



CARACTERÍSTICAS DE LICORES PRETOS KRAFT DE EUCALIPTO

CESLAVAS ZVINAKEVICIUS
FRANCISCO DE PAULA SANTOS
CELSE E. B. FOELKEL
Cenibra Pesquisa

1. INTRODUÇÃO

Quando a madeira do eucalipto é transformada em polpa kraft, aproximadamente 50% do seu peso é dissolvido na solução cáustica, compondo o mais importante subproduto interno da fabricação de celulose: o licor preto. Embora de uma importância inquestionável, pois quase metade do vapor das modernas fábricas de celulose kraft e mais de 95% do álcali empregado são recuperados deste licor preto, o mesmo é relativamente pouco conhecido no que diz respeito às suas características.

Por se tratar de um produto de ciclagem no interior da fábrica, exis-

tem poucos estudos publicados sobre suas principais propriedades.

O presente trabalho procurou determinar algumas das principais características do licor preto kraft de eucalipto, em função do teor de sólidos e da temperatura deste licor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Obteve-se uma amostra de licor preto concentrado a 62% de sólidos, logo após o sistema de evaporação do licor preto.

Esta amostra foi subdividida em frações, nas quais se ajustou cuidadosamente o teor de sólidos para 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 e

60% de sólidos. A seguir, cada uma destas frações, que compunha um licor preto de características próprias, era levada às seguintes temperaturas: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 e 105°C. Em cada uma destas temperaturas, e para cada teor de sólidos, determinavam-se o grau Baumé (°Bé), a densidade (g/cm³) e a viscosidade do licor. O grau Baumé e a densidade eram determinados por areômetro Bé e densímetro.

A viscosidade era determinada pelo viscosímetro Brookfield, e expressa em centipoises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para o Bé, densidade e viscosidade dos licores pretos, em

função do teor de sólidos e temperatura, acham-se relacionados nos quadros 1 a 3.

Quadro 1: Grau Bé do licor preto kraft, em função do teor de sólidos e da temperatura

Sólidos Tempe- ratura (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
15	8,0	13,5	15,9	18,6	22,2	26,5	30,5	33,5	-	-	-
20	7,8	13,2	15,7	18,2	22,0	26,0	30,2	33,0	-	-	-
25	7,6	13,1	15,6	17,8	21,5	25,5	30,0	33,0	-	-	-
30	7,4	12,8	15,2	17,7	21,0	25,5	30,0	32,0	-	-	-
35	7,3	12,6	14,9	17,4	21,0	24,5	29,5	32,0	35,5	-	-
40	6,9	12,2	14,6	17,0	20,5	24,0	29,0	32,0	35,5	-	-
45	6,6	12,1	14,2	16,8	20,5	24,0	29,0	31,0	35,5	-	-
50	6,2	12,0	14,0	16,5	20,5	23,5	28,5	30,5	34,0	-	-
55	6,0	11,8	13,7	16,2	20,0	23,5	28,5	30,5	34,0	-	-
60	5,7	11,5	13,3	15,9	19,5	23,5	28,0	30,0	33,5	-	-
65	5,3	11,1	12,9	15,6	19,0	23,0	28,0	30,0	33,0	35,0	-
70	4,9	11,0	12,7	15,3	19,0	22,5	27,5	30,0	33,0	34,5	38,5
75	4,5	10,8	12,4	15,1	18,5	22,5	26,5	29,5	33,0	34,0	38,0
80	4,1	10,2	12,1	14,9	18,5	22,5	26,0	29,5	33,0	33,8	37,5
85	3,7	10,0	11,7	14,4	17,5	21,5	25,5	29,0	32,5	33,5	37,0
90	3,3	9,5	11,4	14,1	17,0	21,0	25,0	28,0	30,5	33,1	36,5
95	2,9	9,2	10,9	13,8	16,5	20,5	25,0	27,5	30,5	32,8	35,8
100	-	9,0	10,5	13,5	15,5	20,5	24,5	27,0	30,5	31,4	34,0
105	-	-	-	-	-	-	-	-	29,5	30,5	32,8

Quadro 2: Densidade do licor preto kraft, em função do teor de sólidos e da temperatura

Sólidos Tempe- ratura (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
15	1,057	1,087	1,113	1,137	1,170	1,214	1,248	1,276	-	-	-
20	1,055	1,086	1,112	1,135	1,169	1,212	1,245	1,273	-	-	-
25	1,053	1,084	1,109	1,133	1,166	1,210	1,244	1,272	-	-	-
30	1,052	1,082	1,107	1,131	1,164	1,206	1,240	1,266	-	-	-
35	1,052	1,080	1,105	1,129	1,161	1,200	1,236	1,264	1,296	-	-
40	1,050	1,078	1,103	1,126	1,158	1,196	1,234	1,260	1,294	-	-
45	1,048	1,076	1,101	1,123	1,156	1,191	1,232	1,256	1,292	1,320	-
50	1,045	1,074	1,098	1,122	1,152	1,188	1,227	1,252	1,283	1,316	-
55	1,043	1,072	1,096	1,119	1,149	1,186	1,224	1,249	1,281	1,313	-
60	1,041	1,069	1,095	1,117	1,148	1,183	1,221	1,246	1,279	1,311	-
65	1,037	1,067	1,092	1,114	1,144	1,180	1,218	1,242	1,274	1,305	1,345
70	1,035	1,065	1,089	1,114	1,142	1,177	1,214	1,238	1,274	1,301	1,340
75	1,033	1,061	1,086	1,110	1,136	1,174	1,212	1,236	1,272	1,297	1,335
80	1,029	1,058	1,084	1,108	1,134	1,172	1,206	1,234	1,268	1,293	1,332
85	1,026	1,056	1,082	1,105	1,126	1,168	1,204	1,231	1,254	1,290	1,324
90	1,024	1,053	1,080	1,100	1,123	1,164	1,201	1,224	1,248	1,289	1,312
95	1,021	1,051	1,079	1,099	1,121	1,160	1,198	1,223	1,246	1,288	1,304
100	-	1,050	1,077	1,098	1,116	1,158	1,192	1,216	1,247	1,272	1,296
105	-	-	-	-	-	-	-	-	1,236	1,243	1,273

Quadro 3: Viscosidade do licor preto kraft, em função do teor de sólidos e da temperatura

% Sólidos Tempe- ratura (°C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
15	8,0	10,0	13,0	18,0	27,0	90,0	328	1260	11850	-	-
20	8,0	9,5	12,5	17,0	24,0	68,0	194	600	6250	-	-
25	7,5	9,5	11,0	14,0	21,5	52,0	172	470	3600	103000	-
30	7,0	8,5	10,5	13,5	20,5	48,0	132	320	2150	44400	-
35	7,0	8,0	10,0	13,0	17,0	38,0	90	260	1450	21800	-
40	6,5	7,5	9,5	12,0	16,0	32,0	72	195	700	14200	-
45	6,0	7,5	8,5	11,5	15,5	30,0	62	140	550	7200	-
50	6,0	7,0	8,0	11,0	14,0	28,0	48	106	400	3860	-
55	6,0	7,0	8,0	10,5	13,0	26,0	42	84	260	2000	-
60	5,5	6,5	8,0	9,0	13,0	24,0	38	68	210	1680	-
65	5,5	6,5	8,0	9,0	11,0	22,0	36	58	160	1000	-
70	5,0	6,5	7,5	8,5	10,5	20,0	32	52	120	700	8200
75	5,0	6,5	7,0	8,0	10,5	15,5	30	48	100	520	5200
80	5,0	6,0	7,0	8,0	10,5	14,5	28	42	90	360	4200
85	5,0	5,5	7,0	8,0	9,5	13,5	26	36	55	260	3200
90	5,0	5,5	7,0	8,0	8,0	13,0	24	32	50	220	2400
95	5,0	5,5	7,0	8,0	8,0	12,5	20	30	45	160	2000
100	-	5,5	7,0	8,0	8,0	12,5	18	28	40	140	1800
105	-	-	-	-	-	-	-	-	40	115	1400

A seguir, para simplificar a localização das características de outros licores pretos decidiu-se relacionar em figuras as propriedades dos licores em questão. Os gráficos estão mostrados nas figuras 1 a 5.

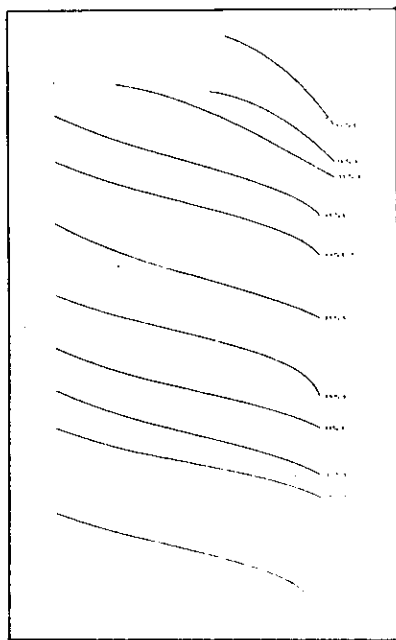


Figura 1: Inter-relação ° Bé x Temperatura, para licores pretos com teores de sólidos de 10 a 60%

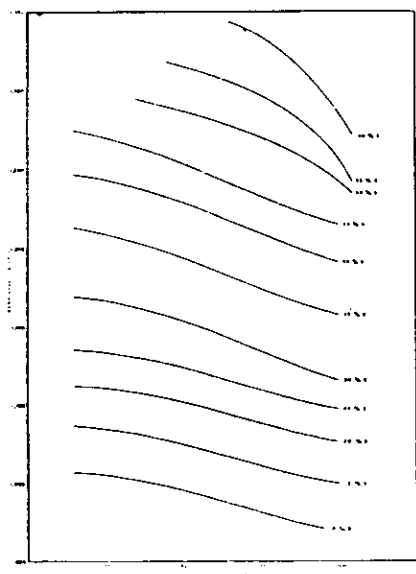


Figura 2: Inter-relação Densidade x Temperatura, para licores pretos com teores de sólidos de 10 a 60%

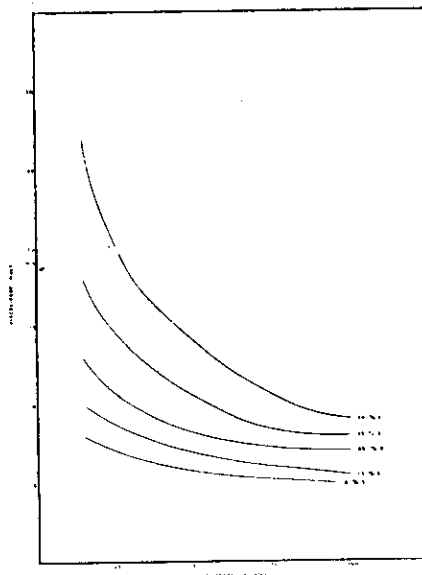


Figura 3: Inter-relação Viscosidade x Temperatura, para licores pretos com teores de sólidos de 10 a 30%

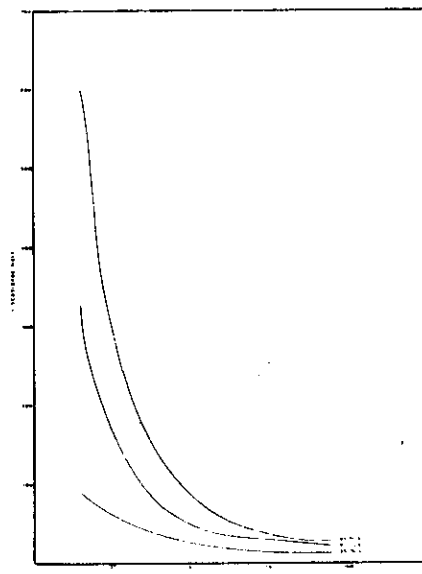


Figura 4: Inter-relação Viscosidade x Temperatura, para licores pretos com teores de sólidos de 35, 40 e 45%

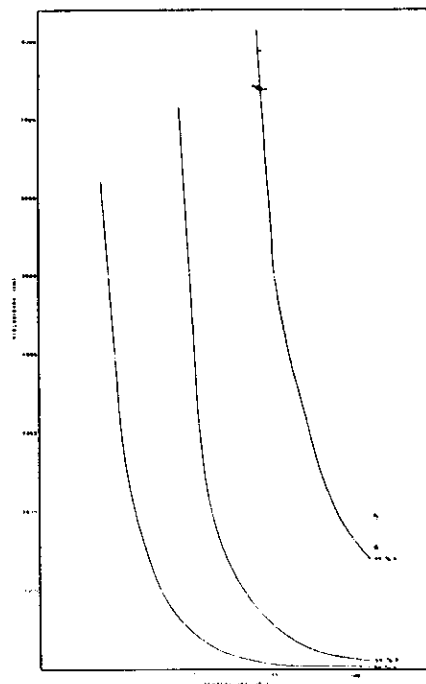


Figura 5: Inter-relação Viscosidade x Temperatura, para licores pretos com teores de sólidos de 50, 55 e 60%

A análise dos resultados mostrou o grande efeito da temperatura e do teor de sólidos sobre a viscosidade, densidade e °Bé dos licores. A viscosidade foi certamente a propriedade mais dependente destas variáveis.

Em geral, o aumento da temperatura conduzia a uma diminuição da densidade, do °Bé e da viscosidade, para um mesmo teor de sólidos. Por outro lado, o aumento do teor de sólidos, a uma mesma temperatura, conduzia ao aumento da viscosidade, °Bé e densidade do licor.

Um outro objetivo deste trabalho foi justamente a busca das inter-relações entre importantes características de licores pretos como: % Sólidos, temperatura, °Bé, viscosidade e densidade.

Assim, com a simples determinação de duas características simples, como por exemplo, °Bé e temperatura, torna-se possível se estimar as demais propriedades analisadas, com razoável precisão.