



INTERNATIONAL  PAPER

DIGESTOR CONTÍNUO

Práticas e Melhorias para
Aumento de Produção

Digestor Contínuo

Práticas e Melhorias para Aumento de Produção

Palestrante: Flavio Tesser

Especialista em Tecnologia de Produção e Processo

International Paper do Brasil Ltda.

Trabalho apresentado no Seminário: Celulose, Novas Práticas e Tecnologia na ABTCP em março 2003.



INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende evidenciar como, ações dirigidas no sentido de favorecer o transporte de massa e a cinética das reações de deslignificação podem resultar em aumentos expressivos da capacidade de produção em digestores contínuos.

O trabalho foi baseado no histórico de operação de um digestor tipo ESCO sem lavagem interna ou fluxos ascendentes, contudo, várias das práticas apresentadas poderão ser adaptadas a outros digestores.



DIGESTORES CONTÍNUOS

Comparativo de capacidade

Produção atual	Volume [*]	Diâmetro	h/D	Carga específica	Kappa	Sobrecarga ^{**}
TSA/dia	m ³	m		TSA/dia/m ²		%
560	840	4,6	10,9	33,7	17	37
590	556	4,7	6,6	34,0	16	30
636	1030	5	10,4	32,4	17	21
736	780	4,9	8,6	39,0	14	17
774	588	4,9	6,3	41,0	21	33
979	490	5,2	4,4	46,1	16	31
1040	290	4,3	5,1	71,6	18	89
1080	1742	6,4	8,4	33,6	14	20
1200	2340	8	5,9	23,9	14	-12
1225	1820	7,3	5,9	29,3	17	12
1261	1075	5,8	7	47,7	12	52

Em destaque digestor Esco

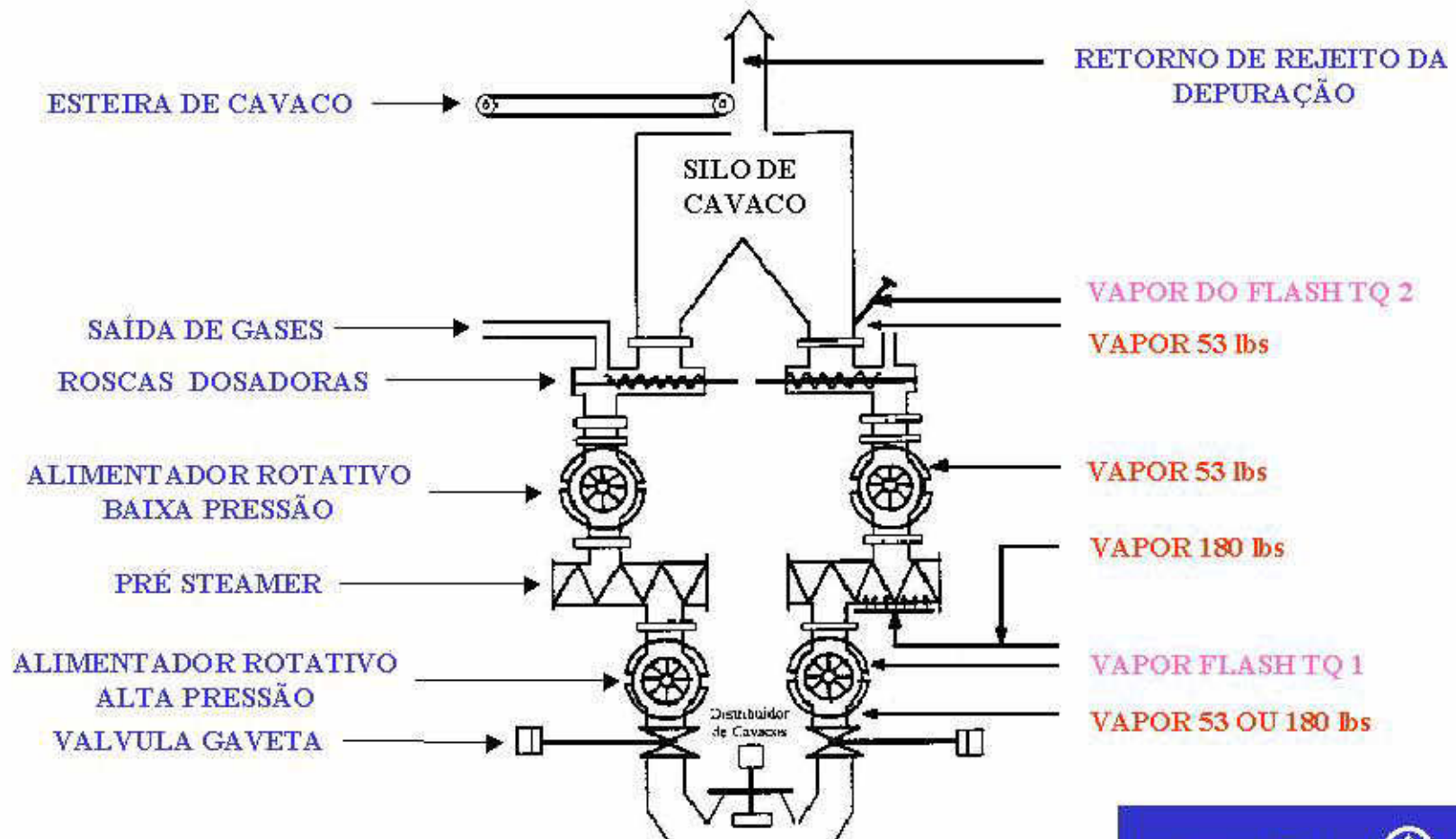
(*)- Não considera vasos de impregnação.

(**)- Em relação à capacidade de projeto.

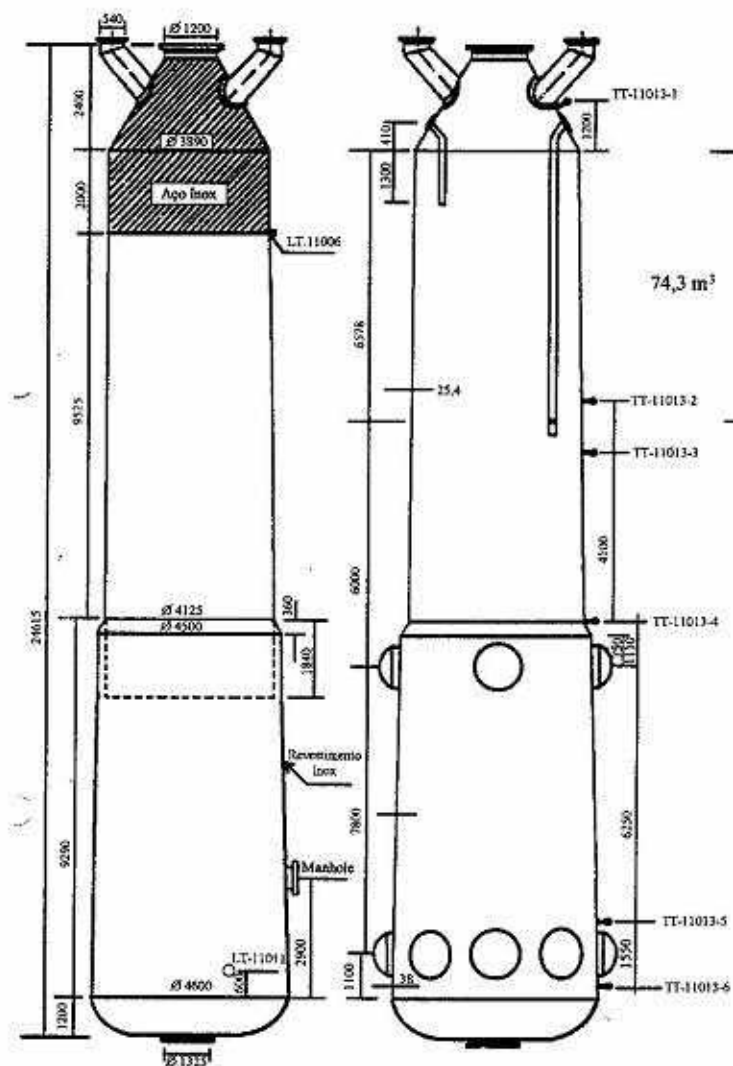


DIGESTOR

Zona de pré-aquecimento



DIGESTOR - Zonas de cozimento



ENTRADA DO CAVACO

ZONA IMPREGNAÇÃO

ZONA COZIMENTO SUPERIOR

PENEIRAS DE CIRCULAÇÃO

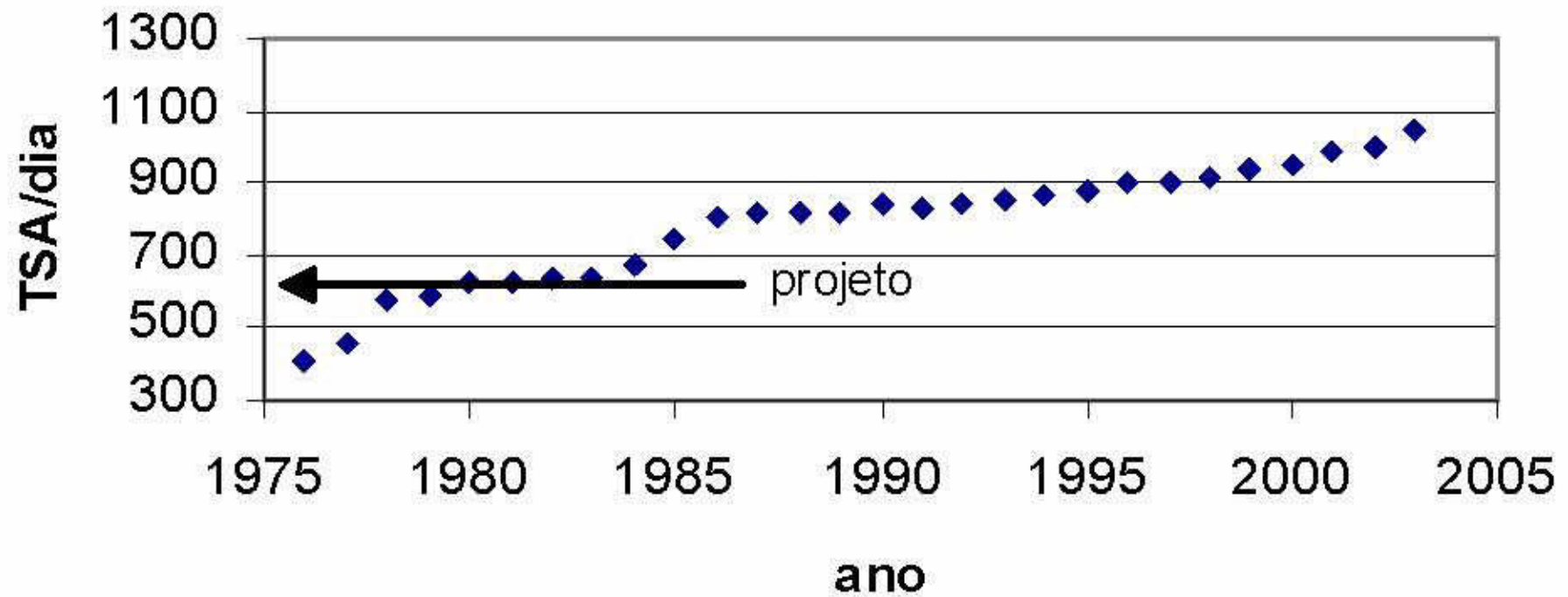
ZONA COZIMENTO INFERIOR

ZONA DE EXTRAÇÃO LICOR PRETO

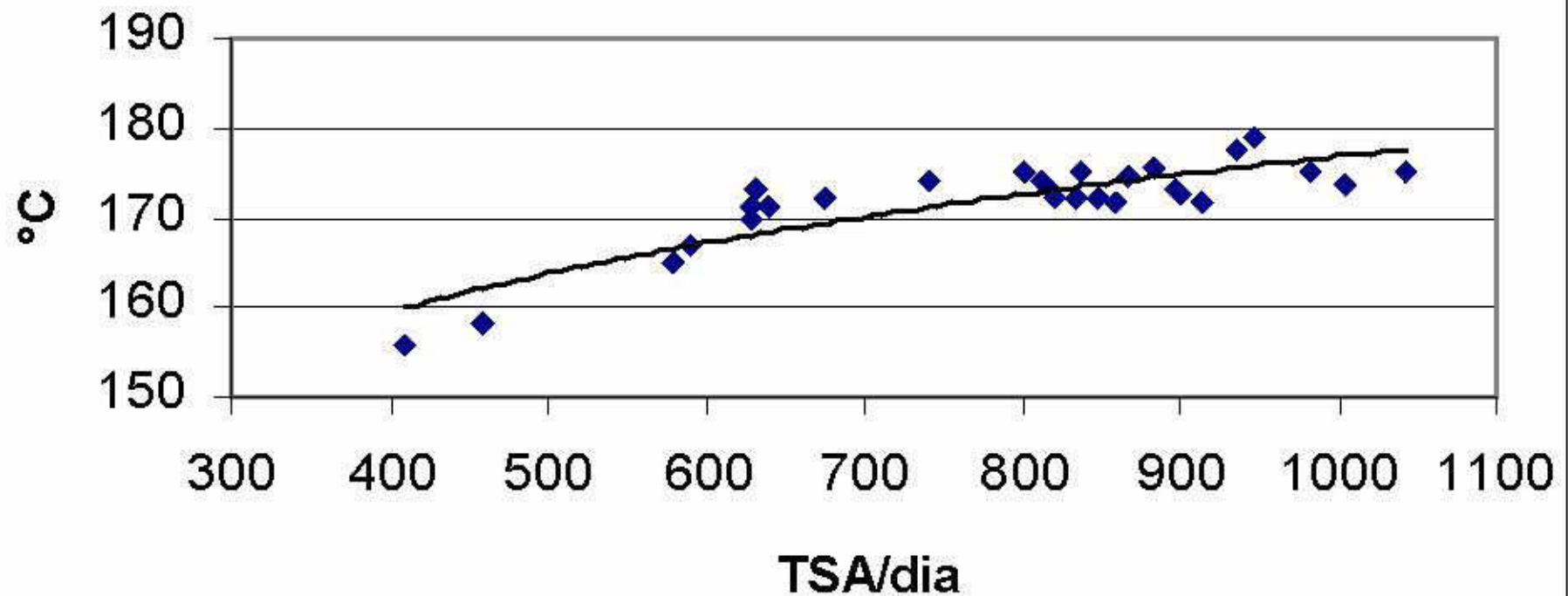
**ZONA RESFR.
E DESCARGA**

INTERNATIONAL  PAPER

Rítmo de Produção



Temperatura x Ritmo de Produção



RESUMO

Rítmo Produção	TSA/dia	600	1100
Carga Alkali Ativo	%Na ₂ O s/cavaco seco	16	16
Concentração Licor Branco	gNa ₂ O ativo/l	95	105
Teor Seco dos Cavacos	%	58	51
Relação Licor Madeira	l/kg cavaco seco	3,14	3,25
Temperatura Impregnação	°C	158	168
Temperatura Cozimento	°C	167	177
Tempo de Retenção na Impregnação	min	34	19
Tempo de Retenção no Cozimento	min	65	39
Tempo de Retenção Total	min	99	58
Fator H		920	1170
Kappa	ml	20	18
Rendimento	%(TSA/cavaco seco)	56	59
Viscosidade	cp	50	70



MODIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

Alterações de equipamentos visando aumento de capacidade:

- Elevador de cavacos e roscas dosadoras
- Válvulas rotativas
- Vaso de pré-aquecimento
- Distribuidor de cavacos
- Sistema de circulação
- Peneiras de extração
- Raspador e válvula de descarga



ALTERAÇÕES DE PROCESSO

Ações de processo que permitiram ganhos de produção e qualidade:

- Redução do tamanho dos cavacos (espessura)
- Melhoria da eficiência de descascamento
- Tratamento dos cavacos na pilha
- Elevação do kappa na descarga



TAMANHO DOS CAVACOS

A redução do tamanho dos cavacos e, principalmente da fração de cavacos com espessura superior a 4 mm visou sempre a manutenção do teor de rejeitos na descarga do digestor a medida que a produção aumentava.

Foi obtida por:

- Alteração do ângulo de corte das facas do picador
- Regulagem de facas e contra facas e troca de facas determinada pela classificação dos cavacos
- Limitação da proporção de madeira fina nas cargas (as pontas tendem a gerar cavacos grandes)



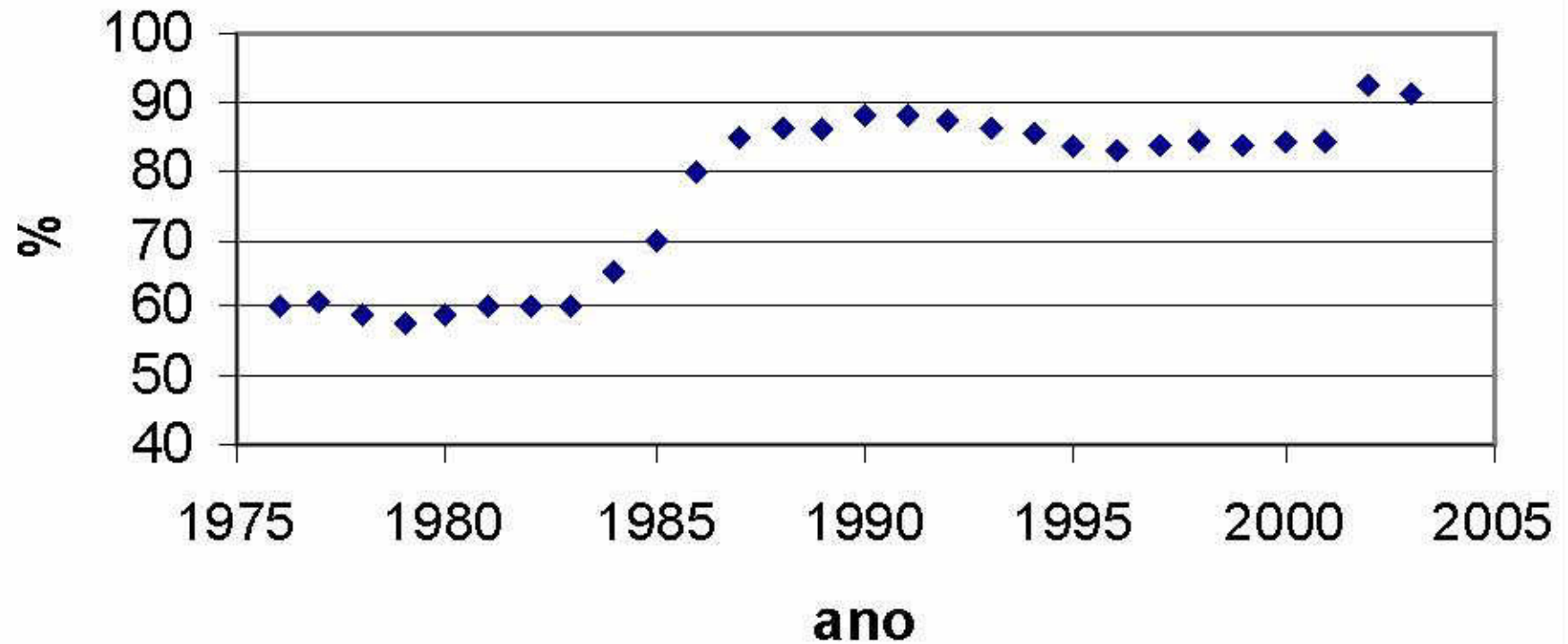
CLASSIFICAÇÃO DE CAVACOS

Espessura	Típica	Mogi Guaçu
	%	%
> 8 mm	6	1
6 a 8 mm	28	2
4 a 6 mm	41	6
2 a 4 mm	24	65
< 2 mm	1	26

Tamanho	%	%
> 1"	4	1
3/4" a 1"	26	2
5/8" a 3/4"	30	13
3/8" a 5/8"	26	46
3/16" a 3/8"	12	32
< 3/16"	2	6



Cavacos menores de 4mm espessura



DESCASCAMENTO

Aumento na eficiência de descascamento levando a:

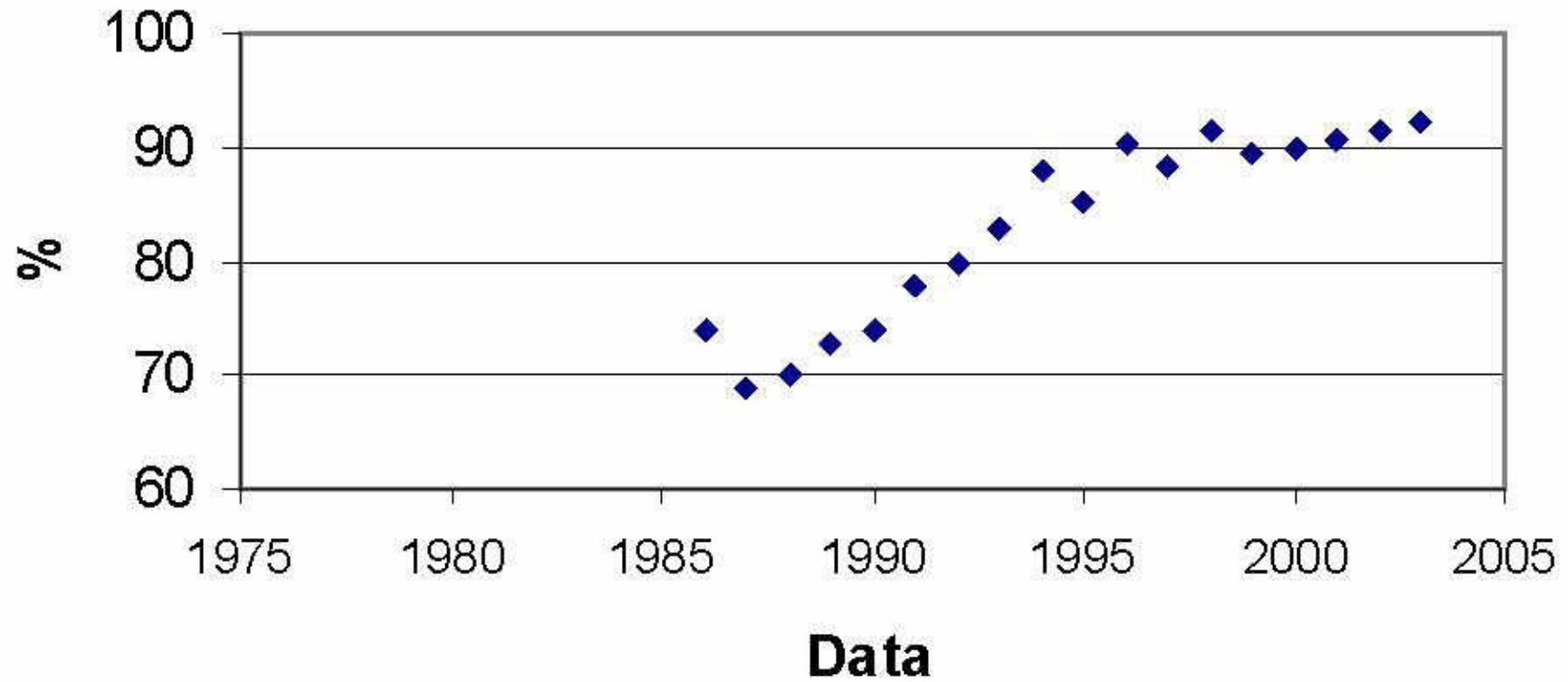
- Melhora na densidade aparente (bulk) dos cavacos aumentando a capacidade dos alimentadores
- Maior compactação da coluna de cavacos no digestor
- Menor consumo de alcali
- Maior Rendimento

Ações:

- Redução do tempo entre corte e uso da madeira.
- Limitação na máxima quantidade de toras finas na carga de madeira.



Eficiência de Descascamento



TRATAMENTO DE CAVACOS NA PILHA

Finalidade:

Uniformização da umidade dos cavacos facilitando a impregnação e afundabilidade dos mesmos no digestor.

Consiste de :

Umedecimento controlado dos cavacos na pilha, previamente ao seu envio ao digestor por meio de "spray" deslocável

O controle baseia-se na densidade dos cavacos úmidos medidos na entrada e saída da pilha

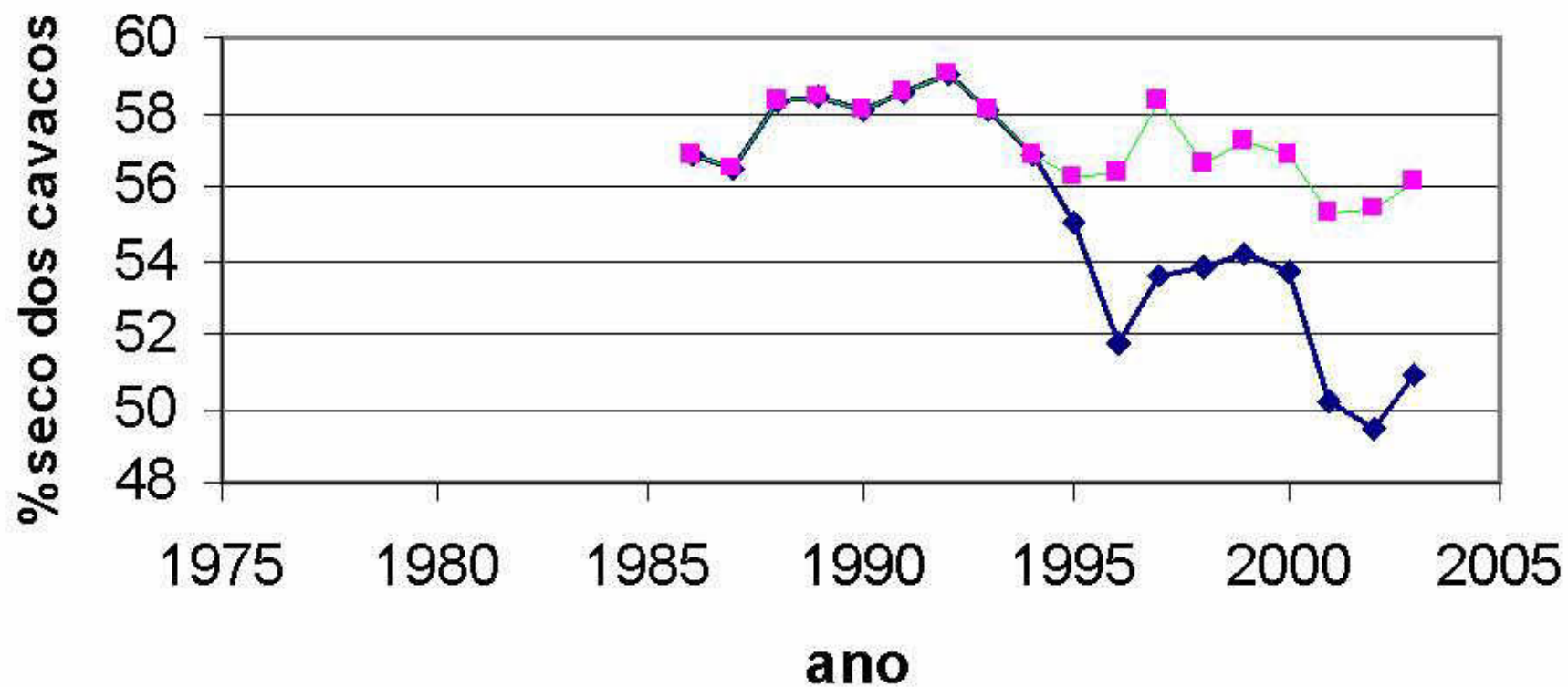
Benefícios:

Aumento de rendimento e viscosidade.

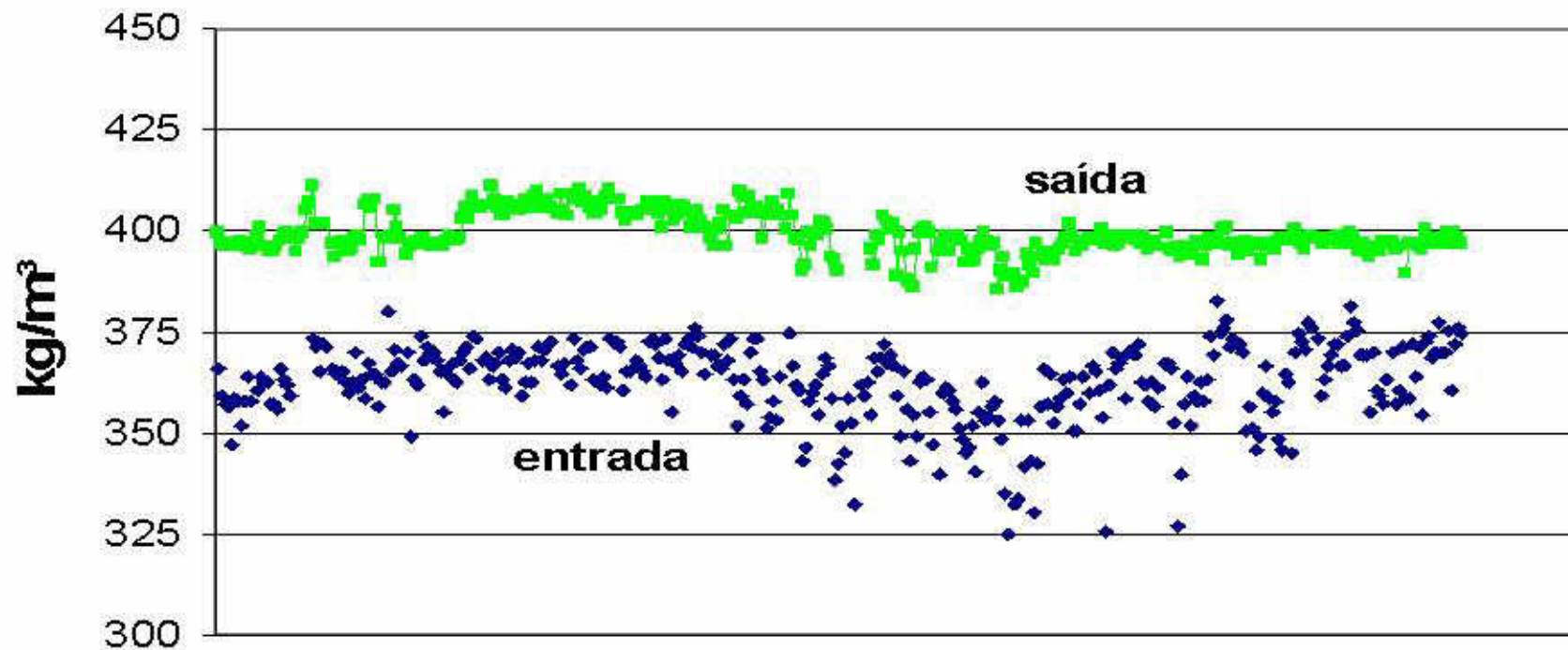




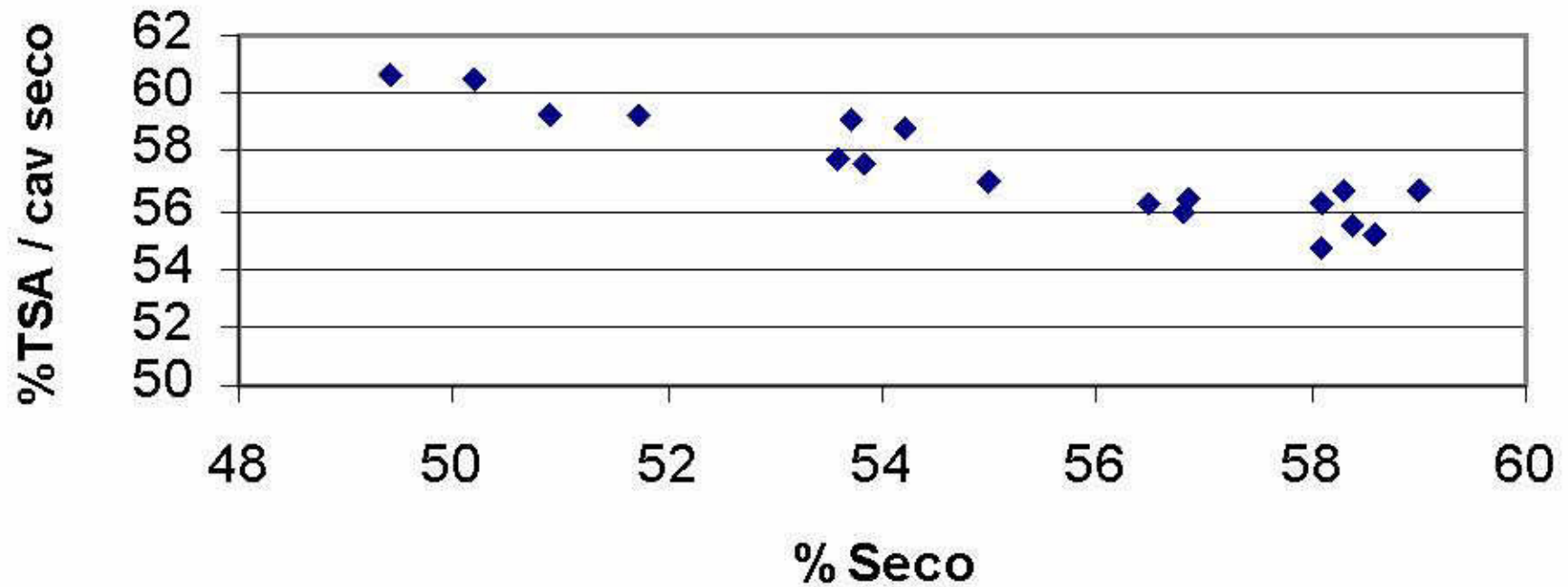
Tratamento Pilha de Cavacos



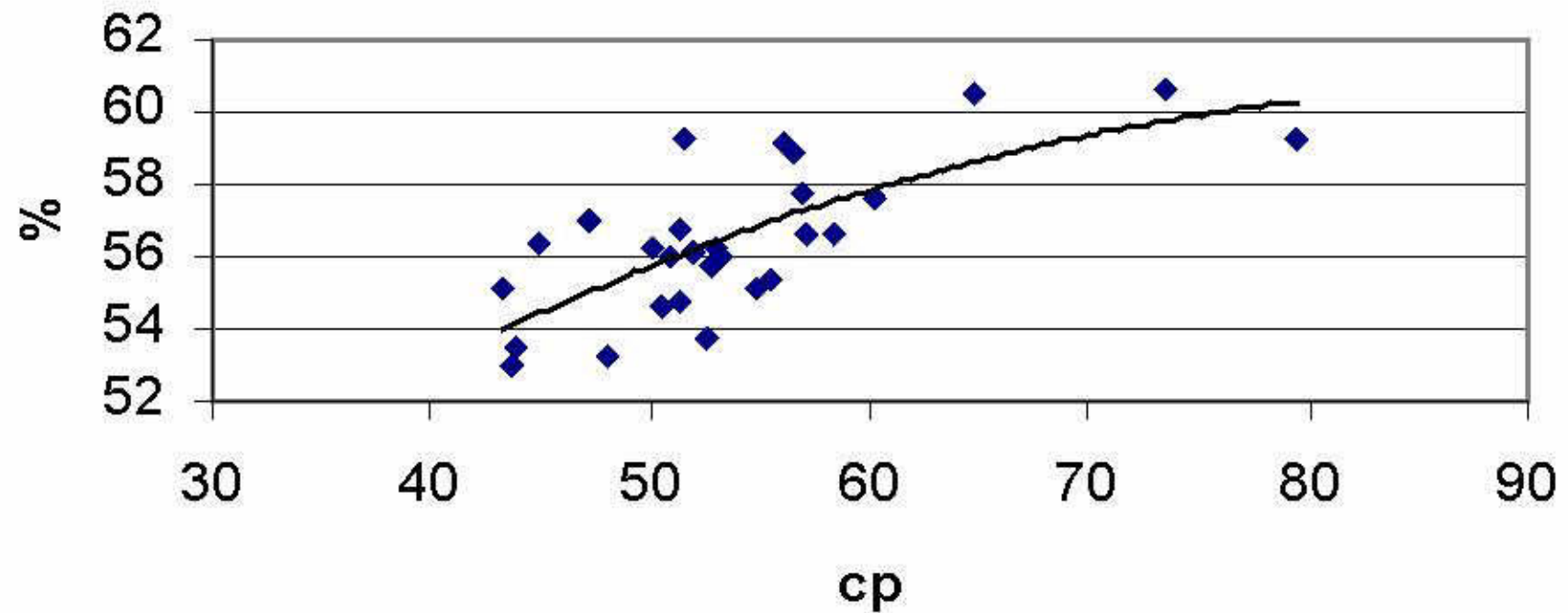
Densidade Úmida dos Cavacos



Rendimento x Teor Seco dos Cavacos



Viscosidade x Rendimento

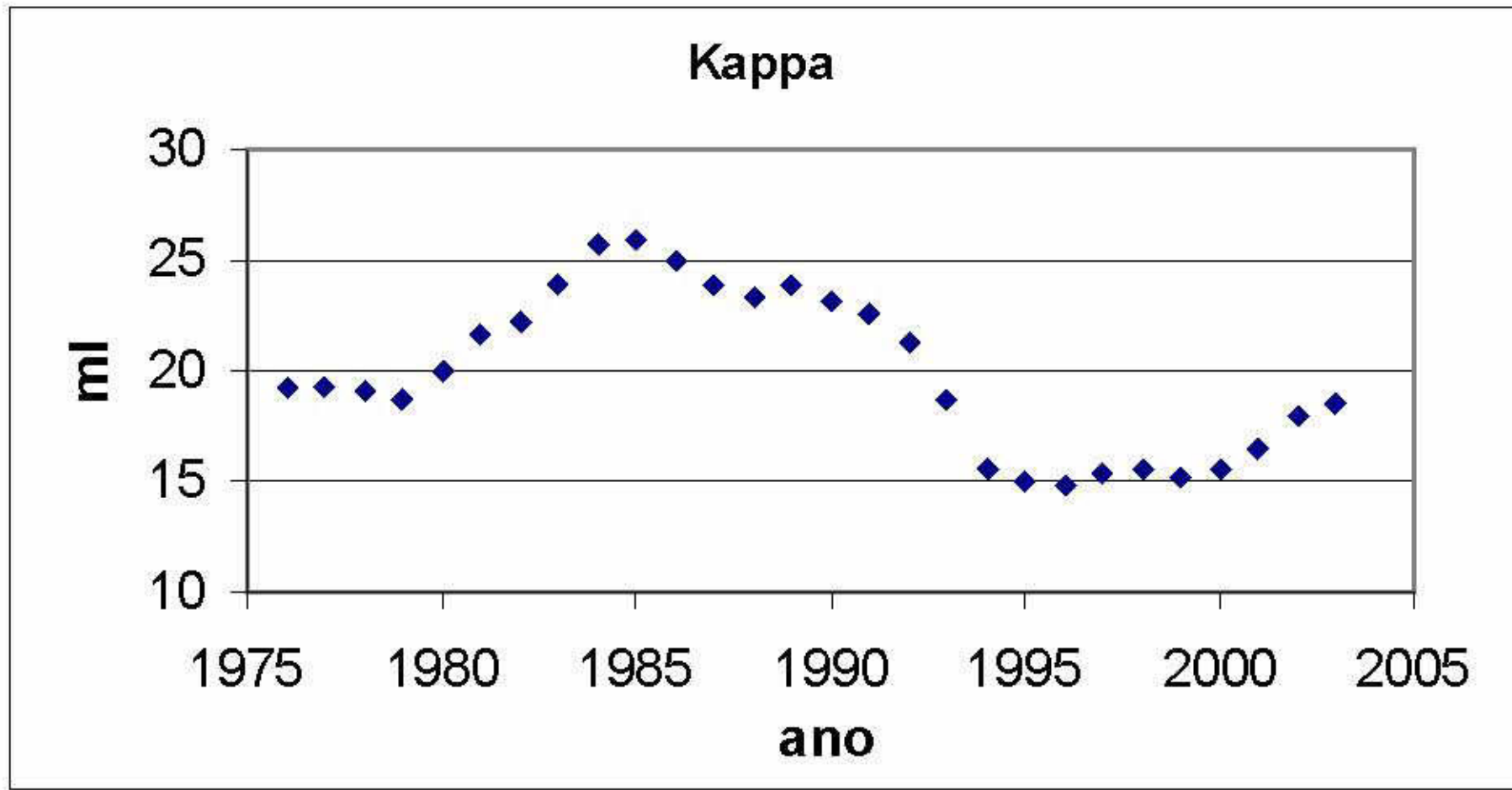


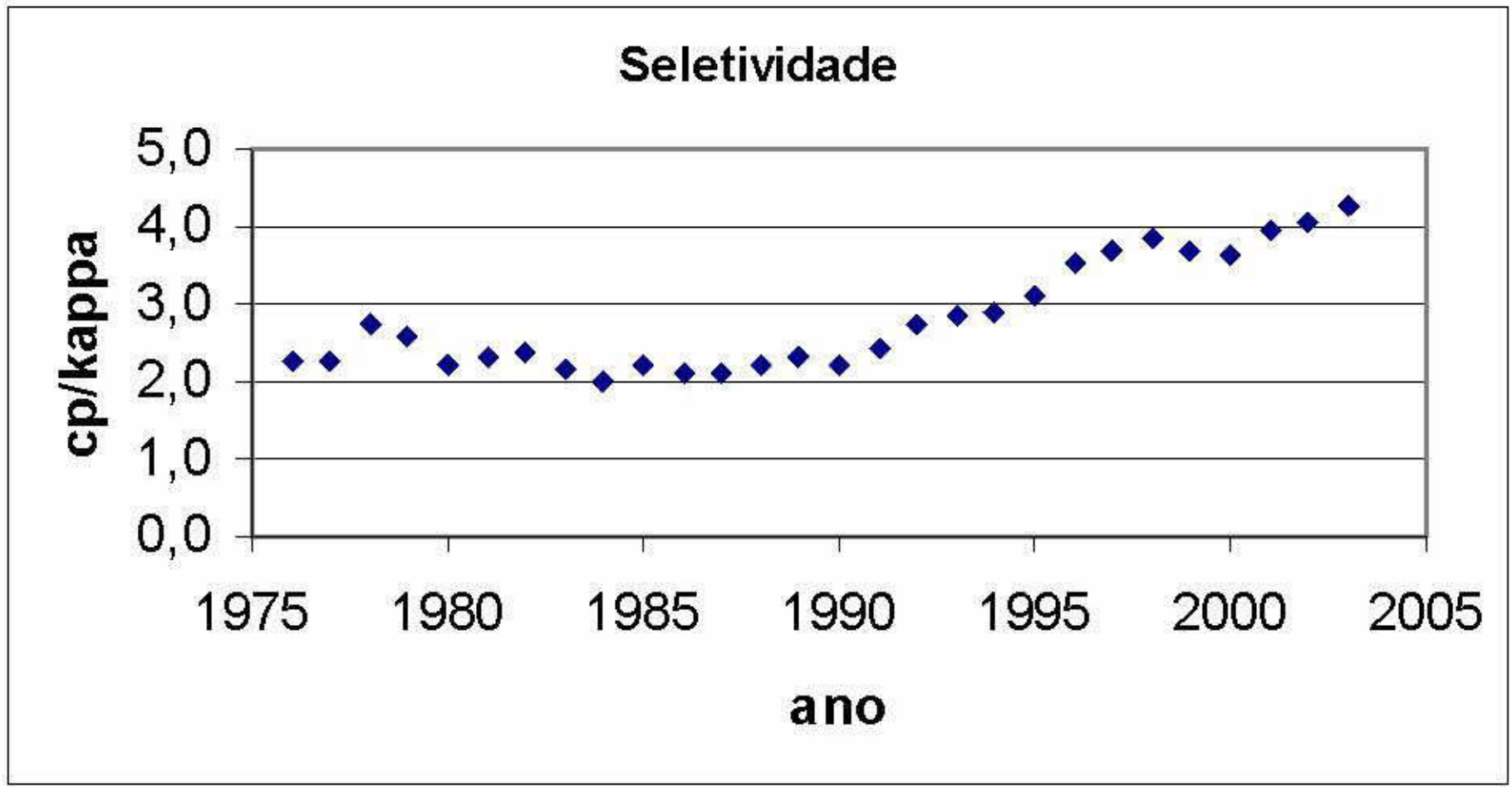
ELEVAÇÃO DO KAPPA

Utilizado como recurso para aumentar capacidade de produção do digestor implica em aumento do teor de rejeitos, requerendo redução das dimensões dos cavacos

Favorece o aumento de rendimento e a seletividade







CONCLUSÕES

Providenciados os meios para que os equipamentos de alimentação e descarga tenham capacidade de processar os níveis desejados de produção, o corpo principal de um digestor contínuo pode suportar estes níveis, desde que o menor tempo de reação seja compensado por mecanismos que reduzam o livre percurso médio na fase sólida e/ou acelerem a penetração de alcali.

A redução das dimensões dos cavacos e a umidificação contribuem para que isto ocorra.

Sobrecargas de produção superiores a 50% são exequíveis.

