



artigo técnico

processo potassa cáustica para produção de celulose de eucalipto

CELSO E. B. FOELKEL
AUGUSTO FERNANDES MILANEZ

APRESENTAÇÃO

Segundo os próprios autores, "o presente trabalho teve como finalidade estudar a capacidade do KOH em produzir celulose para papel. Pro-

curou-se estudar a ação do KOH isoladamente ou associado ao enxofre e à soda cáustica e sulfito de sódio".

1. INTRODUÇÃO

Há muito tempo se conhece a potencialidade de sais alcalinos de sódio, potássio, cálcio e amônio para deslignificação da madeira. Na Antigüidade já se conhecia o fato das cinzas da madeira, ricas em sais de potássio, colaborarem para o amolecimento, sob fervura, de materiais lenhosos. Existem algumas referências na literatura sobre o uso de potassa cáustica para produção de celulose, em substituição à soda cáustica. Uma das melhores idéias dadas a este respeito foi aquela de VÁSQUEZ, 1956, que propôs processo com KOH para se deslignificar bagaço de cana, em tecnologia isenta de insumos externos. Entretanto, o

processo KOH não se popularizou devido ao custo mais baixo da soda cáustica. A disponibilidade de sódio é bem mais ampla que a de potássio, justificando pois a escolha dos sais alcalinos de sódio para o desenvolvimento dos processos soda e kraft.

Certamente, partir-se de sais de potássio para se produzir KOH é dispendioso e antieconômico para servir de base alcalina para produção de celulose.

Isso só seria possível na disponibilidade de amplas jazidas de sais potássicos, a baixo custo. A relação de preços, atual, entre KOH e NaOH é quase 2:1. Por outro lado, uma molécula de KOH pesa mais que uma molécula de NaOH, o que diminui sua eficiência como carga alcalina

sobre a madeira, em relação à soda.

Com base no exposto, pode-se concluir que o processo potassa cáustica não possui condições de se impor como forma de se fazer celulose para papel. Existe porém uma outra forma de se trazer projeção ao processo potassa cáustica. Ela já se encontra em pleno uso atualmente nas fábricas de celulose kraft, de forma disfarçada, não observada pela maioria. Como se sabe, a madeira é rica em potássio, visto que este é um dos principais macronutrientes e responsável pelo mecanismo de sustentação do vegetal na posição ereta.

Eucaliptos cultivados no campo mostraram os seguintes teores de potássio:

QUADRO 1: Níveis de potássio em diversas espécies de eucalipto

Espécie	(anos) Idade	% Potássio base matéria seca				Referência bibliográfica
		Folhas	Tronco	Ramos	Raiz	
<i>E. camaldulensis</i>	12	0,623	—	0,166	—	Metro & Beaucorps, 1958
<i>E. alba</i>	2	1,040	0,350	0,830	0,430	Mello et al, 1961
<i>E. grandis</i>	2	1,140	0,480	0,570	0,420	Mello et al, 1961
<i>E. gomphocephala</i>	12	0,606	—	0,315	—	Metro & Beaucorps, 1958

Conforme os dados de MELLO et al., 1961, em condições nacionais, pode-se concluir que um estereó de madeira com casca, que pesa aproximadamente 300 kg, contém cerca de um kg de K⁺. Em uma fábrica de celulose kraft que produza 750 t/dia de polpa, devem adentrar à mesma cerca de 5 toneladas de K⁺. Este K⁺ em grande parte se dissolve e vai para a fase líquida durante o cozimento. O licor negro é pois rico em potássio e durante a queima do licor na caldeira formam-se K₂S e K₂CO₃. Na caustificação gera-se também KOH. Tanto o KOH como o K₂S estão presentes no cozimento kraft, fazendo parte da alcalinidade do licor. Com a continuidade de operações o teor de potássio no sistema tende a aumentar.

Uma das formas de se economizar álcali seria possível ocorrer em fábricas que possuam caldeiras auxiliares que queimem resíduos florestais (lenha, casca, serragem, galhos, folhas, etc.). As cinzas desta queima são ricas em potássio e este pode ser usado na produção de KOH para ser adicionado ao processo. Es-

tar-se-ia obtendo álcali por custos diminutos.

O presente trabalho teve como finalidade estudar a capacidade do KOH em produzir celulose para papel. Procurou-se estudar a ação do KOH isoladamente ou

associado ao enxofre e à soda cáustica e sulfeto de sódio.

2. MATERIAL

Cavacos de madeira de híbridos de *Eucalyptus urophylla*, com 7 anos de idade.

QUADRO 2: Condições dos cozimentos

Cozimento	1	2	3	4
% NaOH base madeira, como Na ₂ O	—	—	—	6
% Na ₂ S base madeira, como Na ₂ O	—	—	—	2
% KOH base madeira	20	22	22	8
% S base madeira	—	—	3	—
Temperatura máxima, °C	170	170	170	170
Tempo até 170°C, minutos	100	100	100	100
Tempo a 170°C, minutos	50	50	50	50
Relação licor/madeira	6:1	6:1	6:1	6:1
Rendimento bruto, %	58,6	50,0	50,3	51,5
Rendimento depurado, %	33,4	47,1	46,4	49,0
Teor de rejeitos, %	25,2	2,9	3,9	2,5
Número kappa	71,4	67,4	63,5	34,5
Alvura, °GE	20,4	18,6	16,0	24,2
Viscosidade, cps	4,6	5,6	16,9	36,4

QUADRO 3: Propriedades da celulose potassa cáustica, cozimento 1

Grau de refino, CSF	650	500	350	200
Grau de refino, °SR	15	25	37	54
Número de revoluções, 10 ³	0	4,5	10,0	16,5
Auto-ruptura, km	2,3	7,5	8,2	9,2
Fator de rasgo	53	120	122	124
Fator de estouro	0	45	57	72
Dobras duplas, MIT	1	40	115	425
Elongação, %	1,0	2,2	2,6	3,3
Peso específico aparente, g/cm ³	0,40	0,57	0,60	0,62

3. METODOLOGIA E RESULTADOS

3.1 Produção de celulose

Produziram-se celuloses de acordo com diversas formas de deslignificação. Estão relatadas a seguir as condições adotadas nos diversos cozimentos e os resultados obtidos.

3.2 Propriedades das celuloses

As celuloses foram refinadas em moinho PFI (TAPPI T 248, 3,4 kg/cm, 0,2 mm) e formaram-se folhas a diversos graus de refino, as quais foram analisadas para resistências e propriedades físicas (TAPPI T 220).

Os resultados constam dos quadros 3, 4, 5 e 6.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

A viabilidade da produção de celulose de qualidade com o uso de KOH como álcali foi plenamente comprovada. Observou-se que para a madeira de eucalipto são necessários pelo menos 22% de KOH sobre a madeira absolu-

QUADRO 4: Propriedades da celulose potassa cáustica, cozimento 2

Grau de refino, CSF	650	500	350	200
Grau de refino, °SR	15	25	37	54
Número de revoluções, 10 ³	0	8,0	14,5	23,0
Auto-ruptura, km	1,9	5,3	7,3	7,7
Fator de rasgo	43	92	118	121
Fator de estouro	0	36	57	69
Dobras duplas, MIT	1	18	86	358
Elongação, %	0,7	2,6	3,5	3,9
Peso específico aparente, g/cm ³	0,42	0,50	0,56	0,62

QUADRO 5: Propriedades da celulose potassa cáustica — enxofre, cozimento 3

Grau de refino, CSF	640	500	350	200
Grau de refino, °SR	16	25	37	54
Número de revoluções, 10 ³	0	4,0	9,5	16,5
Auto-ruptura, km	2,6	6,0	7,5	8,4
Fator de rasgo	57	110	125	130
Fator de estouro	8	36	58	73
Dobras duplas, MIT	2	40	110	450
Elongação, %	1,5	3,0	3,9	4,1
Peso específico aparente, g/cm ³	0,45	0,53	0,59	0,64

QUADRO 6: Propriedades da celulose potassa/kraft, cozimento 4

Grau de refino, CSF	610	500	350	200
Grau de refino, °SR	18	25	37	54
Número de revoluções, 10 ³	0	2,5	7,5	14,3
Auto-ruptura, km	4,8	6,5	8,4	9,6
Fator de rasgo	83	104	121	133
Fator de estouro	20	38	64	77
Dobras duplas, MIT	7	20	130	535
Elongação, %	1,4	2,5	3,5	4,2
Peso específico aparente, g/cm ³	0,52	0,54	0,61	0,67

tamente seca. Nestas condições se obteve celulose com número kappa bastante elevado (67,4), porém surpreendentemente com apenas 2,9% de rejeitos. A adição de enxofre (cozimento 3) não modificou as características da celulose, que continuou com alto número kappa. Observou-se uma viscosidade muito baixa para as celuloses dos cozimentos 1 e 2. Pode-se atribuí-la ao alto teor de lignina residual nestas celuloses.

Os rendimentos de todos os cozimentos estiveram dentro do normal para os processos químicos.

O melhor cozimento foi o correspondente ao processo potassa/

kraft, onde se deslignificou a madeira com solução contendo NaOH, KOH e Na₂S. Com esta solução deslignificou-se a madeira a 34,5 de número kappa, ainda alto para celulose economicamente branqueável. A alvura desta celulose já se elevou para 24,2°GE e a viscosidade teve um incremento considerável, atingindo 36,4 cps.

As propriedades físico-mecânicas foram consideradas excelentes. Como principais características destas celuloses produzidas com KOH como álcali foram notadas alta resistência ao rasgo e baixo peso específico das folhas. As demais resistências, como resistência ao dobramento, ras-

go e estouro, foram todas comparáveis àquelas para o processo kraft. A melhor celulose, a este respeito, foi também obtida com a associação dos processos potassa cáustica e kraft, relativa ao cozimento número 4.

5. LITERATURA

MELLO, F. A. F. et. al. — 1961 — Relatório e Documentos II: 926 — 932. 2.^a Conferência Mundial do Eucalipto, São Paulo — Brasil

METRO, A. & de BEAUCORPS, G. — 1958 — Fertilité 4 : 3

VÁSQUEZ, E. A. — 1956 — Brasil Açucareiro, Outubro 1956 : 61 — 68

SEMINÁRIO

DATA: 17 de setembro de 1980

LOCAL: Auditório da Divisão Mecânica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
— IPT

HORÁRIO: 09 horas

TEMA: Utilização de vácuo na máquina de papel

COORDENADOR: Paulo Ueno — Coordenador da
Comissão Técnica
Permanente de Papel da
ABCP

O PAPEL



único órgão oficial de divulgação de noticiário da
abcp - associação técnica brasileira de celulose e papel

De Utilidade Pública, pelo Decreto Nº 11091 de 12/1/78

AGOSTO/1980

índice

RIO GRANDE - UN. DE CELULOSE DO SUL
 Central de Informação e Documentação
 C. D. I. D.
 N.º 0039 | Data: 09.03.83

MENSAGEM:

Equação de N Incógnitas pág. 3

REPORTAGEM:

V Fórum Anave pág. 31

TRABALHOS TÉCNICOS:

Processo potassa cáustica para produção de celulose de eucalipto pág. 33

A cultura do sisal para fabricação de celulose pág. 37

Existe ainda um importante mercado para o papel feito a mão .. pág. 44

O uso do boridreto de sódio como aditivo no cozimento kraft pág. 69

NOTICIÁRIO ABCP:

Bolsa de Intercâmbio Energético; Uma nova forma de apresentação dos volumes encontrados em nossa Biblioteca; A admissão de novos sócios; os Cursos realizados pela Divisão de Ensino, no MIC e no BNDE; e as reuniões da Divisão de Normas e Especificações . pág. 73

NOTICIÁRIO ABRAP: pág. 95

NOTICIÁRIO NACIONAL: pág. 99

NOTICIÁRIO INTERNACIONAL: pág. 103

XIII CONGRESSO ANUAL DA ABCP: pág. 107

Este número contém 114 páginas