

A INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL: UM ESTUDO SOBRE COMPETITIVIDADE E MEIO AMBIENTE¹

Maria da Graça Derengowski Fonseca²

1 - INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, os produtores de celulose e os fabricantes de papel e celulose do Brasil e de alguns países emergentes vêm tentando adaptar-se ao novo conjunto de regras, normas e exigências que estão servindo de parâmetro para ações institucionais sobre meio ambiente. Essa nova "institucionalidade", ainda não completamente definida, tem influenciado mercados, reforçado o surgimento de organizações não governamentais, alimentado *lobbies* diversificados e poderosos mas, principalmente, tem servido para alavancar mudanças significativas na estrutura produtiva do grupo de indústrias que usam madeira como matéria-prima básica particularmente do segmento de papel e celulose³.

As mudanças se impõem de modo rápido a processos industriais e produtos, alterando padrões altamente exigentes do ponto de vista ambiental e afetando toda a cadeia produtiva, do reflorestamento (*plantation*) ao *marketing*. Essas mudanças já alteraram conceitos sobre os produtos da indústria fazendo com que os consumidores de alguns países europeus, por exemplo, aceitem pagar um sobrepreço pelo produto que apresenta o rótulo ecológico, criando um elemento de diferenciação em mercados muito caracterizados pela uniformidade, como nos mercados de *commodities*. Produtos e processos que não receberem os rótulos ou certificados ambientais estarão, brevemente, em evidente desvantagem competitiva, um vez que os consumidores de produtos da indústria florestal estão cada vez mais propensos a trocar uma parte do seu excedente, pela satisfação de comprar um produto ecologicamente correto. A questão ambiental transforma-se, desta forma, numa questão mercadológica.

A indústria de papel e celulose tem sido apontada como uma das que mais tem causado danos ambientais, sendo superada apenas pela indústria química. O questionamento ecológico tem sido positivo, no sentido de valorizar recursos antes considerados inesgotáveis ajudando a selecionar insumos e fontes de energia não poluentes e aumentando o controle de métodos e processos que apresentem

riscos para as populações, especialmente em regiões saturadas pelos efeitos deletérios da industrialização e da concentração demográfica.

No que se refere à indústria de papel e celulose, o viés ambientalista está hoje dirigido para três aspectos principais: atividades florestais, processamento industrial e controle dos efluentes e reciclagem. Cada um deles pode ser abordado separadamente, embora estejam unidos pela lógica da cadeia produtiva e da estratégia de verticalização das indústrias que têm nas reservas florestais um dos mais importantes ativos específicos.

Este trabalho tem o objetivo de explorar a etapa industrial e, articularmente, de investigar como (e se) os novos processos e métodos estão mudando o perfil tecnológico das plantas industriais usando o Brasil como referência para o resto da América Latina. As transformações que estão ocorrendo desde o final da década de 80 apresentam semelhanças com as que foram realizadas dez ou quinze anos antes pelos produtores escandinavos que, para enfrentar a concorrência dos produtores emergentes, aprofundaram a integração da produção e empenharam-se na busca de novos processos produtivos que colocaram suas empresas na liderança tecnológica e de mercado, em todo o mundo⁴.

Ao longo do trabalho serão apresentados dados sobre a situação produtiva e competitiva da indústria brasileira, fazendo-se referência aos investimentos ambientais, embora a natureza especificamente ambiental das inversões em processos não seja tão evidente quanto as das realizadas na fase pós-industrial (lagoa de decantação, chaminé, etc.). A análise tomará como referência o final da década de 80, quando as empresas começam a internalizar a questão do meio ambiente, modificando processos e produtos de forma a adaptá-los às novas exigências mercadológicas. Serão feitos, também, comentários sobre impactos ambientais e sociais, tendo em conta alguns estudos de casos e relatórios ambientais.

A rapidez com que novos métodos poupadores de cloro e compostos clorados estão sendo adotados no País tem sido função direta do aumento das exportações de celulose e papel para os mercados do

primeiro mundo. Segundo a ABCECEL, 60% das exportações de celulose sulfato branqueadas dirigem-se à Europa e ao Japão (RELATÓRIO ESTATÍSTICO, 1992). Outros 35% vão para os países asiáticos, especialmente para o Japão, que não estabelecem padrões ambientais rigorosos. Dominar tecnologias poupadoras de cloro ou que evitem o lançamento de efluentes passa a ser uma das principais metas da indústria brasileira, e também da indústria chilena, à medida que pretendam aumentar sua participação no comércio mundial.

2 - INDÚSTRIAS E PROCESSOS: UMA EVOLUÇÃO SEM SOBRESSALTOS

Desde que a questão ambiental passou a qualificar mundialmente a demanda pelos produtos do complexo de indústrias que usam a madeira como matéria-prima, as maiores empresas de papel e celulose (P&C) brasileiras vêm comprometendo grande parte de suas capacidades internas bem como de seus recursos produtivos e financeiros no esforço de enquadramento às novas regras.

Dos três estágios acima mencionados (reflorestamento - *plantation* -, processo e reciclagem) talvez o menos polêmico do ponto de vista ambiental seja o intermediário que inclui o cozimento, o branqueamento e a recuperação das fibras da madeira até que estas sejam transformadas em polpa kraft. Os produtores de papel e celulose do Brasil e do Chile tardaram, pelo menos dez anos, para começar as mudanças que têm orientado a indústria de P&C para a rota ambientalmente correta, mas quando o fazem, procuram acompanhar o exemplo dos líderes de tecnologia ambiental⁵.

No final da década de 70, fabricantes escandinavos aprofundaram o processo de integração de suas fábricas com as atividades florestais, de um lado, e com a produção de papel, de outro, como

forma de enfrentar a concorrência representada pelos baixos custos diretos de produção dos países com acentuadas vantagens comparativas. Neste momento, iniciam um grande esforço de redução dos custos, através de alteração de processo, e em menos de uma década as empresas do norte da Europa adquirem liderança tecnológica e ambiental. Iniciado ainda na década de 60, o movimento ecológico internacional também ganha corpo nos anos 70. A grande - e nem

sempre declarada - motivação ambientalista, especialmente dos governos de países europeus, é a escassez crescente de fonte de água no velho continente. É a partir deste fato que a pressão contra as empresas de papel e celulose, grandes consumidoras (e poluidoras) de água, aumenta consideravelmente acelerando o processo de busca de tecnologias livres de compostos e rejeitos tóxicos.

Nos Estados Unidos e Canadá, países com grande abundância de recursos naturais, inicialmente não se registram grandes mudanças tecnológicas na indústria de papel e celulose. É só após os dois Governos Reagan que a legislação ambiental vai se tornar mais exigente, especialmente em relação aos níveis de dioxinas/cloro e às florestas⁶, obrigando as empresas a realizarem grandes inversões. Atualmente, as empresas de P&C dos Estados Unidos (e as organizações não governamentais daquele país) tentam recuperar a liderança tecnológica (e ambiental) perdida para a Europa ao mesmo tempo em que leis ambientais estabelecem um alto patamar de exigências sobre os padrões ambientais, atingindo um grande número de fábricas de P&C que operam em condições ambientais precárias.

Com dois diferentes regimes climáticos e duas grandes áreas para expandir suas florestas - uma floresta boreal e outra floresta subtropical - os Estados Unidos podem compensar a elevação dos custos ambientais mais altos com redução do custo de madeira. O Canadá manifesta afinidade com os Estados Unidos, seu grande parceiro comercial, e com os países escandinavos, mas só conta com florestas boreais, de difícil recuperação e longo ciclo de vida das árvores.

O Brasil e o Chile (este último apenas na parte sul), assim como os Estados Unidos, possuem suficientes recursos e vantagens naturais (na floresta) e competitivas que se traduzem em baixos custos de produção. No caso do Brasil, o País tem uma indústria relativamente jovem e vem ocupando cada vez mais espaço no mercado mundial, com a celulose branqueada produzida a partir da fibra curta. As empresas estão se ampliando e instalando novas plantas fábricas nos estados mais ao norte e até os fabricantes mais antigos procuram adaptar-se ao novo ambiente competitivo, realizando investimentos no controle de efluentes.

Além disso, as empresas mais dinâmicas vêm adquirindo tecnologia das empresas líderes em tecnologia ambiental, especialmente dos escandinavos

e americanos, orientando-se para a mudança gradativa dos novos processos. No caso do Chile, o governo e os empresários estão engajados num vigoroso esforço de recuperação da produtividade florestal e industrial, ao mesmo tempo em que procuram adequar-se às exigências ambientais e mercadológicas. O ajuste tecnológico realizado pelas empresas brasileiras tem evitado transformações dramáticas e enfatizado o controle de processos e efluentes. Ao contrário da reciclagem - que rompe etapas da cadeia produtiva - a passagem do processo convencional de produção de celulose para o método parcialmente livre do cloro e, em seqüência, para o processo totalmente livre do cloro ocorre sem a quebra de métodos e rotinas produtivas.

Ao invés de sucatear fábricas inteiras, martelando o padrão convencional de um só vez, promove-se a substituição gradual de antigos equipamentos por novos, de maior conteúdo tecnológico, aumentando o controle sobre os processos e redesenhando-se, aos poucos, a arquitetura da fábrica. Os investimentos relacionados a estas mudanças não são pequenos, mas estão ao alcance dos grandes fabricantes de celulose e empresas integradas tanto do Brasil quanto do Chile. Estima-se em, no mínimo, US\$70 milhões a instalação de um sistema Elemental Chlorine Free/ Total Chlorine Free (EFC/TCF) numa planta nova.

Os dois métodos ambientalmente inovadores são o ECF, processo que prescinde do uso do elemento mais perigoso e danoso à saúde humana, o gás cloro, e o TCF, método que reduz o uso do elemento cloro e dos compostos clorados ao máximo. O TCF tem custo relativamente alto, pelo menos mais 60 (e até 100) dólares por tonelada de celulose branqueada, ao contrário do ECF, um método mais barato e tecnologicamente mais acessível. Além disso, a substituição do cloro pelo ozônio no TCF impõe uma alteração mais radical nos equipamentos e nos projetos, exigindo investimentos adicionais. Inovadores do ponto de vista ambiental, os processos poupadores de cloro já vinham sendo adotados pelas empresas mais avançadas do mundo, substituindo métodos em que os componentes organoclorados eram despejados no ambiente. Ao reduzir o cloro, no processo produtivo, as empresas podem diminuir seu potencial de poluição com organoclorados que, de outro modo, seriam lançados no ar ou na água, após o cozimento químico e o branqueamento⁷.

Quando insumos são reduzidos, diminui-se, também, o potencial de geração de poluentes, soman-

do-se dois efeitos: o ambiental e o econômico. Nesse sentido, pode-se dizer que o razoável sucesso na diminuição do principal elemento poluidor da indústria de P&C, o gás cloro, é também um sucesso econômico, já que economias internas se superpõem a economias externas (ou vice-versa). A ligação entre pressões ambientais e resultados econômicos acentua a velocidade das mudanças tecnológicas, reforçando escolhas otimizadoras de custos. No caso dos novos métodos, o fator ambientalmente correto transforma-se em escolha economicamente recomendável. A opção menos radical manteria os processos convencionais, aumentando o controle pós-industrial, realizando-se investimentos de controle *end-of-pipe*. Este tem sido o caminho escolhido pelas empresas de menor porte.

3 - DESCRIÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL⁸

O método de produção da celulose é, na realidade, um processo de desfibramento e de deslignificação por meio mecânico ou químico. Neste último, a lignina é dissolvida cozinhando-se cavacos de madeira (depois que a tora de madeira é descascada e picada) numa solução de hidróxido de sódio. Quando a celulose é destinada para papéis que demandam algum grau de resistência e durabilidade, como papéis de embalagens, o processo químico é preferível. Esse processo garante também as condições de impressão assegurando o brilho e a boa definição das cores.

O digestor produz o licor negro, que consiste numa mistura de lixívia e substâncias removidas da madeira. Após a evaporação, este licor passa por uma caldeira de soda, e o material orgânico é queimado com combustível. Os elementos químicos remanescentes formam o licor verde que, por sua vez, é reconvertido quimicamente em licor branco.

Em muitas fábricas, o primeiro passo depois do processo de cozimento é o da deslignificação como oxigênio, que serve para remover a lignina restante. Aproximadamente 45% da produção de polpa de celulose, em todo o mundo, é produzida sem deslignificação e as fábricas mais antigas usam o gás cloro em vez do oxigênio. Quando o cloro é usado, os efluentes resultantes não podem ser reintegrados ao processo por causa dos problemas de corrosão resultantes, devido à presença de quelatos, e os resíduos resultantes do processo de branqueamento à base de cloro são danosos à saúde. A alternativa é tratá-los fora da planta.

Pelo método ECF, depois da deslignificação, a lignina ainda remanescente é removida através de vários estágios, para que as fibras não sejam danificadas. A seqüência mais comum baseia-se em Oxigênio, Dióxido de Cloro e Peróxido de Hidrogênio. O método é amplamente usado, principalmente nos países escandinavos - onde praticamente todas as plantas já operam o ECF - e tem a vantagem de acrescentar qualidade à polpa, da qual a lignina e as resinas foram extraídas, garantindo a sua alvura, pois como não danifica as fibras, estas mantêm a integridade e a resistência. O princípio que torna o ECF uma inestimável contribuição ambiental é muito simples e baseia-se na eliminação da etapa de lavagem, após o primeiro estágio. Desta forma, a primeira des-carga de efluentes, com alto teor de organoclorados é consideravelmente reduzida. O que ainda resta é decomposto nos estágios seguintes. O parâmetro que mede a presença de organoclorados nos efluentes, o Adsorbable Organic Halogen (HOX), dependendo do método, pode chegar a 0,25kg por tonelada⁹.

O TCF é um método de branqueamento que não gera componentes de cloro e, em uma de suas alternativas, usa peróxido de hidrogênio. O primeiro passo, após a pré-deslignificação com oxigênio, é a adição de quelantes que impedem a dissolução do peróxido por ação dos íons metálicos, sempre presentes na madeira. Desta forma, o branqueamento com peróxido torna-se eficiente, evitando-se o gás cloro e os compostos clorados. Nesse ponto, ainda não se obtém o padrão de qualidade compatível com o ISO 70-83% para fibra longa e ISO 83-86% para fibra curta. Para que este padrão de brancura e brilho seja atingido, depois do peróxido, pode-se adotar o ozônio e, novamente, o peróxido (ou dióxido de cloro).

Embora a seqüência descrita seja considerada correta do ponto de vista ambiental, ela não é considerada estritamente TCF. O maior problema é que o ozônio deve ser usado com muita cautela porque ataca as fibras. Outra alternativa é a utilização de enzimas no processo de branqueamento, o que evita - nesta fase - a necessidade de outras substâncias químicas. No entanto, a adição de enzimas também não é suficiente para que se chegue aos padrões de qualidade requeridos pelo mercado.

As duas alternativas, ECF e TCF, são viáveis do ponto de vista ambiental. As seqüências do ECF representam um modesto aumento de custos e uma eliminação parcial do cloro (apenas o elemento cloro). O método TCF vai mais além que o anterior no

que se refere à proposta ambiental, mas com maiores custos (entre US\$60 e US\$100 a tonelada). As seqüências tecnológicas em ambos os casos sugerem que irão ocorrer novos desenvolvimentos em direção a um ponto de equilíbrio entre a rota de redução de custos do processamento e a rota de aumento de qualidade dentro dos atuais padrões ou, até, novos padrões.

4 - SITUAÇÃO INTERNACIONAL: TENDÊNCIAS DA OFERTA E DA DEMANDA MUNDIAL DE PAPEL E CELULOSE

A indústria mundial de papel e de celulose expandiu-se consideravelmente na década de 80. A produção mundial de papel e papelão passa de 171 milhões de toneladas para 237 milhões em dez anos e os preços sobem, motivando a indústria a realizar grandes investimentos. No final da década, este movimento se esgota e inicia-se um período recessivo que dura até 1994.

Na realidade a expansão (e auge) do ciclo continua até o terceiro trimestre de 1989 quando os preços dos produtos da indústria despencam nos mercados mundiais. Os preços da celulose caem em 55% até 1993, passando de US\$780 para US\$350, entre estes dois anos. Frequentemente, essa queda é associada ao rápido aumento da capacidade produtiva, especialmente nos últimos três anos da década.

A recuperação, no entanto, é igualmente rápida com a tonelada da pasta de celulose sendo co-tada a US\$750 no final de janeiro de 1995, mostrando que a fase descendente do ciclo de negócios do setor é rapidamente superada. Algumas empresas de consultoria internacionais acreditam que, antes 1996, o preço da tonelada de celulose chegue a US\$850.

Em quase todos os países, a expansão foi acompanhada pelo aumento do processo de concentração e elevação das taxas de capital-produto. Essa tendência já foi apontada em vários trabalhos e é confirmada pela elevação dos patamares dos investimentos iniciais necessários para a instalação das plantas industriais e pelo aumento dos níveis de escala mínima de forma compatível com custos médios estáveis ou decrescentes¹⁰.

Tradicionalmente, o mercado de papel e de celulose está sujeito a fases de crescimento seguidas de fases de desaceleração e recessão. Essas oscilações tomam a forma de ciclos, em média, com cinco a seis

anos de duração determinados pela descontinuidade entre os investimentos em ampliação de capacidade - em geral de grande porte e longa maturação - e a demanda. Além disso, a indústria é altamente sensível aos movimentos da própria economia, so-frendo rapidamente as conseqüências das fases recessivas.

Desde o final da década de 70, produtores europeus (escandinavos) e canadenses vinham mudando a orientação dos investimentos, acentuando a verticalização num esforço de integração de suas fábricas de celulose com as atividades florestais, a montante, e com a produção de papel, a jusante, como meio de enfrentar a concorrência dos países que dispunham de vantagens comparativas como Brasil, Chile, África do Sul e, mesmo, o sul dos Estados Unidos.

Os escandinavos fazem um grande esforço de redução dos custos, através de alteração de processos que demandam cloro e, em pouco tempo, suas empresas adquirem liderança tecnológica e ambiental na fabricação de papel e celulose. Esse esforço coloca-os em condições de influenciar, não só tecnologias de processo, como também preços e formas de comercialização. Em anos mais recentes, suas empresas têm procurado alinhar-se ao lado de países exportadores, entre os quais vieram se agregar, já nos anos 80, os países da Península Ibérica, Brasil, Chile, África do Sul e Nova Zelândia.

Em razão da dificuldade de reduzir custos nos primeiros estágios da produção (devido ao limite imposto pelo ciclo de vida da madeira na floresta boreal), as empresas nórdicas procuraram obter maior proveito da integração econômica, estreitando suas ligações até com fabricantes de equipamentos florestais¹¹. Além disso, empreenderam uma profunda reestruturação patrimonial e procuraram associações e parcerias patrimoniais, inicialmente, na própria Europa, posteriormente nas Américas. Do total da celulose produzida em todo o mundo atualmente, apenas uma pequena parte da produção é comercializada - cerca de 21% - sendo a maior parte consumida por empresas integradas verticalmente, até a fabricação de papel¹². Na maior parte dos países, a produção de celulose de mercado é mais uma forma de diversificação de produtos que se soma à produção de papel e materiais de construção. Este é o caso da Internacional Paper, Weyerhaeuser, Georgia Pacific, Canadian Pacific, Mac Millan Bloedel e Fletcher Challenge. Nos Estados Unidos com algumas exceções, entre as quais encontra-se a Louisiana Pacific, não existem empresas especializadas apenas na produção de

celulose de mercado (JORGE et al., 1993).

Projeções entre a demanda e a oferta mundiais de papéis já indicavam que, entre 1993/94 e 1998, haveria uma maior taxa de ocupação das fábricas de papéis de todos os tipos. Segundo a RISI, em dados reproduzidos no estudo de MACEDO et al. (1994), enquanto a demanda de papel cresceria de 255 milhões para 314 milhões de toneladas, naquele período, a capacidade instalada aumentaria de 294 para 348 milhões de toneladas, uma taxa de ocupação de 90,2%. No início de 1995, as fábricas de celulose de papel em todo o mundo estavam operando a 90% de sua capacidade produtiva.

No Brasil, atualmente, a taxa de ocupação da capacidade da indústria de papel e de papelão situa-se em 91,2%, segundo apuração recente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), e 95%, segundo a Fundação Getúlio Vargas (FGV). De acordo com as estimativas de consultores internacionais, levando-se em consideração que são necessários, no mínimo, de um ano e meio a dois anos para a construção de uma nova planta, a expansão da capacidade produtiva das indústrias européias, entre 1995 e 1996, aumentará apenas em 1%.

A previsão do banco de investimentos norte-americano Morgan Stanley é de que apenas dez novas fábricas venham a entrar em operação nos próximos cinco anos, enquanto 35 foram construídas nos quatro primeiros anos da década de 90, em geral plantas para aproveitar material pós-consumo. Esta baixa estimativa é decorrente da recessão mundial e do descasamento da capacidade produtiva com a demanda, no ciclo anterior. Nos anos recentes muitas empresas foram à falência, entre as quais a Celulose des Ardenne (CdA) da Bélgica, cuja capacidade era de 200 mil t/ano de papel revestido¹³.

De acordo com levantamento da RISI, da PPI e das empresas Riocell e Aracruz Celulose, reproduzido em estudo publicado pelo MACEDO et al. (1994), entre 1991 e 1994, aproximadamente 3,2 milhões de toneladas de celulose/ano teriam sido subtraídas da oferta. Ao todo 31 empresas foram fechadas: treze empresas no Canadá e nos Estados Unidos, doze na Europa, cinco no Japão e uma no México. Mais da metade destas empresas tinham capacidade produtiva de mais de 100 mil toneladas/ano. Nos Estados Unidos, além da recessão, o rigor das novas leis ambientais tem fechado muitas fábricas de papel e celulose e a Agência de Proteção Ambiental a qual está trabalhando num conjunto de leis e regulamentos que

deverão exigir gastos e inversões da ordem de US\$10 bilhões, a maior parte em controle *end-of-pipe*.

Além disso, empresas americanas e principalmente européias investiram na instalação de fábricas que usam material pós-consumo, cujas plantas operam numa escala menor e, pelo menos no atual estágio da tecnologia de reciclagem, com maiores custos. Acredita-se que a capacidade produtiva acrescentada não possa compensar a desmobilização de capital que ocorreu entre 1991 e início de 1994 nos países desenvolvidos.

A nova capacidade produtiva, empreendida desde o início da década de 90, vem-se localizando nos países emergentes e deverá compensar a oferta subtraída do mercado. Entre os novos projetos está a mais recente fábrica de Celulose Arauco (Celco) no Chile, que estará pronta para entrar em operação até o final da década e irá produzir 500 mil toneladas anuais de celulose.¹⁴ A Bilt, Ballarpur Industries Ltda, da Índia, acaba de assinar um importante acordo de cooperação técnica com a Stora, da Suécia, com o objetivo de adquirir tecnologia que permitirá o aumento da qualidade de seus produtos e a expansão de sua produção. A Stora e a MoDo, ambas suecas, acabam de anunciar que vão investir US\$650 milhões em novas plantas e o Canadá promete ampliar a produção em 450 mil toneladas.

Na Indonésia estão sendo concluídos empreendimentos expressivos e polêmicos que vão acrescentar 1,3 milhão de toneladas/ano de celulose no mercado internacional. Segundo a consultora Hawkins Wright (citada em MACEDO et al., 1994), suas plantas são modernas, contam com baixo custo de produção, mas baseiam-se na madeira retirada das florestas tropicais daquele país. No Brasil, além dos

projetos da Aracruz e da Bahia (Sul), recentemente instalados, a Cenibra duplica sua capacidade em mais 275 mil toneladas, a Vera Cruz (Odebrecht) está iniciando a etapa florestal de sua fábrica na Bahia e o Maranhão barganha um complexo produtor.

5 - CUSTOS E PREÇOS

Indicadores de custos comparados, apesar das tradicionais falhas metodológicas, mostram uma importante vantagem para o Brasil, o Chile e o sul dos Estados Unidos em relação aos competidores europeus. Os fabricantes escandinavos apresentam baixos custos químicos, de energia e de depreciação, enquanto os americanos têm baixos juros, o que mostra que a sua estrutura de financiamento, em longo prazo, lhes dá uma vantagem sobre países que enfrentam problemas de estabilização macroeconômica. Finlândia, Suécia e Canadá beneficiaram-se adicionalmente das desvalorizações de suas moedas. No tocante aos custos de produção de celulose comparados, destacam-se as posições competitivas do Brasil, Chile e Finlândia, este último em decorrência da recente política de desvalorização (Tabela 1).

Uma estimativa mais antiga, de 1990, mostra custo de produção da celulose tipos fibra longa (BSK) e fibra curta (BHK), discriminando custo da madeira, energia, químicos, mão-de-obra e outros custos (Tabela 2). Nota-se que para celulose fibra longa, os custos da madeira representam 50% na Suécia (para Finlândia, que não aparece na tabela, representa 55%) enquanto no Chile, ficam em 25% do custo total. Por esta razão os custos variáveis são menores (64%, no Chile, contra 79%, na Suécia).

(BSK/US\$/t-CIF Europa/Norte)

País	Custo de produção	Depreciação	Juros/ <i>overhead</i>	Custo total
Chile	371	56	37	454
Argentina	374	40	35	449
Canadá (Leste)	452	41	36	528
EUA (Sul)	374	40	40	454
Suécia	424	50	55	529
Finlândia	381	45	75	501
Nova Zelândia	446	42	52	540

(BHK/US\$/t-CIF Europa/Norte)

País	Custo de produção	Depreciação	Juros/ <i>overhead</i>	Custo total
Espanha	370	21	59	450
Portugal	349	33	65	444
Brasil	302	45	70	417
Canadá (Leste)	442	40	35	518
EUA (Sul)	347	40	60	447
Suécia	377	50	40	467
Finlândia	316	45	54	416
França	469	44	60	573

Fonte: Hawkins Wright, reproduzido de MACEDO et al. (1994).

Os menores custos variáveis ocorrem no Brasil, que além de apresentar o mais baixo custo de madeira (no caso do eucalipto) entre todos os países, tem o mesmo nível dos custos de mão-de-obra do Chile, além de ter custos de energia e químicos mais baixos do que os da Suécia. Para a celulose, o custo de US\$415/tonelada pode ser considerado competitivo em relação ao do Canadá, Sul dos Estados Unidos e Chile, embora as despesas com vendas (transporte interno, descarga e custos de armazenagem e de recarregamento) sejam altas.

Os grandes fabricantes de celulose de mercado, no entanto, possuem seus próprios terminais portuários e são auto-suficientes em energia. Além disso, os fretes marítimos são bem diferenciados entre a celulose e o papel, pois este é distribuído em muitos mercados diferentes e em menores lotes, o que aumenta o seu custo.

No caso do Chile e do Brasil, os custos de

capital estão certamente subestimados, uma vez que a amostra não inclui a ampliação de capacidade das maiores plantas atualmente em operação. As médias apresentadas representam uma situação mais próxima à segunda metade dos anos 80, com capital amortizado e com menores inversões ambientais. No início de 1994 a desvalorização cambial trouxe o custo total da tonelada de celulose para US\$410 na Finlândia, US\$449 na Suécia, US\$504 no Canadá e US\$546 em Portugal.

A situação também mudou no que se refere ao custo da madeira usada para a fabricação da pasta BHK, estimado em US\$80 para o Brasil. Os Estados Unidos apresentariam um custo da madeira para pasta BHK de US\$109 na Carolina (do Norte e do Sul) o menores (64%, no Chile contra 79%, na Suécia). Canadá de US\$157. Para a celulose de fibra longa (BSK), os menores custos da madeira são os do Chile de US\$123 e dos Estados

TABELA 2 - Custos de Produção de Celulose, Vários Países, Junho de 1993

Discriminação	BKS/EUA/Sul		BKS/Suécia		BHK/Portugal		BHK/Canadá	
	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%
Madeira	130	(25)	337	(51)	205	(37)	135	(24)
Energia	20	(4)	15	(2)	20	(4)	34	(6)
Químicos	58	(11)	39	(6)	51	(9)	60	(11)
Mão-de-obra	45	(9)	81	(12)	45	(8)	90	(16)
Outros ¹	70	(14)	55	(8)	54	(10)	85	(15)
Custos variáveis	323	(63)	527	(79)	375	(68)	404	(72)
Capital ²	110	(21)	85	(13)	130	(24)	80	(14)

Outros ³	84	(16)	55	(8)	44	(8)	74	(13)
Custo total	517	(100)	667	(100)	549	(100)	558	(100)
	BHK/Chile		BSK/Chile		BHK/Brasil			
Discriminação	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%		
Madeira	120	(24)	120	(25)	108	(26)		
Energia	25	(5)	25	(5)	11	(3)		
Químicos	62	(13)	62	(13)	35	(8)		
Mão-de-obra	45	(9)	40	(9)	42	(10)		
Outros ¹	60	(12)	58	(12)	59	(14)		
Custos variáveis	312	(63)	305	(64)	225	(61)		
Capital ²	90	(18)	80	(17)	90	(22)		
Outros ³	90	(18)	88	(19)	70	(17)		
Custo total	492	(100)	473	(100)	415	(100)		

¹Inclui manutenção e embalagem.

²Juros, depreciação e impostos.

³Inclui fretes e vendas.

Fonte: Hawkins Wright, citado por STUMPO (1994).

Unidos de US\$121.

Os diferenciais de custo na fabricação de fibra curta a favor do Brasil devem-se aos custos inferiores de energia, produtos químicos e mão-de-obra. Além disso, os ganhos de produtividade na atividade de reflorestamento (*plantation*) são muitos expressivos no caso do Brasil, embora os investimentos em P&D das empresas ainda sejam relativamente pequenos.

Após vários anos em recessão, os mercados de papel e de celulose voltaram a recuperar-se, puxados, novamente, pela demanda dos grandes consumidores¹⁵. Segundo informações fornecidas pela RISI, feitas em 1993, a demanda de todos os tipos de papel aumentará 4,2% a. a. entre 1993 e 1998 e a dos papéis de imprimir e embalagens 4,7% e 4,3%, respectivamente. Projeções da Jaako Poyry indicam que, até o ano 2005, o consumo de papéis de imprimir deve aumentar a uma taxa anual de 3%. Para papéis revestidos prevê-se aumento de 4% a. a. e para os não revestidos, de 2,6% a. a. em razão de melhoria dos padrões de qualidade dos impressos, especialmente a cores, além de tecnologias desenvolvidas para escritório fortemente associadas ao consumo de papéis (*fax*, copiadoras, impressoras, computadores

peçoais, etc.). O Brasil é um importante fornecedor de papel não revestido à base de celulose (UWF) destinado a impressos em geral (com exceção de jornais), ocupando, em 1994, a 3ª posição entre os maiores exportadores nesta categoria.

Acompanhando a rápida recuperação da demanda, os preços das diferentes categorias de papéis, papelões, papéis de revestimento e embalagem, imprensa e refinados também aumentam. O preço do papel de imprensa, por exemplo, subiu de US\$411 em fevereiro de 1994 para US\$552, a tonelada, em janeiro de 1995. A Stone Consolidated e a Champion International já declararam publicamente que vão aumentar os preços do papel de imprensa para US\$675 a partir de maio de 1995¹⁶. O movimento altista contaminou, também, os mercados de reciclados, e os consumidores de papel pós-consumo, na Alemanha, já pagam US\$99 por tonelada, depois de terem pago apenas US\$17 no início de 1994.

A recuperação da demanda de celulose sulfato branqueada também foi significativa puxando os preços para cima, depois que a última recessão jogou-os à faixa de 540 e 560 dólares, a celulose

produzida fibra longa e fibra curta, respectivamente. Note-se que em 1992, no auge da crise, pela primeira vez os preços da fibra longa estiveram abaixo dos da fibra curta, o que, segundo os analistas, teria representado uma estratégia dos produtores nórdicos para recuperar o seu *market-share* (Tabela 3).

Na América Latina, o único país que apresenta condições semelhantes as do Brasil na produção de celulose é o Chile, cuja produção atingiu, em 1992, 1.680 mil toneladas e a de papel cartão, 508 mil toneladas. Os principais fabricantes de celulose de mercado são quatro: a Celulosa Arauco (805 mil t/ano), a Celulosa del Pacífico, a CMCP e a Florestal e

a Industrial Santa Fé, esta última produtora de celulosa de fibra curta. Além dessas empresas há a Licancel/Attisholz, que deve ter entrado em funcionamento recentemente.

A CMCP/Laja é uma das maiores empresas da América Latina em faturamento, perdendo para a Kinberly-Clark, do México¹⁷. As três empresas operam com plantas muito modernas (com controle ECF, deslignificação com oxigênio e tecnologias de controle de efluentes). A capacidade instalada das quatro empresas atinge 1.700.000 toneladas/ano de polpa kraft para o mercado. Outras quatro plantas (duas da

TABELA 3 - Preços Internacionais de Sulfato Branqueada de Celulose, 1980-93

Ano	(US\$/t)		
	Fibra longa (a)	Fibra curta (b)	(a)/(b) (%)
1980	903	865	4,4
1985	516	460	12,2
1990	866	738	17,3
1992	540	560	-3,6
1993 ¹	355	380	-6,6

¹Dezembro de 1993.

Fonte: Hawkins Wright, citado pelo MACEDO et al. (1994), com dólares constantes de 1992 (até 1992) e The Economist (February 1995).

CMPC, Inforsa e Bio-Bio) produzem 200 mil toneladas de celulose pelo processo mecânico, sendo usadas para a fabricação de papel (STUMPO, 1994).

A participação de empresas multinacionais no Chile é bastante significativa, destacando-se, além da Attisholz (Suíça), a Scott Paper (EUA), a Simpson (EUA), a Fletcher Challenger (Nova Zelândia) - que tem participação em Pisa - e Stora. Além disso, empresas japonesas investiram na compra de grandes áreas de reservas florestais neste país. A implantação da indústria de P&C no Chile é mais antiga que a do

Brasil e teve grande proteção do governo. A primeira lei de apoio à atividade florestal naquele país é de 1931. Em 1974, um decreto-lei incentivou o plantio de florestas, garantindo a não expropriação das terras ocupadas e um incentivo fiscal que permitia a restituição dos gastos efetivados na atividade florestal, ressarcindo os investidores em até 75% dos custos de implantação e manutenção, até quinze anos de plantio. Os subsídios concedidos ao reflorestamento são calculados em US\$7 milhões anuais, entre 1977 e 1992, segundo STUMPO (1994). Assim como o

Brasil, a grande vantagem do Chile é de origem natural e baseia-se no rápido ciclo de vida da espécie radiata que permite o abate industrial com cerca de 20-22 anos. O eucalipto tem quase o mesmo ciclo de utilização do que no Brasil: 8-9 anos. O início do reflorestamento chileno nos anos 30 e 40 deu lugar a grandes reservas florestais.

6 - PRODUÇÃO DE CELULOSE E PAPEL NO BRASIL: DESEMPENHO RECENTE

Os anos 80 testemunharam a expansão e a consolidação da indústria de P&C no Brasil. Na produção de celulose de todos os tipos, o primeiro salto ocorreu entre 1980 e 1985, quando a produção aumentou 20%. Entre 1985 e 1990, a expansão foi de 17%, mas nos primeiros quatro anos da década de 90 ela expande-se em 33%. Em todo o período - quatorze anos - o crescimento foi de 74,4%, uma média de 6,2% ao ano.

Entre 1993 e 1994, o aumento foi de 6%, atingindo 5.805 toneladas neste último ano, depois de queda de 13% no ano anterior. Nos últimos dez anos, nota-se nítida especialização da base produtiva da indústria, com a fibra curta expandindo-se mais do que a longa (Tabela 4). Enquanto nos primeiros cinco anos do período analisado a produção de polpa com fibra longa expande-se 40%, a fibra curta aumenta 11%. Nos primeiros quatro anos da década de 90, a situação basicamente se inverte, a fibra longa avança 16% e a fibra curta, 46%. Entre 1993 e 1994 a fabricação de fibra curta aumenta em 9,5%, chegando a 4.001 toneladas e a fibra longa apenas 0,3%, atingindo 1.361 toneladas. A celulose destinada a papéis de alta resistência representava, em 1994, pouco mais de 7%

TABELA 4 - Produção de Celulose no Brasil, 1980-94

(1.000t)										
Ano	Fibra longa	Part. perc.	Fibra curta	Part. perc.	Subtotal	Part. perc.	PAR ¹	Part. perc.	Total	Part. perc.
1980	756	-	2.117	-	2.873	-	224	-	3.097	-
1985	1.058	40	2.345	11	3.403	18	313	40	3.716	20
1990	1.174	11	2.740	17	3.914	15	436	39	4.350	17
1991	1.212	3	3.134	14	4.346	11	432	-1	4.778	10
1992	1.262	4	3.608	15	4.870	12	432	0	6.302	32
1993	1.357	8	3.652	1	5.009	3	460	6	5.469	-13

do total.

A participação da produção de celulose com fibra longa na produção total cai de 28% em 1985 para 23% em 1994, enquanto a participação da produção de fibra longa aumenta de 63% para 69%, no mesmo período. A especialização da base produtiva foi acompanhada do crescimento da atividade florestal. A área de reflorestamento brasileira passa de 400 mil hectares em 1980 para 1.500 mil hectares em 1994, com mais 103 mil hectares acrescentados em 1994, dos quais 59% são áreas de eucaliptos e 38% de pinheiros de gênero pinus.

A concentração no plantio de eucalipto deve-se à expansão da produção de papel de imprimir e de escrever e da celulose de mercado - celulose sulfato branqueada. Nos últimos anos, a área de plantios novos tem sido menor do que a de reformas - onde as empresas estão substituindo os plantios antigos por novos, com árvores novas e de maior produtividade¹⁸ - representando aproximadamente 1/3 da área total, apesar da entrada em operação dos novos projetos na Bahia.

O Brasil produziu no ano passado 5,6 milhões de toneladas métricas de papel de todos os tipos, 6,8% acima do que em 1993 e mais 20% do que em 1990. Entre 1985 e 1994 a taxa de crescimento médio anual da produção de papel brasileiro foi de 4,5%. De 1990 a 1994 apesar da recessão nos mercados de papel e de celulose, a taxa anual aumentou 5% a.a. (Tabela 5).

Da quantidade total produzida no ano passado, 43% tomaram a forma de papel de embalagem e 33% de papel de imprimir e escrever¹⁹. Note-se que no início dos anos 90, a participação do papel de imprimir e escrever, no conjunto da produção de papel, era aproximadamente 27% e a de embalagens, 46%, mostrando que a mudança de posição está em

1994	1.361	0,3	4.001	10	5.362	7	443	-4	5.805	6
------	-------	-----	-------	----	-------	---	-----	----	-------	---

¹Pastas de Alto Rendimento.

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

TABELA 5 - Produção de Papel, por Categoria, Brasil, 1980-94

(1.000t)							
Ano	Imprensa	Imprimir ¹	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especial	Total
1980	105	870	1.600	232	421	132	3.360
1985	208	1.146	1.807	288	457	115	4.021
1990	246	1.289	2.184	403	470	122	4.714
1991	253	1.374	2.230	419	509	127	4.912
1992	237	1.398	2.204	442	502	117	4.900
1993	276	1.638	2.284	445	538	119	5.300
1994	262	1.851	2.427	454	532	134	5.660
Variação percentual							
Ano	Imprensa	Imprimir ¹	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especial	Total
1995/94	-5,1	13,0	6,3	2,0	-1,1	12,6	6,8
1994/90	6,5	43,6	11,1	12,7	13,2	9,8	20,1
1994/85	149,5	112,8	51,7	95,7	26,4	1,5	68,5

¹Imprimir e escrever.

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

sintonia com o aumento da participação desta categoria nas exportações de papéis no mercado internacional (Tabela 6).

Cerca de 90% da produção de imprimir e escrever são de papéis não revestidos à base de pasta química branqueada destinados a impressos (livros e

TABELA 6 - Participação da Produção de Papel, por Categoria, Brasil, 1980, 1990 e 1994

(em %)						
Ano	Imprensa	Imprimir	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especial
1980	3,1	25,9	47,6	6,9	12,5	3,9
1990	5,2	27,3	46,3	8,5	10,0	2,6
1994	4,6	32,7	42,9	8,0	9,4	2,4

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

folhetos), para escritórios e formulários contínuos. Os principais fabricantes de papel de imprimir e escrever são Suzano, Votorantim, que recentemente absorveu a Simão; Champion; Ripasa; Inpapel; e SMaria²⁰.

7 - CAPACIDADE INSTALADA E DESEMPENHO EXTERNO

O número de empresas fabricantes de celulose e de papel no Brasil, ao final de 1993, era de 236. Um grupo de 26 empresas concentrava, então, a fabricação de 65% de todos os tipos de papéis e apenas cinco empresas respondiam por toda a produção de celulose de mercado (MACEDO et al., 1993). Foi só a partir dos anos 80 que o Brasil passou a ter uma atuação mais importante no mercado internacional. De lá para cá, o País vem-se especializando na exportação do papel de imprimir e escrever não revestido e papel de embalagens, este último, uma categoria de papéis *commodities*, com menor valor agregado. Atualmente, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (ANFPC), o País é um dos três maiores fornecedores mundiais de papéis do primeiro tipo, ainda que as exportações de papéis brasileiros, em conjunto, representem menos de 3% do comércio mundial. No caso da celulose, o Brasil responde por 16% da fibra curta ofertada em todo mundo e fornece 43% da celulose de fibra de eucalipto, da qual é o maior produtor, seguido por Portugal. A capacidade instalada das empresas (especializadas e integradas), que fabricam celulose no Brasil, é de 16.444 toneladas/dia (Tabela 7).

As cinco maiores empresas fabricantes respondem por aproximadamente 50% da capacidade produtiva instalada. As doze maiores respondem por 86% (77% em 1982). As novas plantas da Aracruz II, Bahia Sul e Celpav são responsáveis pelo aumento de 3.559 toneladas/dia, 56% do total da ampliação da capacidade produtiva do período, e pelo menos a

Bahia Sul e a Celpav ainda não estavam operando em nível ótimo de capacidade. Além delas, a Riocell e a Cenibra duplicaram a capacidade de suas fábricas e

várias outras realizaram investimentos que influíram no aumento de capacidade.

A capacidade instalada de fabricação de celulose sulfato (branqueada e não branqueada) entre 1982 e 1993 aumentou 62%. Isso significa um acréscimo de mais 7.925 toneladas. Ao todo são 16,4 mil toneladas/dia de celulose, não incluindo os fabricantes de pasta de alto rendimento, cuja capacidade é de 2.029 toneladas/dia. Os maiores fabricantes deste tipo de pasta são: Pisa (processo mecânico e termomecânico) e Inpapel (processo quimiotermodomecânico), que

TABELA 7 - Capacidade Instalada Nominal das Empresas Brasileiras de Celulose, 1993 (t/dia)

Empresa	Capacidade
Aracruz	2.900
KFPC/Klabin	1.460
Bahia Sul	1.449
Suzano	1.250
Cenibra	1.027
Jari	860
Riocell	850
Champion	830
Igaras	760
Ripasa	723
Celvap	650
Simão	600
PCC/Klabin	360
Outras	2.225

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

possui uma das plantas mais modernas da América Latina e concorre num segmento estrito de papéis especiais²¹.

A capacidade de fabricação de celulose fibra longa não branqueada situa-se em cerca de 25%. Os fabricantes de celulose fibra longa estão localizados nos Estados do Sul do País (especialmente Paraná e Santa Catarina) e os de fibra curta, em São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais. As empresas produtoras

de celulose de mercado utilizam basicamente a celulose de fibra curta, especialmente de eucalipto, cuja comercialização no mercado internacional tem aumentado. Este é o caso da Aracruz, da Bahia Sul, da Cenibra e da Riocell. As empresas integradas em geral utilizam a celulose sulfato branqueada, obtida do eucalipto. Uma das exceções é o grupo Klabin, cujas empresas têm acentuada especialização na produção da celulose de fibra longa não branqueada, embora a Riocell opera basicamente com fibra curta de eucalipto.

Com acentuado grau de integração e atuando em todas as etapas da cadeia produtiva, o Grupo Klabin é o maior da América Latina no segmento papel e celulose (faturamento de 0,40% do PIB brasileiro em 1992, segundo a Gazeta Mercantil)²². Nesse sentido, acompanha a tendência das empresas líderes do mercado internacional de evitar a especialização, aprofundando a verticalização para frente e para trás.

Até o ano 2001, mais duas novas indústrias de celulose deverão entrar em operação, a Vera Cruz na Bahia e a Celmar, no Maranhão, esta última em associação com um dos maiores grupos nacionais. O seu projeto prevê investimentos de US\$1.084 milhões para 420 mil t/ano. Segundo o MACEDO et al. (1994), entre os novos projetos de ampliação anunciados, que estavam parados em novembro de 1994, encontram-se os da Riocell (US\$850 milhões, para 420 t/ano) e da Norcell (US\$970 milhões, para 420 t/ano) próximo a Camaçari na Bahia. A Vera Cruz pretende produzir celulose branqueada a partir da fibra de eucalipto no Sul da Bahia, basicamente para exportação. A fábrica de celulose branqueada (fibra curta, obtida a partir de eucalipto) será uma das maiores do mundo e terá capacidade para 750 mil t/ano e será instalada para operar grande parte de sua capacidade

em TCF. Com a instalação da Vera Cruz e da maturação de alguns investimentos das demais empresas, a capacidade instalada de celulose poderá se aproximar de 8 milhões t/ano.

Entre as reestruturações acionárias e patrimoniais, que podem implicar aumento da capacidade produtiva de papéis, menciona-se a aquisição da Simão pelo grupo Votorantim e a Papelok pelo grupo Riverwood (ex-Manville), formando a Igaras. Esta, por sua vez, acaba de se associar a Suzano (50/50) e, juntas, pretendem instalar uma nova planta para papéis cartão e embalagem. Além disso, a Cia. Melhoramentos acaba de adquirir a fábrica de papéis sanitários da Kimberly-Clark. A capacidade instalada de papel é menos precisa, uma vez que a máquina de papel pode ser utilizada para fabricar produtos diferentes (com gramaturas diferentes), o que implica níveis distintos de produção para um mesmo equipamento.

A maior concentração ocorre no segmento de papel de imprimir, em que 70% da capacidade de produção fica com seis empresas (Suzano, Klabin, Champion, Simão, Ripasa e Votorantim). No segmento de papel de escrever, 59% da capacidade fica com quatro empresas (Ripasa, Votorantim, Suzano e Simão). No de embalagens, a Klabin²³ e a Igaras detêm 36% da capacidade, que ainda conta com a Trombini e a Rigesa (Tabela 8).

Na fabricação de papel cartão duas empresas, Suzano e Ripasa, mantêm 40% da capacidade produtiva²⁴. Os segmentos mais desconcentrados são os de sanitários e papéis especiais, em que um grande número de pequenas e médias empresas operam para mercados regionais, apesar de a liderança destes segmentos ser exercida pela Klabin e Votorantim/Simão (Tabela 9).

TABELA 8 - Participação no Total da Capacidade Instalada da Produção de Papel por Grupo Econômico, 1992

Empresa	(em %)					
	Imprimir	Escrever	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especial
Klabin	12	5	24	16	1	5
Suzano	18	10	-	2	22	-
Votorantim	5	13	2	-	-	-
Simão	11	10	-	-	1	15
Champion	17	7	-	-	-	-

Ripasa	7	26	0,1	-	18	2
Igaras	-	-	12	-	-	-
Rigesa	-	-	9	-	-	-
Trombini	0,3	-	7	2	-	2
Outras	29	29	47	81	59	76
Total	100	100	100	100	100	100

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

TABELA 9 - Capacidade Instalada Nominal de Papel, por Estado, Brasil, 1993

Estado	(t/dia)						Total
	Impressão	Escrever	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especial	
Bahia	725	-	182	31	-	-	938
Espírito Santo	-	-	40	-	-	-	40
Minas Gerais	40	27	553	83	2	-	705
Rio de Janeiro	135	56	325	168	15	97	796
São Paulo	3.102	951	2.212	793	1.251	407	8.716
Paraná	1.434	175	2.200	134	358	47	4.358
Santa Catarina	45	-	2.400	313	179	10	2.947
Rio Grande do Sul	107	68	290	78	24	35	602
Total	5.593	1.277	8.772	1.697	2.009	626	19.974

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

Com exceção de embalagens, cuja maior parte da capacidade está instalada em Santa Catarina, o Estado de São Paulo mantém a liderança em todos os outros tipos de papéis. Aquele primeiro Estado fabrica a totalidade da secaria de cimento no País. Santa Catarina, São Paulo e Paraná têm em seu territórios mais de 80% de toda a capacidade de produção de papéis do Brasil (Tabela 9).

A maior parte da celulose fibra curta branqueada tem como destino o mercado, especialmente o externo. Já a celulose não branqueada é basicamente consumida pelos próprios produtores (Tabela 10).

Essa situação revela a estratégia de especialização das

grandes empresas brasileiras em celulose de mercado, o que as deixa muito dependentes das flutuações de preço do mercado internacional. Aproximadamente 64% da celulose fibra curta branqueada destinara-se aos mercados interno e externo.

As exportações brasileiras tornaram-se expressivas a partir da década de 80 em razão da queda

do mercado interno. Atualmente, as exportações representam aproximadamente 27% da produção de de papéis e 55% da de celulose, mostrando a posição cada vez mais importante das vendas externas destes produtos (Tabela 11). No caso das importações, apesar da redução das tarifas aduaneiras e das barre-

TABELA 10 - Produção e Destino de Celulose, Brasil, 1993

Especificação	Produção (t) (a)	Autoconsumo (t) (b)	(b)/(a) (%)
Fibra curta	3.652.776	1.458.830	40
Branqueada	3.351.528	1.194.279	36
Não branqueada	301.248	264.551	88
Fibra longa	1.357.412	1.111.362	82
Branqueada	301.090	82.775	27
Não branqueada	1.056.322	1.028.587	97
Alto rendimento	460.742	407.929	89

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

TABELA 11 - Desempenho das Exportações e Importações Brasileiras de Celulose e Papel, 1980 e 1993

Item	Celulose branqueada		Papel ¹	
	1980	1993	1980	1993
Produção (1.000t)	1.785	3.653	3.361	5.301
Exportação (1.000t)	767	2.008	190	1.437
Exp./prod. (%)	43	55	5,7	27,1
Valor (US\$ milhão)	364	698	155	797

¹Todos os tipos.

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

ras não tarifárias, o setor de papel mantém relativamente baixo o seu coeficiente de importação, que foi de 7% em 1992. O País é altamente dependente de

importações de papel de imprensa, trazido basicamente do Canadá, e de imprimir e escrever (com revestimento), importados da Finlândia.

A participação brasileira no comércio mundial é mais relevante em relação à celulose branqueada à base de fibra curta. A participação desta última no mercado internacional é de cerca de 16%, aumentando para 44% no caso de eucalipto. Os principais mercados da produção brasileira de celulose branqueada são: Europa (35%), Ásia (35%) e América do Norte (25%). Os maiores exportadores são: Aracruz (55%), Cenibra (20%), Riocell (11%), Jari (8%) e Bahia Sul (6%).

O Brasil contribui com, aproximadamente, 2% das exportações mundiais de papéis de todos os tipos. A maior parte do volume exportado é composto de papéis *commodities*, de menor valor agregado, de imprimir e escrever (*off set*) não revestidos e embalagens (kraftliner). O Brasil já se situa entre os três maiores fornecedores de

papel de imprimir e de escrever não revestidos, cujas exportações representam 48% do que é produzido (Tabela 12).

O consumo doméstico de papel é extremamente baixo: cerca de 26,6kg/hab., quando comparado com o consumo dos Estados Unidos (311,4kg/hab.), Itália (120,8kg/hab.), Japão (228,3kg/hab.) e Canadá (215kg/hab.), apenas comparado ao do México e da Argentina (36,4 e 25,5kg/hab., respectivamente). Entre os vários tipos de papel, os de embalagem e cartões mostram grande sensibilidade em relação ao desempenho da economia em geral. As importações brasileiras de celulose, basicamente celulose fibra longa branqueada, vêm do Chile e do Canadá. As empresas brasileiras consideram que a demanda por este tipo de produto deve aumentar nos próximos anos por duas razões: a composição no *mix* de materiais e insumos para reciclagem e o aumento da taxa de consumo interno de embalagens e cartões, em função da recuperação econômica. Segundo a ANFPC, o consumo aparente deve crescer 12% em 1994 e manter-se elevado por mais alguns anos, sustentando a taxa média anual em torno de 6% a 7%.

TABELA 12 - Exportações e Importações de Celulose e Papel, Brasil, 1980-94

Ano	(1.000t)			
	Celulose		Papel	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação
1980	767	40	190	258
1985	940	38	543	121
1990	1.083	103	957	294
1992	1.680	112	1.235	282
1993	2.008	97	1.437	307
1994	2.012	-	1.480	-

Fonte: ANFPC (RELATÓRIO, 1994).

8 - MELHORIAS TECNOLÓGICAS E AMBIENTAIS NO BRASIL

Separando-se a produção em fases, pode-se dizer que a competitividade da indústria de celulose e papel depende do nível de modernização de seus bens de capital - equipamentos e máquinas industriais - e do desenvolvimento tecnológico dos processos industriais, incluindo-se aí, a parte ambiental. Nas etapas anteriores ao cozimento, o desenvolvimento tecnológico depende, como em qualquer outra atividade *supplier-dominated*, dos investimentos da aquisição dos equipamentos.

A maior parte das fábricas integradas e de celulose usam equipamentos modernos, de grande porte, em escala de produção adequada, e com grau de atualização semelhante ao das empresas internacionais. Note-se que os mais importantes fornecedores internacionais de bens de capital para papel e celulose estão instalados no Brasil. No que se refere aos equipamentos de cozimento contínuo, as máquinas são adquiridas da Kamyr, e os de cozimento *batch*, da Belloit e Sunds. A maior parte das fábricas de grande porte possui cozimento contínuo (Aracruz, Bahia Sul, Klabin, Suzano, Cenibra, Riocell, Champion e Celpav).

É no branqueamento, no entanto, que a importância dos métodos modernos não convencionais, através da criação de novas seqüências de reações e substituição de reagentes, é destacada. A principal mudança, como já foi observada, refere-se à substituição do elemento cloro (gás) por outros reagentes, dióxido de cloro (ECF), peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e ozônio, alternativamente. Pode-se dizer que, nesta etapa, as mudanças técnicas reforçadas pela motivação ambiental estão determinando o ritmo dos investimentos, e não o contrário.

As novas instalações industriais da Aracruz e Bahia Sul e a planta a ser construída da Vera Cruz foram planejadas para operar total ou parcialmente dentro dos sistemas ECF e TCF. Além delas, Suzano, Riocell, KFPC e Cenibra estão engajadas em projetos de alteração do processo de branqueamento para eliminar, total ou parcialmente o elemento cloro²⁵. Outras, como a PCC e a KFPC envolveram-se recentemente em projetos de investimentos em otimização e flexibilização de suas linhas de produção, adotando critérios que podem ser enquadrados

dentro das trajetórias de eliminação parcial do cloro.

No começo de 1995, a Bahia Sul, cuja planta foi planejada para operar inteiramente dentro do sistema EFC, tornou-se a primeira empresa do continente americano a obter o certificado de gestão BS 7750, do Bureau Veritas Quality International, uma norma-embrião da série ISO14.000. As empresas integradas levaram um pouco mais de tempo para reconhecer a necessidade de mudanças no processo. As que não seguiram esta trajetória, estabeleceram um eficiente sistema de controle ambiental, especialmente na emissão de efluentes líquidos e de compostos de enxofre, partículas sólidas e qualidade do ar.

Na fase de recuperação de reagentes, as questões críticas são o consumo energético da fabricação da polpa, o consumo de reagentes químicos e a auto-suficiência de reagentes. As melhorias tecnológicas e o desempenho produtivo estão relacionados ao esforço de obtenção de economias de escalas e são as necessidades de aumentar continuamente estas escalas, de produção que determinam o ritmo de investimento no setor. O equipamento mais importante, nesta fase, é a caldeira de recuperação. As caldeiras adquiridas recentemente atingem capacidade nominal de consumo de 1.500t/d de licor preto, contra 500t/d nos anos 70 (JORGE et al., 1993).

Outro parâmetro de qualidade e capacidade produtiva é o uso de instrumentação digital, do qual o SDCD representa o maior avanço em relação aos instrumentos anteriores, sobretudo pela capacidade de controle das variáveis de processo (temperatura, pressão, vazão, etc.) As fábricas que possuem este tipo de instrumentação são: Riocell, Cenibra, Bahia Sul, Aracruz, Celpav, Klabin, Suzano e Inpacel (JORGE et al., 1993).

No caso da fabricação de papel, o principal parâmetro de aferição da competitividade é a própria máquina de papel, avaliada por sua largura, velocidade e grau de instrumentação. O grau de automação, neste caso, é variável fundamental, alterando a velocidade e garantindo a qualidade do produto²⁶. Suzano, Celpav, Ripasa, Inpacel, Champion e Bahia Sul possuem este tipo de instrumentação. Nas outras há uma grande heterogeneidade tecnológica, com máquinas das mais diferentes idades. As maiores empresas de papel desativaram algumas máquinas antigas, substituindo-as por outras com maiores escalas, mantendo, também, equipamentos antigos de menor produtividade.

A grande vantagem competitiva dos produ-

tos da indústria de P&C no Brasil - e, também, no Chile - está na atividade florestal, especialmente nas técnicas que permitiram consolidar o uso do eucalipto no Brasil para fabricar a celulose sulfato branqueada. As principais empresas integradas para trás têm capacidade de explorar com eficiência a imensa vantagem proporcionada pela natureza que diminui o ciclo de vida das árvores, entre clonagem, plantio e corte. Note-se que o que pode ser apenas uma vantagem natural torna-se um elemento de competitividade porque as empresas brasileiras operam o manejo florestal e o corte das árvores com bastante eficiência.

Os investimentos em P&D, no entanto, são baixos (1% do faturamento, segundo a pesquisa mencionada)²⁷, o que, se mantido, pode acarretar problemas de manejo no reflorestamento. O ponto forte da pesquisa atual é a obtenção de mudas através da cultura de tecidos, com ajuda de técnicas biotecnológicas, destacando-se as atividades desenvolvidas pela Aracruz e a Klabin.

Em levantamento sobre investimentos ambientais, realizado junto a um conjunto de empresas que representam cerca da metade da capacidade produtiva em papel e celulose - foram seis grupos industriais ou quinze empresas, considerando-se as integradas -, observou-se que os investimentos ambientais na etapa do processo industrial, entre 1989

e 1994, ultrapassaram 386 milhões de dólares. Estes investimentos dividiram-se mais ou menos na mesma proporção entre as atividades de processo e atividades *end-of-pipe*²⁸. Entre 1995 e 1997, as empresas consultadas declararam já ter comprometido investimentos no valor de mais de 126 milhões de dólares, a maior parte em processo (Tabela 13).

Esse último valor é discutível uma vez que envolve informações competitivas normalmente tratadas com sigilo entre as empresas. Além disso, esse total pode variar significativamente em função do ambiente macroeconômico e da confiança das empresas na continuidade do processo de estabilização.

Levando-se em consideração que o setor de P&C passou por uma recessão que jogou os preços para níveis muito baixos e desmobilizou capitais em todo o mundo, os investimentos foram significativos. Isso provavelmente deve-se ao fato de que a trajetória tecnológica ambiental tende, cada vez mais, a confundir-se com as trajetórias tecnológicas redutoras de custos, típicas das indústrias de processamento de produtos químicos. Nesse sentido, além da pressão ambiental, há efetivamente o interesse em reduzir o uso de certos elementos e compostos químicos. Este tem sido o caminho das empresas líderes em tecnologia, especialmente das escandinavas, e parece ser também a rota escolhida pelas empresas brasileiras e que as está levando em direção a um conceito de sustentabilidade que não é exatamente igual ao dos

TABELA 13 - Investimentos Ambientais no Brasil, 1989-94 e 1994-97

Discriminação	(US\$1.000)			
	1989-94 ¹	%	1994-97 ²	%
Processo	181.904	47	91.395	72
<i>End-of-pipe</i>	203.793	53	35.248	28
Total	385.697	100	126.643	100

¹Investimentos realizados.

²Investimentos a serem realizados.

Fonte: Levantamento direto junto a empresas pelo BNDES, dados sistematizados pela autora (janeiro/1995).

países que adotaram a reciclagem radical como

critério. As conseqüências desta escolha devem-se

traduzir no aumento da verticalização da produção ao longo de toda a cadeia produtiva e na racionalização - de processos, que deverão ser orientados na direção da obtenção de maiores economias com flexibilização das linhas de produtos, permitindo o aproveitamento máximo das capacidades específicas.

Do ponto de vista do mercado de celulose, especialmente na Europa, o elemento novo é o fato de que os consumidores tendem a apurar as suas exigências de qualidade em direção à questão ambiental, estando dispostos a pagar um prêmio em preço para os produtos certificados ambientalmente. Essa não é, no entanto, a tendência dos mercados asiáticos, que ainda dão mais valor a custos reduzidos e padrões não ambientais de qualidade, como teor de brancura, resistência, etc. Note-se que, aparentemente, a rota tecnológica escolhida pelas empresas brasileiras e chilenas - com redução total/parcial do cloro elementar ou seus compostos - apresenta uma série de desdobramentos que vão exigir a continuidade dos investimentos nos próximos anos, uma vez que problemas relativos à qualidade dos produtos, especialmente teor de alvura, continuam a constituir um desafio às empresas. Uma vez que as empresas estão

obtendo uma alta margem de lucros (devido aos altos preços) é possível que venham orientar seus investimentos na direção sugerida. Isso depende também de sua situação financeira, uma vez que alguns grupos brasileiros saíram do último período recessivo com grandes dívidas. O maior problema decorrente desta trajetória é o desemprego. Um dos maiores grupos integrados de P&C brasileiros estima que as melhorias tecnológicas introduzidas nos últimos quatro anos reduziram o emprego em cerca de 30% na etapa industrial, não tendo ocorrido contrapartida significativa em termos de terceirização.

Uma das formas de evitar esse problema estaria na expansão do complexo industrial de P&C em direção ao grande complexo florestal, possibilitando a ampliação das atividades de beneficiamento da matéria-prima florestal, que poderia ser dirigida a uma série de outros usos industriais e finais. Para atender a este requisito seria necessário desenvolver tecnologias de uso mais sofisticadas, que agregassem valor à madeira (não apenas a madeira que será processada como celulose), e fortalecessem a integração com outros segmentos do complexo, como a indústria de máquinas florestais e bens de capital para P&C. O impacto final seria a ampliação do emprego na base do grande complexo industrial.

NOTAS

¹Este trabalho foi elaborado no início de 1995 para o IIED, uma instituição não governamental de Londres, dentro de um estudo intitulado *Sustainable Paper Cycle Project*: apresentado no Workshop *Latin America Perspective*, coordenado pelo IIED/Londres/Rio de Janeiro e realizado no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social em março de 1995. As opiniões expressas são de responsabilidade única da autora. Recebido em 19/09/95. Liberado para publicação em 04/10/95.

²Economista, Dra., Pesquisadora da Faculdade de Economia e Administração da UFRJ.

³Indústria florestal (*Forest Industry*) seria a denominação mais adequada para o conjunto de empresas engajadas no processo de fabricação de pasta celulose e vários tipos de papel, além dos outros produtos derivados da transformação da madeira. Esta é a denominação adotada na Europa e nos Estados Unidos.

⁴Usa-se a referência ao padrão escandinavo para destacar a direção tomada pelo progresso técnico e econômico, em particular a opção pela fábrica integrada com os estágios florestais (e com a produção de papel), em vez do uso de material pós-consumo através da reciclagem, que é a outra grande tendência tecnológica em curso.

⁵O grande diferencial de competitividade deve-se ao excepcional rendimento da madeira, uma vez que as empresas florestais do Brasil, Chile ou Indonésia reduzem o tempo de abate das árvores para 7-8 anos, o que lhes dá uma nítida

vantagem comparativa.

⁶Nos Estados Unidos, apenas uma parte das reservas florestais está em mãos da iniciativa privada, cabendo aos governos o controle de grande parte dos reflorestamentos.

⁷Os organoclorados constituem, na realidade, uma ampla gama expressa de compostos em geral através de um parâmetro, o AOX. Entre os organoclorados encontram-se as dioxinas, constituídas por sua vez por outros 210 compostos organoclorados. O mais comum efeito atribuído a eles é o de serem potencialmente cancerígenos.

⁸Esta descrição baseia-se no trabalho da EKA-NOBEL (1994) e em estudos de consultores internacionais (GRIGGS; CARRÉ; NUTT, s.d.).

⁹Vários métodos ECF foram patenteados. O que foi descrito é o Ultim-O, da EKA-NOBEL (1994).

¹⁰As novas tecnologias adotadas na produção de celulose e os novos métodos de deslignificação e branqueamento exigem um nível de investimento mais elevado que os métodos químicos convencionais. Além disso, os equipamentos usados na fabricação de papel tornam-se maiores e mais sofisticados.

¹¹O conceito de cadeia florestal abrange produtos que usam a madeira com insumo, entre os quais, os que são considerados como etapa industrial. Várias informações sobre os diversos produtos da indústria florestal e sobre as empresas do setor foram obtidas por compilação do veículo especializado O PAPEL (1980-95).

¹²Os Estados Unidos, por exemplo, consomem 80% de sua própria produção de celulose, e ainda acumulam a posição de maior exportador de celulose. Já os países da Europa consomem apenas 13% da sua produção de celulose.

¹³Anunciaram fechamento de fábricas, entre outras, CFPF (Canadá), Lousiana (EUA), Ardennes (Bélgica), Bayerriche (Alemanha), J. River (EUA), Simpson (EUA), Daishowa (Canadá), Scott Ibérica (Espanha), Mac Lillan e Weyrhauser (EUA), Fraser (EUA), Stora (Suécia), Taiwan Pulp, Misubishi e Nippon Paper (Japão).

¹⁴A Arauco produz atualmente mais de 800 mil toneladas, 48% das cerca de 1.700 toneladas de celulose química para o mercado, fabricadas pelo Chile (STUMPO, 1994).

¹⁵Estados Unidos, Japão e Alemanha consomem 50% de todo o papel produzido. Os Estados Unidos, sozinho, consumiam pouco mais de 82 milhões de toneladas, 33% da produção mundial de papel, bem mais do que o Japão, 28 milhões de toneladas, 11% do total. O consumo da Alemanha, Reino Unido, França, Itália, Espanha, Holanda e Bélgica, juntos, representa 21% do total.

¹⁶O papel costuma representar um custo de cerca de 20% de um grande jornal. Um grande jornal como o New York Times, por exemplo, chega a consumir cerca de 300 mil toneladas de papel por ano.

¹⁷A CMPC, com 640 milhões de dólares em 1992, e a Kimberly, com 830 milhões de dólares, estariam na frente da Klabin, que teria obtido 550 milhões de dólares em faturamento, em 1993, segundo a revista Exame.

¹⁸A produtividade das florestas brasileiras aumentou com o desenvolvimento genético de espécies e melhorias nas técnicas de manejo e do conhecimento sobre os ecossistemas.

¹⁹Cerca de 60% do total da produção e da demanda de papel correspondem a estas duas categorias.

²⁰No grupo Suzano estão Suzano, Bahia Sul e Agrapin; no grupo Votorantim; Simão, Celpav e Salto; e no grupo Ripasa, Ripasa, Santista e Limeira. Destas, Bahia Sul, Celpav e Inpacel são fábricas muito novas e ainda poderão aumentar a sua produção, uma vez que as máquinas de papel encontram-se em curva de aprendizado até recentemente.

²¹A celulose é obtida do processo químico. As pastas Quimitermomecânica (CTMP), Termomecânica (TMP) e Mecânica (CMP) são obtidas através de desfibramento a disco ou processos mecânicos.

²²Nos anos 90, a Klabin reforçou a sua integração mantendo aproximadamente a mesma participação em papel, reduzindo a de celulose de mercado, de 20% para 15%. A Klabin é líder nos segmentos de papel de imprensa, com quase 50% da produção deste item, papel kraft para embalagens e na conversão de papel ondulado, artefato de papel, capas e miolos.

²³A PCC/Klabin de Santa Catarina fabrica papel de embalagem e papelão, tendo adquirido, no início dos anos 90, uma máquina de papel *tissue*. A KFPC, no Paraná, fabrica papel de impressão.

²⁴A Suzano acaba de adquirir metade da participação da Igaras, tendo como objetivo aumentar a sua participação em embalagens e, possivelmente, em cartões.

²⁵Estas informações foram obtidas através de pesquisa direta realizada pela Gerência Operacional de Papel e Celulose do BNDES, gentilmente cedidas para este estudo.

²⁶O Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD) altera as especificações de umidade, gramatura e espessura, evitando que a máquina pare a fim de que o ajustamento às necessidades do consumidor seja feito. Isso reduz as perdas, aumenta a qualidade e proporciona ganhos de produtividade.

²⁷Estes gastos representam, em valores absolutos, 1/10 do valor gasto em P&D pelas maiores empresas do mundo. O trabalho de ARAUJO JR. & CASTILHO (1991) discute as oportunidades estratégicas para as empresas do setor nos anos 90.

²⁸Definição de investimentos ambientais: a) processo - eliminação parcial ou total de cloro através do processo ECT/TCF, processo de branqueamento (eliminação dos componentes químicos), redução do consumo de energia, pré-branqueamento com oxigênio e deslignificação com oxigênio e b) *end-of-pipe* - tratamento de efluentes, transformação de resíduo inorgânico em hidróxido de sódio (evaporação), leitos filtrantes e recuperação de aterros industriais.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO JR., C. P. & CASTILHO, M. **Oportunidades estratégicas nos anos 90**. Brasília, FUNCEX, 1991.

EKA-NOBEL. **White book on white paper**. Sweden, Bohus, 1994.

GRIGGS, B.; CARRÉ, G.; NUTT, W. E. O. **A proven alternative for ECF and TCF bleaching**. s.ed. Union Camp CO, s.d.

JORGE, M. M. et al. **Competitividade da indústria de celulose**: estudo de competitividade da indústria brasileira (ECIB). Campinas, UNICAMP, 1993. mimeo.

MACEDO, Angela et al. **Papel e celulose de mercado**: panorama 1989/1992. Rio de Janeiro,

BNDES, 1993.

MACEDO, Angela et al. **Relatórios setoriais de papéis e celulose de mercado:** diagnóstico da competitividade brasileira. Rio de Janeiro, BNDES, 1994.

O PAPEL. São Paulo. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, 1980-95.

RELATÓRIO ESTATÍSTICO. São Paulo, ABCECEL, 1992.

RELATÓRIO ESTATÍSTICO. São Paulo, ANFPC, 1994.

STUMPO, G. **El sector de celulosa y papel en Chile:** um caso exitoso de reestructuracion hacia nos commodities industriales. Santiago, Chile, CEPAL/IDCR, 1994. mimeo.

A INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL: UM ESTUDO SOBRE COMPETITIVIDADE E MEIO AMBIENTE

SINOPSE: A proposta deste trabalho é de analisar a mudança recente na indústria florestal brasileira com ênfase na questão ambiental e na competitividade. A análise foi possível pela avaliação do progresso técnico, inovações industriais e da competitividade crescente no mercado global. A tecnologia do papel *kraft* e do processo de branqueamento desenvolveu-se muito rapidamente nos anos recentes. Essa tecnologia tornou possível importantes avanços no controle parcial ou total dos efluentes livres (ECF e TCF) nos processos industriais adotados no Brasil.

Palavras-chave: indústria florestal, competição, trajetória tecnológica, benefícios ambientais.

THE BRAZILIAN FOREST INDUSTRY: A STUDY ON COMPETITIVENESS AND ENVIRONMENTAL ISSUES

ABSTRACT: The purpose of this paper is to analyze the recent changes in the Brazilian forest industry related to environmental issues and competitiveness. This analysis was possible by means of the appraisals of the technical progress, industrial innovation and the growing competitiveness in the global market. The Kraft pulp and the bleaching process technology have been developing very rapidly in recent years. This technology enabled important steps towards the partial and total effluent-free (ECF, TCF) pulp bleaching plants adopted by Brazilian pulp manufacturers.

Key-words: forest industry, competition, innovation route, environmental benefits, softwood and hardwood costs.