

SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DA PRODUÇÃO DE  
PASTAS DE ALTO RENDIMENTO NO BRASIL

Rosely Maria Viegas Assumpção  
José Mangolini Neves  
Alberto Ferreira Lima

I. INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da indústria celulósico-papeleira, particularmente nos países tradicionalmente produtores desses produtos, tem sido com a matéria-prima fibrosa. Uma análise do quadro mundial de produção de pasta celulósica prevista até 1985, quadro 1, indica um nítido aumento na produção de pastas de alto rendimento, em especial, de pastas termomecânicas e mais recentemente de pastas quimotermomecânicas (1). Além do melhor aproveitamento da matéria-prima fibrosa, pois esses processos apresentam rendimentos superiores a 80% sobre madeira seca, outros fatores como: menores problemas de contaminação ambiental e menor capital de investimento, tem contribuído para o sucesso desses processos. Uma instalação para produção de pastas químicas necessita de investimentos da ordem de U\$500,000 a U\$600,000/t dia de pasta produzida (2), enquanto que uma instalação para pastas termomecânicas investimentos da ordem de U\$180,000 a U\$200,000/t dia (3).

*principal*  
A grande desvantagem, no entanto, desses processos tem sido o elevado consumo de energia elétrica, particularmente para países onde essa forma de energia é proveniente de termoelétricas a base de combustível fóssil.

Vários estudos estão em desenvolvimento visando aproveitar o vapor d'água, gerado no desfibramento, em outras etapas do processo produtivo. Dessa forma o consumo específico global de energia diminui. Como exemplo, tem-se o processo Tandem (4), comercializado pela Jylhavaara e o processo em apenas um estágio de desfibramento, em desenvolvimento pela Sunds-Defibrator (5), para cavacos e o PWG, da Tampella, para toras (6).

As principais aplicações das pastas de alto rendimento, em especial termomecânicas tem sido na produção de papel para impressão de jornais e revistas, cartão base de baixa gramatura para recobrimento (LWC), papel base para recobrimento, produtos moldados e cartão. De 1977 para cá tem surgido novas aplicações como em papéis sanitários, fraldas descartáveis e mesmo em papéis offset (7).

Neste trabalho procurou-se analisar a situação e perspectivas para produção de pastas de alto rendimento no Brasil, um país de reconhecida vocação para atividades no setor celulósico-papeleiro, com grandes recursos naturais para produção de energia hidroelétrica e, ao mesmo tempo, como todo país em desenvolvimento, com poucos recursos de capital.

## II. A SITUAÇÃO BRASILEIRA

O Brasil, até agora tem produzido principalmente pastas químicas sulfato, na sua maioria de fibra curta. No quadro 2 tem-se uma indicação da produção brasileira de pastas celulósicas nos últimos anos (8). Como se pode observar a produção de pastas mecânicas e mecano-químicas de m<sup>o</sup> tem sido da ordem de 15% da produção total, enquanto que a de pastas químicas tem sido superior a 65%.

O aumento da participação das pastas químicas na produção brasileira, a partir de 1977 foi devido principalmente a entrada em operação de três novas unidades industriais a saber: Aracruz Celulose S.A., Celulose Nipo Brasileira S.A. - Cenibra e Jari Florestal Agropecuária Ltda., todas processando madeiras folhosas. As duas primeiras utilizando madeiras de Eucalipto e a última de Gmelina.

A produção de pastas mecânicas e mecano-químicas está localizada na região sul do país, existindo cerca de 57 unidades de produção. Dessas unidades 54 tem capacidade de produção inferior a 30 t/dia e estão ligadas a empresas de exploração florestal (8).

Apenas uma unidade tem capacidade superior a 200 t/dia, Indústrias Klabin do Paraná. No quadro 3 tem-se a distribuição geográfica da capacidade instalada para pasta mecânica, por tamanho de fábrica, em 1979. No quadro 4 a distribuição geográfica da capacidade nominal instalada, por Estados em 1979. Todas essas instalações operam com madeiras em toras e pelo processo mecânico de m<sup>o</sup>. Apenas duas produzem pasta mecano-química, também de toras e em moinhos de pedra. Nos quadros 5 e 6 tem-se uma indicação do destino da produção brasileira dessas pastas. O maior produtor, Indústrias Klabin do Paraná, praticamente utiliza toda produção para consumo próprio (8).

A principal aplicação das pastas mecânicas e mecano-químicas tem sido para produção de papel imprensa não conseguindo no entanto suprir o mercado interno desse produto.

No quadro 7 tem-se a evolução da produção, do consumo e da importação do papel imprensa no Brasil no período de 1975 a 1979. Como se pode observar a variação da produção foi pequena e a demanda suprida pela importação.

Na parte referente a pastas semi-químicas, a evolução da produção no período de 1975 está indicada no quadro 8. A produção nos últimos anos tem sido apenas de pasta não branqueada e são utilizadas como matérias-primas de fibra longa: pinheiro e bambu e como matéria-prima de fibra curta: eucalipto e bagaço de cana, e em menor proporção acácia e latifolias. O aumento mais significativo foi na produção de pasta semi-química de bagaço de cana não branqueada, normalmente utilizada para papel miolo.

### III. PERSPECTIVAS

Em estudo apresentado no VI Fórum de Análise da Anave, em 1981, Rios (9), mostrou que, de um modo geral, são esperados déficits na oferta dos diversos tipos de papéis para o mercado interno brasileiro se for considerada uma taxa de crescimento anual de 7,38% para o produto interno bruto para o decênio 1980/1990, mesmo considerando os aumentos de produção previstos. No quadro 9, tem-se os valores calculados para as diversas categorias de papéis.

No caso particular de papel imprensa, o déficit já existente, não será coberto mesmo com a entrada em operação das novas capacidades de produção, se o consumo acompanhar o valor previsto para o PIB. Segundo esse mesmo autor, se o crescimento do consumo de papel imprensa se mantiver em 2,37% ao ano, observado no decênio 1970/1980, a capacidade de produção se igualará ao consumo em 1985 voltando a apresentar déficit na oferta até 1990.

Na parte de papéis para fins sanitários, até o momento operando com ociosidade, o déficit começara a aparecer em 1982. Segundo Weizfold (6) há uma tendência ao crescimento do consumo desse tipo de produto, confirmando as previsões de Rios.

São também esperados déficits na oferta de pasta celulósica química de fibra curta mesmo que a taxa de exportação se mantenha no nível observado em 1980, conforme indicado no quadro 10, baseado na referência (9).

No quadro 11 tem-se uma indicação da ampliação da capacidade de produção de pastas celulósicas no Brasil no período de 1980 a 1987 (8).

É conhecido que os processos mecânicos e termomecânicos se aplicam a madeiras de fibra longa, enquanto que, para produção de pastas de alto rendimento com matérias-primas de fibra curta, é necessário introduzir reagentes químicos.

No quadro 12 tem-se uma indicação dos reflorestamentos programados no Brasil com incentivos fiscais no período de 1967 a 1979 dos quais a participação de Pinus foi de 35% no período 1967 a 1975, e 25% no período 1975 a 1979. Desse total a participação de eucalipto é da ordem de 54%. No quadro 13 tem-se uma estimativa da distribuição regional das florestas industriais.

Essas plantações, no entanto, não são destinadas apenas para o setor de celulose e papel. Nos últimos anos, em decorrência da crise energética, tem crescido o interesse para a utilização da madeira como fonte de energia. Várias empresas estão trocando caldeiras a óleo por caldeiras a lenha tanto na área de celulose e papel quanto nos demais setores industriais inclusive na área petroquímica. A utilização de carvão vegetal, até alguns anos atrás usado como redutor em fornos siderúrgicos, também tem aumentado, tanto para queima direta quanto em mistura com óleo combustível. Há ainda estudos para outras aplicações da madeira como fonte de energia cabendo destacar a produção de álcool etílico de madeira por hidrólise ácida e de metanol de madeira por gaseificação e síntese.

Alguns estudos levados a efeito pela ANFPC, e apresentados por Prange (11) mostra que são esperados déficits na disponibilidade de madeiras tanto de fibra curta quanto de fibra longa se forem consideradas as necessidades de matéria-prima, para pastas celulósicas incluindo as ampliações previstas, e as necessidades para geração de energia no decênio 1980/1990. No quadro 14 tem-se os valores estimados por Prange.

Uma outra possível fonte de matéria-prima fibrosa para produção de pastas de alto rendimento é o bagaço de cana. Um dos mais importantes programas brasileiros na área de energia é o Pró-Álcool que visa produzir álcool carburante para motores a gasolina. Veículos movidos com motores ciclo Otto a álcool, já são uma realidade no Brasil. Estudos estão em desenvolvimento para utilização de álcool etílico em motores ciclo diesel. Hoje o gargalo do problema energético brasileiro está no consumo de óleo diesel uma vez que o sistema brasileiro de transporte de carga é predominantemente rodoviário.

O Prô-Álcool dá prioridade a usinas autônomas que apenas produzirão álcool etílico visando evitar a competição entre o álcool e o açúcar e estabilizar a produção deste insumo energético. Nesse caso a sobra de bagaço com 10% de umidade, b.u., mesmo após serem satisfeitas as necessidades energéticas da instalação, é da ordem de 3% da cana de açúcar moída (12). No quadro 15 tem-se uma estimativa da disponibilidade prevista de bagaço de cana no período de 1980/1990.

A energia elétrica é um dos insumos críticos em processos de alto rendimento, e tanto mais crítico quanto maior a participação de processos termoelétricos a base de combustíveis fósseis, na produção dessa energia. No Brasil, no entanto, a energia elétrica é produzida em sua maior parte por sistemas hidroelétricos. Segundo Merlo (13), o potencial hidroelétrico do país, inventariado pela Eletrobrás atinge 213 milhões de quilowatts, e em energia firme 106,5 milhares de MW médios. Desses valores apenas 15% é aproveitado atualmente e deverá atingir 24% se computadas as hidroelétricas em construção, conforme indicado no quadro 16 (14).

A projeção da capacidade instalada até 1985 está indicada no quadro 17, (15) onde foi considerada metade da capacidade da usina de Itaipu, que deverá entrar em operação em 1982. Na região Norte a maior contribuição será da Usina de Tucuruí, que deverá entrar em operação em 1983.

Segundo Rodrigues (16) na região Sudeste e Sul há, no momento sobra de capacidade de geração de energia elétrica. O superavit de geração média deverá variar de 2,8 milhões de kW em 1982 a 8,2 milhões de kW em 1986. Há porém dificuldade em sua utilização nos grandes centros consumidores devido a falta de transmissão e distribuição.

Os principais detentores da tecnologia para produção de pastas de alto rendimento são: Sunda-Defibrator, CE Bauer, Jylhavaara, Sprout-Waldron e Beloit na parte de pastas a partir de cavacos. Para pastas de m<sup>o</sup> tem-se: Tampella e Voith. No Brasil, a Voith S.A., produz desfibradores pressurizados com licença da Sprout-Waldron e a Beloit instalou-se em Campinas, não tendo porém produzido, até o momento, nenhum equipamento

para produção de pastas de alto rendimento. As demais firmas apenas possuem representação comercial no Brasil.

Com vistas a desenvolver esses processos no Brasil, o Centro Técnico em Celulose e Papel está construindo uma unidade piloto para processos de alto rendimento. Essa unidade deverá entrar em operação em maio de 1982 e tem capacidade para produção contínua de 8 t/dia de pasta termo mecânica. Pode simular também processos quimotermomecânicos, com introdução de reagentes em vários pontos do processo, de maneira contínua e processos semiquímicos de maneira descontínua.

Possui no primeiro estágio de desfibramento pressurizado um desfibrador SW - 36 - LCP de 36" e, em paralelo, um desfibrador Bauer 418 de 42" com duplo discos rotativos. Como segundo estágio tem um desfibrador Pilão DP-600 que pode processar pastas em alta e baixa consistência.

Paralelamente à montagem dessa unidade piloto estão sendo realizados estudos em escala de laboratório num desfibrador de laboratório Asplund D, que embora não forneça informações que possam ser extrapoladas para escalas industriais, servem de orientação para os ensaios programados na unidade piloto. Estão sendo ensaiadas madeiras de Pinus e Eucaliptos brasileiros em processos quimotermomecânicos e termomecânicos. Concomitantemente estão sendo desenvolvidos estudos fundamentais sobre as relações das propriedades viscoelásticas da madeira com a temperatura e diferentes agentes de impregnação.

#### IV. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Previsões feitas por Keays (17) para o ano 2.000 nos EEUU indicam que a participação das pastas termomecânicas na composição dos diferentes tipos de papéis são da ordem de: papel imprensa 90%; papéis para impressão não revestidos 80%; papéis para impressão revestidos 30%; papéis para fins higiênicos 15%; papéis e cartões para construção 5%; para isolamento 30% e nos papéis para embalagem 5%.

Considerando números próximos a esses para cobrir apenas ao consumo aparente previsto (9) nas diferentes categorias de papéis tem-se a seguinte necessidade de novas instalações:

Tipo de Papel	Consumo aparente (1000 t)	% na composição	Pasta Necessária 1000 t
Papel imprensa	677,3	90	609,6
Papel escrever e imprimir	1.449,4	20	290,0
Cartões e cartolinas	811,8	10	81,0
Embalagem	3.479,6	5	174,0
Sanitários	539,6	15	81,0
			<hr/> 1.235,6

Deduzidas as capacidades de produção existentes e previstas indicadas nos quadros 04 e 11 e estimadas em 1.052 t/dia e 738 t/d respectivamente, e correspondendo a uma produção, em 1990 de 582.000 t/ano haverá um déficit de 653.600 t/ano, o que significa dobrar, praticamente a capacidade de produção existente e prevista.

Essas estimativas indicam que deverá haver mercado para pastas de alto rendimento até o final da década e são conservadoras pois não consideraram as possibilidades de novos mercados e nem a possível exportação de produtos que utilizam pastas de alto rendimento. Um novo mercado que tende a se ampliar segundo Wettergren (18) é a parte de utilização em fraldas e absorventes descartáveis.

Um ponto crítico no entanto parece ser a disponibilidade de matéria-prima fibrosa face a utilização da madeira como fonte de energia. Nesse aspecto os processos de alto rendimento são vantajosos pois necessitam menor volume de madeira para a mesma produção de pasta que os processos químicos.

A aplicação dessas pastas, também, em diferentes tipos de papéis e cartões ainda não está esgotada e isso indica possibilidade de ampliação



ção de mercado.

O aumento da participação de pastas de alto rendimento em alguns tipos de papéis que atualmente são feitos apenas com pastas químicas permitirá também liberar maior quantidade de fibras para exportação.

O problema de disponibilidade de matéria-prima poderá ser resolvido com utilização por exemplo de bagaço de cana excedente, entretanto, estudos de viabilidade econômica com ênfase nos problemas de garantia de fornecimento de matéria-prima; coleta e transporte de matéria-prima; interesse dos produtos de álcool de utilizar bagaço em processos de hidrólise visando aumentar a capacidade da instalação; utilização de bagaço peletizado como combustível direto em outros setores, devem ser feitos com cuidado pois todos os processos para produção de celulose e papel funcionam continuamente e são sensíveis, do ponto de vista econômico e técnico, a adequação matéria-prima X processo X produto.

As maiores plantações de madeira de fibra longa estão na região sul e sudeste do país onde há disponibilidade de energia elétrica, e são esperados superávits. O problema de transmissão e distribuição apontado por Rodrigues (16) já está sendo equacionado pelo governo, e considerados os tempos de maturação de um projeto industrial no setor de celulose e papel, estes não deverão se constituir em impecilhos sérios para implantação de unidades fabris. Na região norte deverá haver disponibilidade de energia elétrica a partir da entrada em operação de Tucuruí. Entretanto há pouca informação técnica sobre o comportamento das espécies nativas frente a esses processos. Há pouco conhecimento também sobre a adaptabilidade de essências de reflorestamento como pinus e eucalipto nessa região e de resistência de florestas homogêneas às doenças devido as condições climáticas locais.

Assim, de um modo geral, as perspectivas para produção de pastas de alto rendimento no Brasil são boas pois: estão previstos déficits nos produtos que utilizam esse tipo de matéria-prima fibrosa, e possibilidades de ampliar a aplicação; não há tendência a faltar energia elétrica de fonte renovável; a tecnologia está se desenvolvendo localmen

te e deverá apoiar os investidores; há interesse em unidades de menor porte, que são rentáveis em menores escala de produção favorecendo a descentralização e diminuindo problemas e custos de transporte de matéria-prima, principalmente; há interesse em liberar maiores quantidades de pasta química para exportação e mesmo de aumentar a exportação de papéis. Há porém alguns pontos críticos como possível competição pela matéria-prima; falta de sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica e estudos deverão ser feitos caso a caso.

RMVA/vml

## V. BIBLIOGRAFIA

01. FAO - Pulp and Paper Capacities Survey, 1980-1985, (1981).
02. ANFPC/ABECEL - Diretrizes Estratégicas para o Setor de Celulose e Papel no Brasil na década de 80, Grupo de Debates sobre Planejamento Estratégico, (1980).
03. Troil, S. and Salama, R. - Internationale ent wick lung der Kapital kosten in der Papierindustrie, XIX Eucepa Conf., vol 1, 10 : 1 a 17, München, 13 a 17 Oktober, (1980).
04. Huusari, E. - Start up experimentes of a New Tandem TMP heat recovery system at kaipola - Proceedings Reports International Mechanical Pulping Conference, Eucepa - Oslo, Noruega, (1981).
05. Tistad, G., Asklund, S., TMP for newsprint produced by single stage refining with and without conical peripheral segments - Proceedings Reports International Mechanical Pulping Conference, Eucepa - Oslo, Noruega, (1981).
06. Karna, A., - PGW proves itself at Myllykoski SC Mill, Pulp and Paper Int., vol 23, nº 6, June, (1981).
07. Bayliss, M. and Reid, S., - TMP mills arround the world, Pulp and Paper Int., vol 23, nº 6, June, (1981).
08. ANFPC - Relatório Estatístico e Capacidade Instalada, (1979).
09. Rios, R., Diretrizes estratégicas para o setor de Celulose e Papel no Brasil, na década de 80, Anave, ano 5, nº 29, (1981).
10. Weizflog, A., Novos produtos e incremento de consumo no setor de papéis para fins higiênicos, Anave, ano 5, nº 29, (1981).
11. Prange, P. W., - Os programas florestais e o suprimento de madeira para Celulose e de biomassa para utilização energética - Anave, ano 5, nº 29, (1981).
12. Ministério da Indústria e Comércio - Programa Nacional do Alcool, (1979).

13. Merlo, J.W., A alternativa é eletricidade, Palestra proferida na Associação dos dirigentes de Vendas do Brasil, ADVB, Outubro, (1981).
14. Ministério de Minas e Energia - O modelo energético brasileiro, Maio, (1981).
15. Ministério de Minas e Energia - O Balanço energético Nacional, (1980).
16. Rodrigues, E.C., Eletrotérmica - Comissão Nacional de Energia, (1981).
17. Keays, J.L., Harper, D.A., Proceedings International Mechanical Pulping Conference, (1975).
18. Wettergren, C., Logic points to mechanical pulp demand growth, Pulp and Paper Int., vol 22, nº 12, (1980).

Quadro 1. Capacidade de produção de pastas celulósicas, papéis e cartão 1970 - 1985.

	Capacidade Total			Incremento Anual Médio			
	1970	1975	1980	1985	1970-75	1975-80	1980-85
	milhão						
	-----toneladas métricas-----						
	-----porcentagem-----						
Total de pastas celulósicas	105,8	126,8	139,4	155,9	3,7	1,9	2,2
Mecânica (a)	27,2	30,0	33,6	39,9	2,0	2,2	3,6
Semiquímica (b)	8,5	10,2	10,4	11,4	3,7	0,4	1,9
Química	70,1	86,6	95,4	104,6	4,3	2,0	1,9
Outras pastas celulósicas	7,6	9,3	11,6	13,4	4,1	4,5	2,9
Polpas para dissolução	5,5	6,0	6,2	6,4	1,8	0,6	0,6
Total de papel e cartões	140,8	175,0	198,0	224,9	4,4	2,5	2,6
Imprensa	23,5	25,2	28,4	34,6	1,4	2,4	4,0
Escrever e Imprimir	30,6	38,6	47,2	55,8	4,8	4,1	3,4
Outros papéis e cartões	86,7	111,2	122,3	134,4	5,1	1,9	1,9

(a) inclui pasta termomecânica

(b) inclui pasta mecano-química

Fonte: FAO - Pulp and Paper Capacities Survey - 1980 - 1985, (1981).

Quadro 2. Evolução da Produção Brasileira de Pastas Celulósicas

Processo	1976		1977		1978		1979	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
1. Sulfato								
fibra curta	703	45,2	867	48,1	1109	51,8	1690	63,1
fibra longa	340	20,7	373	20,7	390	18,4	485	20,0
2. Outros processos químicos	254	16,3	284	15,7	320	14,9	141	5,3
3. Semi-químicos	77	4,9	108	5,9	130	6,1	142	5,8
4. Mecânico de mó	121	7,7	116	6,5	129	6,0	182	6,8
5. Mecano-químico	62	4,2	54	3,1	62	2,8	38	1,5
	1557	100	1802	100	2140	100	2678	100

Fonte: Relatório Estatístico, 1979 - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose.

Quadro 3. Distribuição Geográfica da Capacidade Nominal Instalada, por tamanho de fábrica de pasta mecânica e mecano-química (1979).

Capacidade t/dia	Paraná	R.G. do Sul	Sta. Catarina	São Paulo	Total
01 a 10	23	1	13	3	40
11 a 20	3	-	6	-	9
21 a 30	2	-	2	1	5
51 a 60	1	-	-	-	1
61 a 70	-	-	-	1	1
> 200	1	-	-	-	1
	<u>30</u>	<u>1</u>	<u>21</u>	<u>5</u>	<u>57</u>

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1979.

Quadro 4. Capacidade Nominal Instalada, por Estados - t/dia, 1979.

Estado	Pasta Mecânica	Pasta Mecano-Química
Paraná	487	250
Rio Grande do Sul	3	-
Santa Catarina	200	-
São Paulo	112	-
	<u>802</u>	<u>250</u>
Total	802	250

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1979.

Quadro 5. Destino da Produção de Pasta Mecânica de 1975 a 1979 (ton.)

Ano	Produção	Consumo Próprio	Vendas Mercado Interno	Vendas Mercado Externo
1975	109.630	84.369	23.486	-
1976	120.674	89.574	30.071	270
1977	116.328	88.835	29.794	370
1978	128.545	97.797	28.159	680
1979	182.017	138.783	38.001	4.393

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1979.

Quadro 6. Destino da Produção Brasileira de Pasta Mecano-Química de 1975 a 1979 (ton.)

Ano	Produção	Consumo Próprio	Vendas Mercado Interno	Vendas Mercado Externo
1975	52.948	59.948	-	-
1976	62.320	62.328	-	-
1977	53.849	53.835	-	-
1978	61.798	61.049	155	-
1979	38.121	38.697	-	-

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1979.



Quadro 7. Produção, Consumo e Importação de Papel Imprensa no Brasil, no Período de 1975 a 1979.

Ano	Produção	Importação	Consumo Aparente	Variação Porcentual Sobre Ano Anterior
1975	124.573	92.684	217.257	-
1976	127.377	166.100	293.477	+ 38,0 %
1977	106.576	193.228	299.804	+ 2,2 %
1978	116.627	180.202	296.829	- 1,0 %
1979	109.139	234.455	343.594	+ 15,8 %

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1979.

Quadro 8. Evolução da Produção de Pastas Semi-Químicas no Período de 1975 a 1979 (ton.)

	1975	1976	1977	1978	1979
1) Fibra longa					
Pinheiro	4.852	13.925	25.410	17.982	21.602
Sisal	73	73	73	73	321
Bambu	1.542	751	1.019	2.084	1.783
2) Fibra curta					
Eucalipto e Satifolias	28.513	23.839	30.629	43.801	47.357
Bagaço de Cana	44.699	36.787	48.282	63.583	67.920
Acácia	3.808	1.920	2.245	2.397	2.805
Total	83.487	77.295	107.658	129.923	141.788

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose.

Quadro 9. Superavit / Déficit previstos para o Decênio 1980/1990 das diversas categorias de produção de papel e cartão (1000 t/ano).

Ano	Papel Imprensa	Papel para Escrever e Imprimir (exclusive imprensa)	Cartões e Cartolinas	Papéis de Embalagem	Papéis Sanitários	Papéis Especiais
1980	- 220,4	+ 137,3	+ 24,6	1,8	5,7	- 36,5
1981	- 201,4	+ 173,3	+ 100,2	186,4	6,5	- 19,5
1982	- 173,4	+ 234,7	+ 100,4	58,9	- 11,7	- 34,8
1983	- 203,4	+ 171,6	+ 61,2	- 79,2	- 16,1	- 39,7
1984	- 135,6	+ 132,6	+ 12,2	- 124,3	- 39,6	- 60,7
1985	- 104,8	+ 200,7	- 44,5	- 183,4	- 66,9	- 83,7
1986	- 144,4	+ 115,9	- 92,1	- 347,0	- 98,4	- 105,0
1987	- 187,6	+ 23,5	- 143,8	- 568,9	- 132,4	- 128,3
1988	- 234,7	- 77,2	- 200,8	- 810,7	- 170,3	- 153,6
1989	- 286,0	- 187,0	- 261,8	- 1074,3	- 211,2	- 181,6
1990	- 341,9	- 136,7	- 328,7	- 1361,7	- 255,7	- 211,3

Fonte: Rios, R., O limiar de uma nova etapa - Anave, ano 5, nº 29, 1981.

- déficit + superavit

Quadro 10. Superavit / Déficit previstos para celulose fibra curta (branqueada e não branqueada) no decênio 1980/1990 (1.000 t/ano).

Ano	Capacidade líquida de produção	Consumo aparente	Exportação	Consumo total	Superavit* (deficit)
1980	2.078,5	1.264,7	857,8	2.122,5	( 44,0)
1981	2.078,5	1.179,4	857,8	2.037,2	41,3
1982	2.078,5	1.281,9	857,8	2.139,7	( 61,2)
1983	2.358,1	1.400,0	857,8	2.257,8	100,3
1984	2.358,1	1.535,9	857,8	2.383,7	( 35,6)
1985	2.410,7	1.692,2	857,8	2.550,0	(139,3)
1986	2.629,9	1.844,7	857,8	2.702,5	( 72,6)
1987	2.629,9	2.010,6	857,8	2.868,4	(238,5)
1988	2.849,2	2.191,5	857,8	3.049,3	(200,1)
1989	2.849,2	2.388,7	857,8	3.246,5	(397,3)
1990	2.849,2	2.603,7	857,8	3.461,5	(612,3)

Fonte: Rios, R., O limiar de uma nova etapa - Anave, ano 5, nº 29, 1981.

\* Exportação ao nível de 1980.

Quadro 11. Capacidade Nominal a ser instalada, em t/dia (Projetos aprovados e Intenções de Investimento).

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1) Pastas químicas								
. fibra longa branqueada	20	70	100	150	-	250	100	750
. fibra longa não branqueada	295	328	180	249	400	737	160	-
. fibra curta branqueada	-	-	150	600	-	-	-	-
. fibra curta não branqueada	50	-	8	-	-	-	-	-
2) Pastas de alto rendimento								
. mecânica, termomecânica e quimotermomecânica	47	73	10	118	480	10	-	-
Total	365	398	438	990	400	987	260	750

Fonte: Relatório Estatístico - Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (1980).

Quadro 12. Plantios com incentivos fiscais no período de 1967 a 1980 (1.000 hectares).

Ano	1000 ha/ano	Pinus*	Eucalipto**	Total acumulado
1967	38	13,0	21,0	38
1968	165	58,0	89,0	203
1969	168	59,0	32,0	371
1970	226	79,0	122,0	597
1971	267	94,0	144,0	864
1972	269	94,0	145,0	1133
1973	237	83,0	126,0	1370
1974	325	114,0	176,0	1695
1975	398	139,0	215,0	2093
1976	470	165,0	254,0	2563
1977	345	121,0	186,0	2908
1978	409	143,0	221,0	3317
1979	462	162,0	250,0	3779
1980	450	158,0	243,0	4229

Fonte: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (1981).

\* Até 1975 - 35% dos plantios  
1976 - 1980 - 25% dos plantios

\*\* 54% dos plantios no período todo.

Quadro 13. Distribuição regional das Florestas Industriais com uso de Incentivos Fiscais, no período de 1967 a 1979.

Região	Eucalyptus	Pinus	Total	%
Sul	82.683	712.202	794.885	24,5
Sudeste	1.449.484	365.122	1.814.606	56,1
Centro-Oeste	438.422	60.030	498.452	15,4
Nordeste	51.857	72.027	123.884	3,8
Norte	1.500	4.000	5.500	0,2
Total	2.023.946	1.213.381	3.237.327	
%	62,5	37,5	100,0	100,0

Fonte: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, 1981.

Quadro 14. Necessidade, disponibilidade e déficit de madeira para Celulose e Energia ao setor, no decênio 1980/1990, em 1000 m<sup>3</sup>st.

Ano	Necessidade		Disponibilidade		Déficit	
	F. longa	F. curta	Total	F. longa	F. curta	Total
1981	8.770	11.227	19.997	5.724	10.920	16.644
1982	9.403	13.773	23.176	7.379	14.790	22.169
1983	10.030	16.245	26.275	8.168	15.750	23.918
1984	11.570	18.428	29.998	10.705	11.760	22.465
1985	14.587	21.439	36.026	10.755	12.600	23.355
1986	16.423	23.566	39.989	13.723	15.750	29.473
1987	19.685	25.029	44.714	12.757	18.900	31.657
1988	23.710	26.176	49.886	14.994	28.350	43.344
1989	26.683	28.417	55.100	18.100	33.810	51.910
1990	30.046	30.726	60.772	22.283	35.700	57.983
				F. longa	F. curta	Total
				- 3.046	- 307	- 3.353
				- 2.024	+ 1.017	- 1.007
				- 1.862	- 495	- 2.357
				- 865	- 6.668	- 7.533
				- 3.832	- 8.839	-12.671
				- 2.700	- 7.816	-10.516
				- 6.928	- 6.129	-13.057
				- 8.716	+ 2.174	- 6.542
				- 8.583	+ 5.393	- 3.190
				- 7.763	+ 4.974	- 2.789

Fonte: Prange, P., Anave 5 (29): 24 (1981).



Quadro 15. Estimativa do bagaço de cana excedente liberado pela destilaria (10% de umidade).

Ano	Bagaço disponível (1000 t)
1980	1.410
1981	1.690
1982	2.110
1983	2.670
1984	3.290
1985	4.230
1986	4.700
1987	4.800
1988	4.890
1989	4.930
1990	4.980

Quadro 16. Potencial Hidroelétrico do Brasil - Energia Firme  
(milhares de MW Médios)

Região	Aproveitado ou em Construção	Ainda disponível		Total
		Inventariado	Estimado	
Norte/Centro Oeste	2,1	20,8	26,5	49,4
Nordeste	3,3	3,4	0,6	7,3
Sudeste/Centro Oeste	11,9	8,6	6,1	26,6
Sul	6,8	10,1	6,3	23,2
Total	24,1	42,9	39,5	106,5

Fonte: MME - Modelo energético brasileiro - Maio 1981.

Quadro 17. Projeção da capacidade instalada para geração de energia elétrica (MW).

Ano	Hidro	Termo	Nuclear	Total
1980	27.268	4.377	-	31.645
1981	32.154	4.461	626	37.241
1982	33.100	4.466	626	38.192
1983	35.970	4.691	626	41.287
1984	40.240	4.851	626	45.717
1985	43.485	4.851	626	48.962

Fonte: MME - balanço energético nacional - 1980.

Obs.: Considerada a metade da capacidade instalada da UHE Itaipu.