

Efeito da estocagem de cavacos de Pinus elliottii sobre a polpação kraft e aproveitamento de subprodutos

MFN -0867

N CHAMADA:

TITULO: Efeito da estocagem de cavacos de Pinus elliottii sobre a polpação kraft e aproveitamento de subprodutos

AUTOR(ES): Lima, A.F.Gerytch, J.C.Jordão, M.C.S.Almeida, M.L.O.Coraiola, R.

EDICAO:

IDIOMA: português

ASSUNTO: 02.2. Cozimento da Celulose

TIPO: Congresso

EVENTO: Congresso Anual da ABCP, 13

PROMOTOR: ABTCP

CIDADE: São Paulo

DATA: 24-28.11.1980

IMPRESSÃO: Sao Paulo, 1980, ABTCP

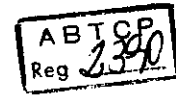
PAG/VOLUME: p.249-256,

FONTE: Congresso Anual da ABCP, 13, 1980, São Paulo, p.249-256

AUTOR ENTIDADE: IPT Indústrias Klabin do Paraná de Celulose S.A.

DESCRIPTOR: Pinus elliottii, estocagem, cavacos, processo kraft

RESUMO: Considerando a existência de pouco ou quase nenhum estudo sobre a estocagem de madeiras no Brasil, principalmente coníferas, o IPT e a empresa Klabin do Paraná elaborou este trabalho para determinar e quantificar a influência da estocagem de Pinus elliottii sobre a polpação kraft e o aproveitamento de subprodutos



EFEITO DA ESTOCAGEM DE CAVACOS DE PINUS ELLIOTTII SOBRE A POLPAÇÃO KRAFT E APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS

ALBERTO FERREIRA LIMA *
JULIO CESAR GERYTCH **
MARIA CELINA SANTANA JORDÃO *
MARIA LUIZA OTERO D'ALMEIDA *
RICARDO CORAIOLA **

* Centro Técnico em Celulose e Papel - CTCP/PT
** Industrias Klabin do Paraná de Celulose S.A.

INTRODUÇÃO

A madeira, nas fábricas de celulose, é normalmente estocada em duas formas: em toras ou em cavacos. Durante estas duas últimas décadas, a estocagem de cavacos em pilhas ao ar livre tem sido muito comum nos Estados Unidos, Escandinávia e Brasil.

Este tipo de estocagem tem apresentado algumas vantagens: melhor qualidade dos cavacos pois são obtidos com toras frescas e não armazenadas, menor área requerida, maior uniformidade no teor de umidade e ainda garante um fornecimento de cavacos quando a linha de picagem e descascagem não está em operação.

Por outro lado o aumento significativo da temperatura no interior da pilha e o desencadeamento de reações químicas e biológicas podem causar certos problemas, principal-

mente quando se trata de coníferas: perda de material, decréscimo do rendimento em pasta, aumento do consumo de reagentes para o cozimento e/ou branqueamento, redução da qualidade da pasta e degradação de alguns constituintes da madeira. A elevação de temperatura, a perda de substância e decréscimo na qualidade da pasta podem variar consideravelmente e são dependentes de diversos fatores: espécie de madeira, localização geográfica, época do ano em que a pilha é construída, tamanho e compactação da pilha, contaminação da pilha com serragem, casca ou peças de metal.

A literatura contém vasta informação dos resultados experimentais com pilhas de cavacos de coníferas que foram construídas na América do Norte e Escandinávia. Alguns destes resultados podem servir como orientação para o manuseio de pilhas,

entretanto não podem ser aplicados diretamente às condições brasileiras devido às diferenças significantes nas condições climáticas e nas características das madeiras aqui plantadas.

Considerando a existência de pouco ou quase nenhum estudo sobre a estocagem de madeiras no Brasil, principalmente coníferas, elaborou-se o presente estudo. Este trabalho, resultante de convênio entre as Industrias Klabin do Paraná de Celulose S.A. (IKPC) e o Centro Técnico em Celulose e Papel (CTCP), teve por objetivo determinar e quantificar a influência da estocagem de cavacos de *Pinus elliottii* sobre a polpação kraft e o aproveitamento de subprodutos.

PARTE EXPERIMENTAL

a. Preparação da pilha e amostragem

Para a realização do experimento foi utilizada madeira de *Pinus elliotii* com 10 anos de idade. A madeira em forma de cavacos foi estocada a céu aberto em pilha com as seguintes dimensões: largura - 20 m; comprimento na base - 22 m; comprimento no topo - 8 m; e altura - 6 m (Figura 1). A pilha ficou localizada no pátio de madeiras das Indústrias Klabin do Paraná de Celulose, em Telêmaco Borba - Paraná.

Na confecção da pilha empregou-se madeira recém-cortada, descascada e transformada em cavacos em picador industrial, sendo os cavacos classificados e soprados diretamente para a área destinada à pilha experimental.

Toda a madeira foi coletada de um mesmo talhão e para a composição da amostra a ser ensacada para acompanhamento da estocagem procedeu-se a uma amostragem representativa do talhão. As amostras de madeira, acondicionadas em sacos de polietileno providos de malhas para permitir a circulação natural do ar, foram colocadas em 4 posições e em dois níveis da pilha num total de 8 amostras, como é apresentado no esquema da figura 1.

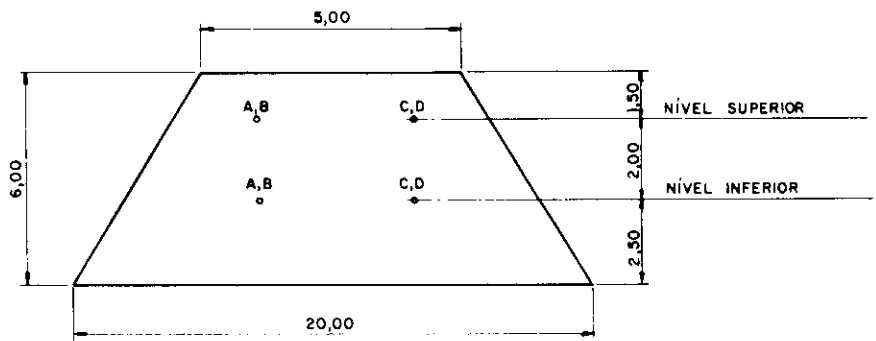
A pilha foi construída em fevereiro visando submeter o material a um período de estocagem em condições climáticas desfavoráveis (verão).

Retiraram-se amostras de ambos os níveis após os seguintes tempos de estocagem: 2 semanas, 1 mês, 2 meses e 4 meses.

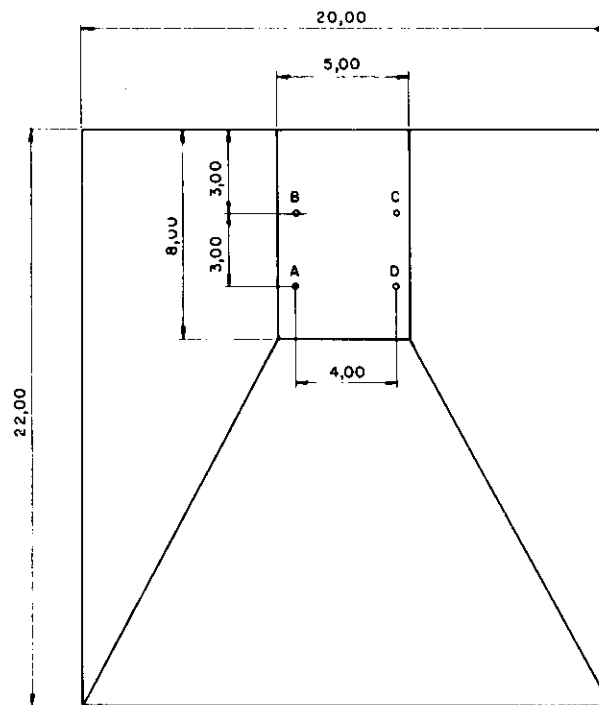
Para facilitar referências posteriores as amostras foram codificadas conforme a tabela 1.

Tabela 1. Relação e identificação das amostras

Amostra	Localização na pilha	Tempo de estocagem (semanas)
0		0
1I	A inferior	2
2S	A superior	2
3I	D inferior	4
4S	D superior	4
5I	C inferior	8
6S	C superior	8
7I	B inferior	16
8S	B superior	16



(A) VISTA LATERAL



(B) VISTA DE TOPO

medidas em metros

LEGENDA:

A, B, C, D: pontos de localização das amostras

Figura 1. Esquema da pilha de cavacos e da localização das amostras estudadas

A medida das temperaturas junto às amostras foi feita através de termopares inseridos nos sacos de cavacos durante a montagem da pilha. Foram feitas duas leituras diárias para cada ponto.

O levantamento das condições climáticas foi baseado em informações coletadas no Posto Meteorológico de Lagoa, distante cerca de 10 km do local de elevação da pilha experimental.

b. Avaliação da madeira

Os ensaios executados e os métodos utilizados encontram-se relacionados na tabela 2.

Tabela 2. Ensaio com a madeira

Ensaio	Método
Densidade básica	ASTM D 2395
Solubilidade em água fria	ABCP M4/68
Solubilidade em água quente	ABCP M4/68
Solubilidade em etanol-benzeno	ABCP M6/68
Solubilidade em soda 1%	ABCP M5/68
Teor de tall-oil	*
Teor de terebintina	*
pH do extrato aquoso frio	**
pH do extrato aquoso quente	**

* Browning, B.L. - "Methods of wood chemistry" - Interscience Publishers - N.Y. - 1967

** Foi simplesmente medido o pH do extrato aquoso obtido no ensaio de solubilidade em água fria e quente respectivamente

Para avaliação da perda de substância pela estocagem, o método adotado foi o da determinação do conteúdo seco da madeira nos sacos no momento da montagem da pilha e na coleta da amostra. Essa determinação foi prejudicada pelo tamanho reduzido de amostras e também por perdas de material através das malhas dos sacos. Os resultados não foram significativos e deixou-se de analisá-los no presente trabalho.

c. Polpação kraft

Os ensaios de polpação foram efetuados em digestor estacionário com volume de 30 litros e circulação forçada do licor de cozimento. A cada nível de amostragem foram efetuados dois cozimentos.

Todos os cozimentos foram efetuados sob condições padronizadas conforme abaixo discriminadas:

Alcali ativo/madeira - 23%
 Alcali efetivo/madeira - 20%
 Sulfidez - 25%
 Relação líquido/madeira - 4,5 l/kg
 mad.
 Temperatura máxima - 175° C
 Tempo até temp. máxima - 120 minutos
 Tempo na temp. máxima - 45 minutos
 Fator H - 1300

micos e físico-mecânicos foram adotadas normas TAPPI, sendo os corpos de prova condicionados a 20°C e 65% UR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições climatológicas e temperatura no interior da pilha

Em 24.02.79 foi terminada a montagem da pilha, sendo a última amostra coletada em 24.06.79. Desta forma o período de experiência compreendeu o final do verão e o outono, fato este prejudicial à fase final do experimento devido ao decréscimo da temperatura ambiente, conforme se observa pela figura 2.

Como pode ser notado na figura 3 o período não se caracterizou por elevados índices de precipitação pluviométrica.

Após as polpações foram determinados o rendimento total e o teor de rejeitos.

d. Avaliação da pasta

Para a execução dos ensaios qui-

Figura 2. - Variação da temperatura ambiente e no interior da pilha em função do tempo de estocagem.



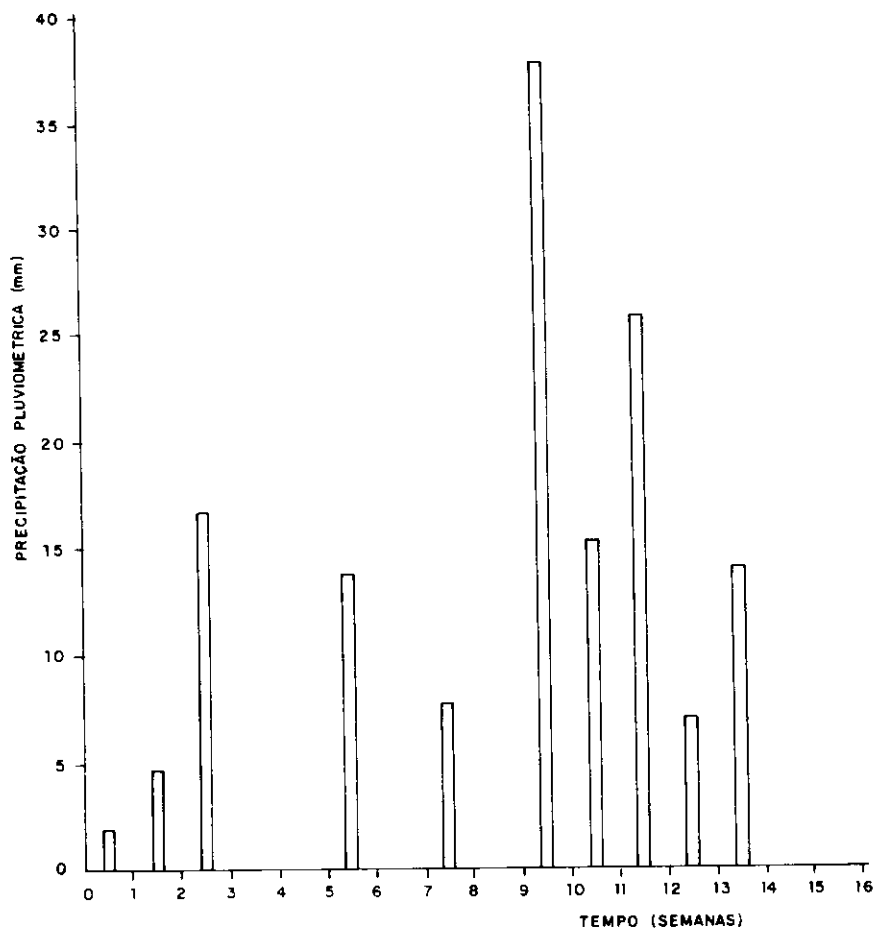


Figura 3. Precipitação pluviométrica no período do experimento.

As temperaturas no interior da pilha, após terem atingido valores ao redor de 60°C no início da estocagem, diminuíram ao longo do experimento conforme é apresentado na figura 2. Dentro dos dois planos de localização das amostras não foram observadas variações significativas na temperatura dos cavacos.

Para a montagem da figura 2,

foram tomadas as médias de temperaturas dos quatros pontos de medição na pilha e em função das médias diárias calculou-se as médias semanais, registradas na referida figura.

Avaliação da madeira

A tabela 3 apresenta as variações de umidade e densidade básica dos cavacos em função do tempo de estocagem.

Tabela 3 Teor de umidade e densidade básica dos cavacos

Tempo de estocagem (semanas)	Amostra	Umidade (%)	Densidade básica (g/cm ³)
0	0	60,8	0,354
2	1 I	61,4	0,351
	2 S	59,3	0,356
4	3 I	61,4	0,368
	4 S	57,6	0,371
8	5 I	59,3	0,356
	6 S	54,6	0,370
16	7 I	59,1	0,356
	8 S	56,1	0,368

Conforme se nota pela tabela 3 e figura 4, o teor de umidade dos cavacos tanto no plano inferior quanto no superior de amostragem apresentou tendência a diminuir ao longo do tempo de estocagem.

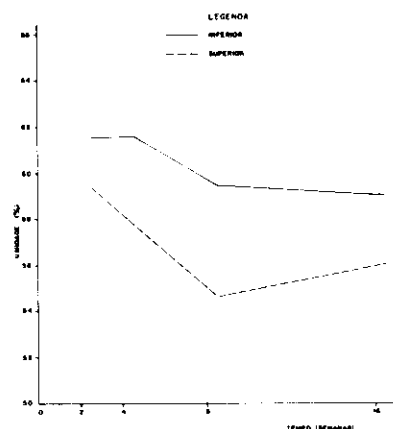


Figura 4. Variação do teor de umidade dos cavacos em função do tempo de estocagem.

Por seu lado, a densidade básica dos cavacos não apresentou variação significativa.

Na tabela 4 encontram-se os resultados dos ensaios químicos realizados sobre a madeira.

Como se pode observar na tabela 4 e nas figuras 5 e 6 houve um decréscimo da solubilidade em água fria, água quente e etanol-benzeno com o tempo de estocagem e que não existe diferenças sensíveis de resultados entre as amostras localizadas nos níveis superior e inferior para tempos iguais de estocagem.

A redução dos solúveis em etanol-benzeno da madeira estocada indica a perda gradativa de material resinoso e vem de encontro a resultados encontrados por Worster e colaboradores (1).

A figura 6 apresenta a variação da solubilidade em soda 1% da madeira em função do tempo de estocagem. O decréscimo em solúveis em soda 1% ocorrido no período entre a 2ª e a 8ª semana de estocagem pode ser atribuído a pequenas perdas de carboidratos de baixo peso molecular. O aumento do teor de solubilidade em soda 1%, observado a partir da 8ª semana, provavelmente está relacionado com a presença de metabólitos de fungos e com o início da degradação de macromoléculas existentes no lúmen das células. Estas tendências também foram notadas por Lima e colaboradores em um outro estudo sobre o assunto (2).

Tabela 4. Análise química da madeira

Tempo de estocagem (semanas)	Amostra	Solubilidade em				Tall-oil (%)	Terebintina (mL/kg madeira seca)	pH do extrato aquoso	
		Água fria (%)	Água quente (%)	Etanol-benzeno (%)	Soda 1% (%)			frio	quente
0	0	0,7	2,2	2,5	10,0	1,52	1,55	5,90	4,80
2	1 I	2,8	3,3	2,8	12,6	1,24	1,00	-	4,85
	2 S	3,6	4,2	2,8	13,0	0,94	0,80	-	4,85
4	3 I	1,9	2,6	3,6	12,8	0,62	0,60	-	4,50
	4 S	1,9	2,6	3,3	11,9	0,50	0,60	-	4,40
8	5 I	1,3	3,0	2,6	9,9	0,41	0,50	5,90	5,25
	6 S	1,4	3,1	2,1	8,3	0,39	0,60	6,20	5,60
16	7 IS*	0,1	1,8	2,0	13,2	0,37	0,40	6,25	4,60

* A amostra 7 corresponde a uma mistura das amostras dos níveis inferior e superior

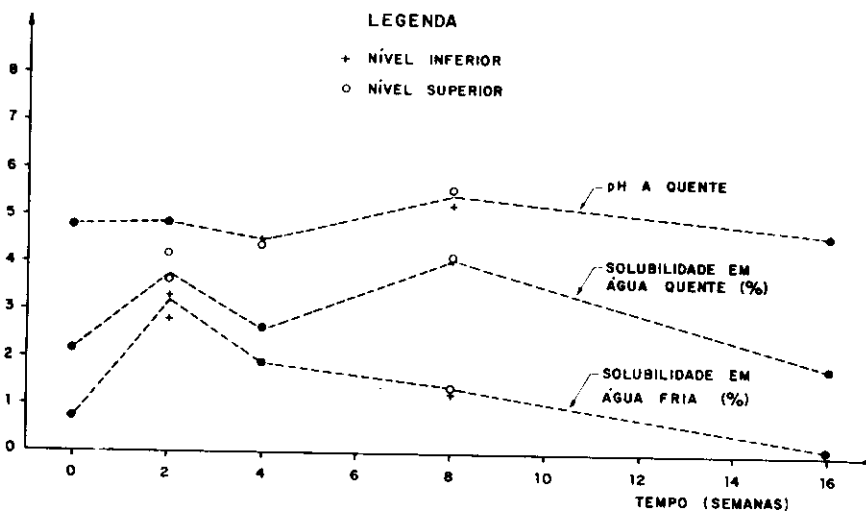


Figura 5. Variação da solubilidade em água quente e fria e pH da madeira em função do tempo de estocagem

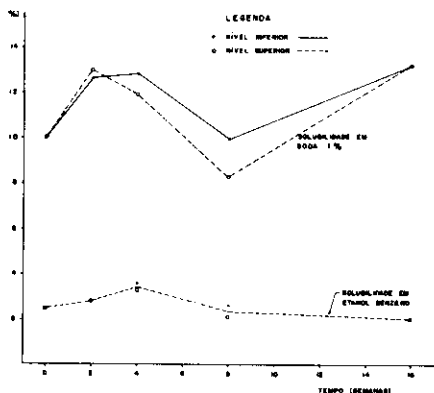


Figura 6. Variação da solubilidade em etanol-benzeno e soda 1% da madeira em função do tempo de estocagem

O pH determinado sobre o extrato aquoso a quente apresentou somente pequenas variações como pode ser visto na figura 5, o que indica a ocorrência de uma hidrólise ácida dos carboidratos da madeira de baixa intensidade.

A figura 7 mostra a variação do teor de tall-oil na madeira durante a estocagem. Uma perda da ordem de 65% ocorre no primeiro mês de estocagem. Notou-se uma maior perda de tall-oil para o mesmo tempo de estocagem nos cavacos situados no plano superior da pilha, princi-

palmente nas primeiras 8 semanas de estocagem.

Figura 7. Variação do teor de tall-oil da madeira em função do tempo de estocagem

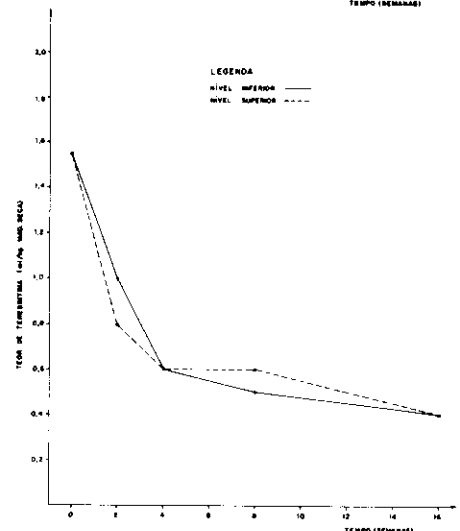
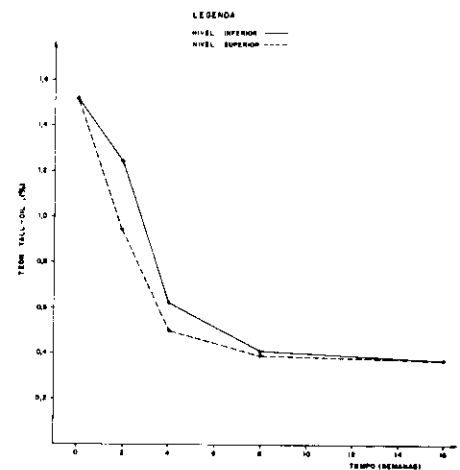


Figura 8. Variação do teor de terebintina da madeira em função do tempo de estocagem

Os valores encontrados para terebintina constam da tabela 4 e figura 8. A perda de terebintina com o tempo de estocagem em relação à amostra inicial está ilustrada na figura 10. Entre 2 e 3 semanas de estocagem cerca de 50% da terebintina já tinham sido perdidos. Após a 4ª semana de estocagem a perda diminuiu de intensidade atingindo valores de 65% após a 8ª semana e 74% ao final do experimento (16 semanas).

Os índices observados, para a variação de tall-oil e terebintina, estão de acordo com o relatado por Springer e Malinen (3, 4 e 7).

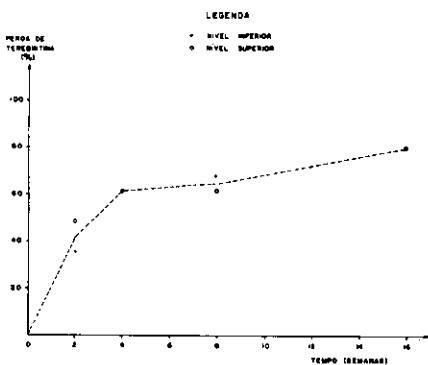


FIGURA 9. Relação da perda de terebintina na madeira com o tempo de estocagem.

Polpação kraft e avaliação da pasta

As condições de polpação foram mantidas constantes ao longo de todo o experimento a fim de se verificar o efeito da estocagem no rendimento em polpa e no número Kappa.

Os resultados obtidos encontram-se na tabela 5.

Até 8 semanas de estocagem as variações no rendimento bruto em polpa não são significativas, situando-se com pequenos desvios ao redor de 46,5%. Para 16 semanas de

estocagem a queda no rendimento é extremamente elevada. Considerando-se em termos médios, de 8 para 16 semanas de estocagem o rendimento bruto apresentou redução de 6%.

A manutenção das condições de cozimento em níveis constantes durante o trabalho resultou numa queda elevada do nº Kappa, de 35,9 na amostra inicial para 26,9 ao final de 16 semanas. Com base em estudos anteriores (5) a redução de rendimento foi bem mais elevada que a prevista pela redução do nº Kappa, pois para condições normais esta variação de nº Kappa representa queda ao redor de 2% no rendimento. Deste modo pode-se considerar que com os adequados ajustes nas variáveis de cozimento, para obtenção de pastas com um nº Kappa 36, ao final de 16 semanas de estocagem a queda estimada no rendimento será ao redor de 4%. Nesta situação o consumo de madeira por tonelada de polpa produzida sofre incremento de 9,5%.

A figura 10 apresenta as variações de rendimento bruto e número Kappa em função do tempo de estocagem. O número Kappa sofreu redu-

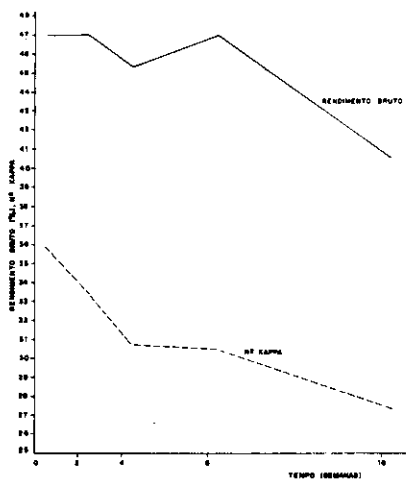


FIGURA 10. Variação do rendimento bruto em polpa e número Kappa com o tempo de estocagem.

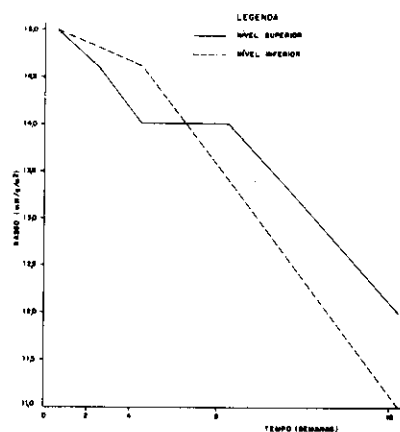


FIGURA 11. Variação da resistência ao rasgo para comprimento de auto-ruptura de 8 km em função do tempo de estocagem.

ção ao longo do experimento, apresentando sua maior queda entre 8 e 16 semanas de estocagem. A redução do número Kappa foi acompanhada pela redução no conteúdo de lignina residual na polpa, conforme tabela 5, na qual pode-se observar também a queda na viscosidade da polpa com o tempo de estocagem.

É de se notar que nos ensaios de polpação não se observou diferenças significativas de resultados entre amostras localizadas nos planos superior e inferior para mesmos tempos de estocagem.

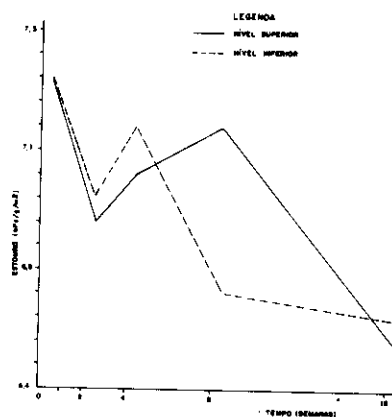


FIGURA 12. Variação da resistência ao estouro para comprimento de auto-ruptura de 8 km em função do tempo de estocagem.

Tabela 5. Resultados dos cozimentos

Tempo estocagem (semanas)	Amostra	Rend. bruto (%)	Rejeitos (%)	AE consum. (%)	Nº Kappa	Viscos. (cm³/g)	Extrat. etar. - Kappa (%)	Lignina (%)
0	0	47,0	0,7	17,2	35,9	863	0,39	4,85
2	1 I	47,1	0,4	16,2	32,8	846	0,53	4,57
	2 S	46,8	0,6	17,2	34,1	870	0,50	4,97
4	3 I	45,1	0,5	16,0	31,5	790	0,32	4,51
	4 S	45,4	0,3	16,1	29,9	752	0,59	4,28
8	5 I	46,6	0,3	16,7	30,0	814	0,51	4,01
	6 S	47,3	0,4	17,3	30,7	814	0,62	4,13
16	7 I	40,5	0,3	16,5	26,9	752	0,17	3,79
	8 S	40,8	0,3	17,0	27,6	758	0,34	3,65

Os resultados dos ensaios físico-mecânicos efetuados sobre as polpas obtidas encontram-se na tabela 6. Para facilidade de análise e também para ressaltar o efeito do tempo de estocagem nas propriedades físicas das fibras, foram determinados os valores de resistência ao rasgo e ao estouro para um comprimento de auto-ruptura igual a 8 km e também os valores de comprimento de auto-ruptura e resistência ao rasgo e estouro para 30º SR.

Tabela 6. Resultados dos ensaios físicos

Tempo estocagem (semanas)	Amostra	Comprimento auto-ruptura = 8 km		Ensaio para 30°SR		
		Índice de rasgo (mN/g/m ²)	Índice de estouro (kPa/g/m ²)	Compr. au to-ruptura (km)	Índice de rasgo (mN/g/m ²)	Índice de estouro (kPa/g/m ²)
0	0	14,7	7,4	8,4	14,7	7,6
2	1 I	14,5	7,2	8,4	13,5	7,3
	2 S	14,3	6,9	8,3	13,7	7,4
4	3 I	14,3	7,2	8,0	14,3	7,2
	4 S	13,7	7,1	9,0	13,7	7,1
8	5 I	13,1	6,7	8,3	12,7	6,9
	6 S	13,7	7,2	8,1	13,9	7,3
16	7 I	10,8	6,7	8,0	10,8	6,7
	8 S	11,8	6,6	8,3	11,4	6,7

Tall-oil

operação normal: $\frac{1277 \times 15,2}{1000} = 19,4$ t/dia

após 2 semanas: $\frac{1277 \times 10,9}{1000} = 13,9$ t/dia

após 16 semanas: $\frac{1395 \times 3,7}{1000} = 5,2$ t/dia

perdas após 2 semanas: 5,5 t/dia

perdas após 16 semanas: 14,2 t/dia

Terebintina

operação normal: $1277 \times 1,55 = 1980$ L/dia

após 2 semanas: $1277 \times 0,9 = 1150$ L/dia

após 16 semanas: $1395 \times 0,4 = 560$ L/dia

perdas após 2 semanas: 830 L/dia

perdas após 16 semanas: 1420 L/dia

A tabela 7 apresenta um resumo das perdas anuais e por tonelada de pasta produzida.

Como pode ser observado na tabela 7 as perdas são consideráveis para

tempos prolongados de estocagem. Para 16 semanas de estocagem necessita-se um adicional, de 200 kg de madeira por tonelada de pasta produzida, perdendo-se cerca de 20 kg de tall-oil e 2,4 L de terebintina.

Tabela 7. Perdas devido a estocagem (Produção: 600 t pasta seca e operação: 350 dias/ano.

Perdas	Tempo de estocagem (semanas)			
	2		16	
	anual	por t pasta	anual	por t pasta
Madeira (t seca)	-	-	41300	0,20
Tall-oil (t)	1925	0,01	4970	0,02
Terebintina (L)	290.10 ³	1,4	497.10 ³	2,4

Quantificação de Perdas

A seguir são apresentados alguns dados que quantificam as perdas devido a uma estocagem prolongada de cavacos de pinus.

Para os cálculos foram utilizados os seguintes valores:

I. Dados de operação:

- produção: 600 t pasta seca/dia
- operação: 350 t dias/ano

II. Dados técnicos

- rendimento em pasta

- 47,0% após 8 semanas (não há perdas - tabela 5)

- 43,0% após 16 semanas (considerou-se um nº Kappa igual a 36,0)
- potencial de tall-oil (tabela 4)

- 15,2 kg/t madeira para amostra recém-cortada

- 10,9 kg/t madeira após 2 semanas de estocagem

- 3,7 kg/t madeira após 16 semanas de estocagem

- terebintina na madeira (tabela 4)

- 1,55 L/t madeira para amostra recém-cortada

- 0,9 L/t madeira após 2 semanas de estocagem

- 0,4 L/t madeira após 16 semanas de estocagem

Cálculos

- Madeira

operação normal: $600:0,47 = 1277$ t seca/dia

após 16 semanas: $600:0,43 = 1395$ t seca/dia

Madeira adicional requerida: 118 t seca/dia

CONCLUSÕES

a. Se a indústria planejar o aproveitamento de subprodutos, deve processar a madeira picada antes da 1ª semana de estocagem, no caso de terebintina e antes da 2ª semana no caso de tall-oil. Estes tempos de estocagem são para uma perda em torno de 20% das substâncias referidas. Uma alternativa seria a manutenção de uma certa quantidade de cavacos estocados e processar madeira recém-cortada;

b. Com base nas análises químicas efetuadas não há evidência que tenha ocorrido um ataque intensivo às frações celulósicas de madeira;

c. Pelas análises das tabelas 5 e 6, conclui-se que a estocagem de cavacos de *P. elliotii* a céu aberto por período de até 8 semanas não afeta significativamente o rendimento em polpa, mantendo-se o equilíbrio entre o comprimento de auto-ruptura e a resistência ao rasgo em níveis normais e aceitáveis.

Para 16 semanas de estocagem a queda no rendimento, para pastas com um número Kappa ao redor de

36. atinge valores absolutos de 4%, o que representa uma demanda adicional de 9,5% de madeira. Nesta fase o equilíbrio tração-rasgo é alterado, sofrendo o último uma queda de 24,7% em relação ao rasgo médio do período anterior;

d. Muito embora não se tenha programado amostragens entre 8 e 16 semanas de estocagem, é possível estabelecer como 8 semanas o tempo máximo de estocagem para prevenir quedas no rendimento e qualidade da polpa. Deve-se considerar adicionalmente que a pilha de cavacos foi montada ao final do verão, prosseguindo o experimento ao longo de todo o outono, havendo declínio contínuo das temperaturas ambiente e do interior da pilha. O período ideal

de montagem da pilha seria o final da primavera, com seguimento da experiência ao longo do verão, quando o efeito da temperatura ambiente se manifestaria de forma mais acentuada nos resultados obtidos;

e. As temperaturas máximas atingidas na pilha durante a estocagem foram ao redor de 60 - 65°C. Estudos realizados por Hatton (6) com pilhas maiores, apresentaram temperaturas da ordem de 80 - 85°C. É provável que a estas temperaturas ocorra uma degradação mais acentuada da madeira devido a uma maior formação de ácidos orgânicos de baixo peso molecular, como por exemplo o ácido acético.

BIBLIOGRAFIA

1. Worster, H.E.; Guest, E. e Wies-

ner, W. - Pulp and Paper Magazine of Canada - Vol. 73, nº 9 - September - 1972.

2. Lima, A.F.; Gallo, A.L.; Neves, J.M.; D'Almeida, M.L.O.; e Milano S. - XII Congresso Anual da ABCP - 1979

3. Springer, E.L. - TAPPI, Vol. 61, nº 5 - May - 1978.

4. Malinen, R. - Fundamentals of Pulping and Papermaking - Vol. 2 - First Academic Level Course - Jakkko Poyry Engenharia - 1979.

5. Indústrias Klabin do Paraná de Celulose S.A. - Trabalho não publicado.

6. Hatton, J.V. - TAPPI, Vol. 53, nº 4 - April - 1970.

7. Springer, E.L. - TAPPI, Vol. 58, nº 11 - November - 1975.