9027.80.90	EX 005 – Analisador ótico expresso em número <i>kappa</i> , de resíduos de planta de madeira, com sistema de amostragem <i>on line</i> e microprocessador.
60	9031.80.90	EX 010 – Aparelho eletrônico digital de medição e controle de grandezas físicas ou químicas na fabricação de papel, com uma ou mais estações de operação, sensores, plataformas de medição, painéis de interface, estação de processo, podendo conter atuadores.
61	9031.80.90	EX 011 – Equipamento destinado à detecção de contaminantes em pasta termomecânica através de peneiramento controlado e microprocessado.
62	9027.10.00	EX 002 – Analisadores contínuos de oxigênio, monóxido de carbono e enxofre total reduzido (TRS), para medições <i>on line</i> em caldeiras.
63	9027.30.21	EX 003 – Espectrofotômetros para análise de parâmetros óticos (brancura, brilho e cor) no controle de qualidade de papel e celulose.
64	9032.81.00	EX 002 – Equipamentos eletrônicos para regulação automática de espessura de papel, para atuação em calandra, constituídos de atuador, intertravamento de segurança, gabinete do atuador e terminal <i>workstation</i> .
65	8412.29.00	EX 002 – Motores hidráulicos de pistões radiais tipo <i>pancake</i> com deslocamento por revolução igual ou superior a 8.500 cm ³ e pressão máxima de trabalho igual ou superior a 350 bares.

66	8413.70.90	EX 013 – Bombas centrífugas para alimentação de água de caldeira com capacidade máxima igual ou superior a 200 m ³ /h, para pressão de descarga igual ou superior a 85 bares.
67	8413.70.90	EX 014 – Bombas centrífugas para polpa a média consistência (8 a 12%), partes em contato com a massa fabricadas em titânio ou aço inoxidável, capacidade igual ou superior a 1.500 t/dia de polpa, não concebidas para comportar dispositivo medidor.
68	8413.81.00	EX 002 – Bombas combinadas (parafuso/centrífugas) de média consistência para deslocamento de massa de celulose, com capacidade máxima igual ou superior a 500 toneladas por dia.
69	8420.10.11	EX 002 – Calandras para acabamento de papel constituídas por um ou mais <i>nips</i> (par de rolos), sendo cada <i>nip</i> formado por um rolo térmico e um rolo de abaulamento.
70	8421.29.30	EX 003 – Filtros-prensa para desaguamento de lodo de tratamento primário e secundário de efluentes de fábrica de celulose e papel tipo <i>screw press</i> , com capacidade máxima igual ou superior a 20 t de lodo seco/dia, diâmetro da rosca extratora igual ou superior a 1.000 mm, com teor seco na saída igual ou superior a 40%.
71	8421.29.90	EX 018 – Máquinas para depuração de pasta celulósica para remoção dos contaminantes pesados e leves e para o engrossamento dos aceites, composta por recipiente contendo internamente uma bateria de hidrociclones em aço inoxidável, com capacidade máxima igual ou superior a 500 t/dia.
72	8421.29.90	EX 014 – Depuradores de pasta celulósica branqueada, por meio de hidrociclones em aço inoxidável, de capacidade máxima igual ou superior a 2.200 t de celulose/dia.
73	8421.29.90	EX 017 – Hidrociclones próprios para depuradores de pasta celulósica.
74	8421.99.10	EX 003 – Placas coletoras para precipitadores eletrostáticos de despoeiramento, para operar em temperatura igual ou superior a 120°C.
75	8422.40.90	EX 066 – Máquinas automáticas para embalar recipientes agrupados de duas a 24 unidades, com cartão envolvente, dotadas de controlador lógico programável (CLP), autodiagnose e velocidade máxima de produção igual ou superior a 35 embalagens/minuto.
76	8422.40.90	EX 069 – Máquinas para embalar <i>pallets</i> , com controlador lógico programável (CLP), com capacidade máxima igual ou superior a 30 <i>pallets</i> /hora, com ou sem cintagem.
77	8422.40.90	EX 065 – Máquinas automáticas para embalar bobinas de papel com diâmetro máximo igual ou superior a 500 mm.
78	8422.40.90	EX 064 – Máquinas automáticas para embalagem de resmas de papel, com alimentação de <i>pallets</i> lateral ou frontal, duplo empilhamento na saída e capacidade máxima igual ou superior a 16 resmas/minuto.

79	8422.40.90	EX 061 – Cintadeiras para compressão e arqueação de cargas de papel sobre <i>pallets</i> , com capacidade máxima igual ou superior a 60 <i>pallets</i> /hora.
80	8424.30.10	EX 001 – Máquinas de limpeza por jato de água em alta pressão da tela ou feltro de máquina de fabricação de papel, com cabeçote de limpeza de movimento transversal e aspiração dos resíduos.
81	8424.30.10	EX 002 – Máquinas para limpeza interna de rolo de sucção de máquina de fabricação de papel, por jato de água em alta pressão.
82	8424.30.90	EX 003 – Dispositivos cortadores de papel por jato de água, pressão máxima igual ou superior a 1.700 bares, com ponta diamantada de diâmetro de 0,1 a 0,25 mm e unidade hidráulica com bomba de pistão de dois estágios.
83	8424.30.90	EX 004 – Equipamentos automáticos para limpeza de telas e feltros de máquina de fabricar papel, por jateamento pressurizado de água, com cortinas de ar.
84	8427.20.90	EX 002 – Carregadeiras de toras de madeira, sobre rodas, sem plataforma de carga, com mastro articulado fixado na traseira do veículo, com capacidade máxima superior a 8 t e garra com área máxima igual ou superior a 4 m ² , potência máxima igual ou superior a 271 HP.
85	8428.33.00	EX 007 – Máquinas para movimentar e empilhar resmas de papel, com uma ou mais fileiras e capacidade máxima igual ou superior a 100 resmas/minuto.
86	8428.33.00	EX 008 – Sistemas de transporte para passagem da ponta do papel compostos de esteiras rolantes sobre caixas de vácuo comandados por controle remoto utilizados em máquinas para fabricação do papel.
87	8428.39.90	EX 022 – Roscas transportadoras com deslocamento lateral, de cavacos e resíduos de madeira para operar sob o monte do material, com sistema de controle e acionador para variação de velocidade, utilizadas na fabricação de celulose.
88	8439.10.30	EX 005 – Refinadoras de pasta celulósica, construídas com carcaça de aço inoxidável, disco em aço forjado e endurecido, com capacidade máxima igual ou superior a 440 t/dia de celulose na consistência de 35% de teor seco (alta consistência), em operação contínua, para operarem com potência nominal ou igual ou superior a 7.000 kW.
89	8439.10.90	EX 005 – Moinhos de laboratório, próprios para moagem e desfibramento de fibras de celulose.
90	8439.20.00	EX 003 – Mesas forradeiras – máquinas para finalizar a colagem de cartão (papelão) ondulado, por meio de rolos compressores e secagem por aquecimento com vapor.
91	8439.30.90	EX 005 – Máquinas automáticas para aplicação de revestimentos em cartão ou papelão ondulado, com capacidade máxima igual ou superior a 18 unidades/minuto.
92	8439.91.00	EX 002 – Difusores para célula de flotação utilizada na fabricação de pasta de celulose.

93	8439.91.00	EX 003 – Peneiras cilíndricas com furos de diâmetro igual ou inferior a 1,8 mm ou rasgos de largura igual ou inferior a 1,0 mm.
94	8439.99.00	EX 004 – Blocos de tubos especiais de aço inoxidável para geração de turbulência na caixa de entrada de máquina de fabricação de papel.
95	8439.99.00	EX 006 – Prensas tipo sapata para máquina de fabricação de papel.
96	8439.99.00	EX 007 – Revestimentos para rolo de sucção de máquina de fabricação de papel, formados por tela sintética e corpo de favos em aço inoxidável.
97	8439.99.00	EX 008 – Rolos de abaulamento variável, hidráulicos, com uma ou mais zonas de pressão, próprios para máquina de fabricação de papel.
98	8439.99.00	EX 009 – Rolos de fibra de carbono próprios para máquina de fabricação de papel.
99	8441.10.10	EX 001 – Cortadeiras bobinadoras para rolos de papel-jornal, multiestações, com um rolo central e dois rolos de suporte auxiliares, para trabalhar bobinas com diâmetro máximo igual ou superior a 1.500 mm, e largura de entrada da máquina igual ou superior a sete metros.
100	8441.10.90	EX 014 – Máquinas rotativas para cortar papel ou cartão, em folhas, alimentadas por bobina, com velocidade máxima de operação igual ou superior a 300 metros/minuto.
101	8441.80.00	EX 013 – Bobinadoras para papel, com movimentação horizontal controlada do cilindro suporte e controle da tensão de enrolamento, com diâmetro máximo da bobina igual ou superior a 3.500 mm e peso máximo da bobina igual ou superior a 120 toneladas.
102	8479.89.12	EX 008 – Doseadores-misturadores de tintas, automatizados, por revolução ou vibração, para um ou mais envases, constituídos de recipientes para armazenamento de tintas bases, solventes, duas entradas para outros componentes e recipiente para mistura.
103	9027.50.30	EX 001 – Refratômetros de processo para medição de concentração de sólidos no licor de queima em caldeiras de recuperação.
104	9027.80.90	EX 010 – Aparelhos para medição de porosidade (permeância) de folhas de papel por meio de fluxo de ar.
105	9027.80.90	EX 016 – Medidores contínuos de grau de refinação de pasta de celulose.
106	9031.49.00	EX 008 – Aparelhos para medir distribuição e ângulo de orientação, na formação do papel, por meio de sistema óptico, com câmera com sensor tipo CCD.
107	9031.49.00	EX 014 – Medidores ópticos do comprimento e espessura de fibras de papel.
108	9031.49.00	EX 007 – Aparelhos para medir a gramatura e o perfil de aplicação de tinta sobre o papel, por meio de raios infravermelhos no processo de fabricação de papel do papel.

109	9031.80.90	EX 044 – Aparelhos para análise da qualidade de pasta de celulose por meio de medição de tempo de drenagem por processo mecânico e de medição de comprimento de fibras e quantidade de fragmentos por processos ópticos, de operação contínua.
110	9031.80.90	EX 045 – Aparelhos para medir e monitorar vibração em turbinas, providos de sensores que transformam sinais de vibrações em sinais elétricos com alarme.
111	9031.80.90	EX 046 – Aparelhos para medir o ângulo de alinhamento das fibras do papel, por meio de ultra-som, para análise da resistência à tração.
112	9031.80.90	EX 054 – Máquinas para medir e monitorar vibrações de ventiladores de torre de resfriamento de água.

Fonte: Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa).