

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

ANÁLISE SINTOMÁTICA DAS INDUS-
TRIAS DE PAPEL.

MENEZES, DANIEL C.

ARQUIVO TECNICO

0701
M524a(RCET)
020588



11469



020588

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Estudo - nº 06/72-CPA/3- RC

Análise Sintomática das Indústrias de Papel

1 - Introdução Geral

O presente estudo tem como objetivo mostrar a situação existente das indústrias de papel e papelão que não produzem celulose.

Trata-se de um conjunto de indústrias que diferem bastante tanto do ponto de vista quantitativo no que concerne ao tamanho, bem como do ponto de vista qualitativo no que concerne ao produto final, as matérias primas utilizadas e o processo industrial empregado.

A Tabela 1 apresenta o relacionamento das mesmas e a cada uma delas é dado um número de referência a ser utilizado posteriormente. As matérias primas básicas são codificadas da seguinte forma:

- A - aparas
- B - bagaço de cana
- C - celulose

Os produtos finais básicos considerados para efeito de codificação são:

- Pa- papel
- Po- papelão

Queremos frizar que papelão se refere exclusivamente a papelão duro e não a papelão ondulado resultante de uma posterior elaboração do papel.

O tamanho da indústria é, dado pela capacidade produtiva em ton/mes de todos os produtos. Os tratamentos codificados foram:

- D - decantação
- S - decantação a sulfato
- L - lagoa
- F - circuito fechado
- R - recuperador

Considerou-se a característica preva-
lecente na forma do tratamento, geralmente atribuível ao tratamento final do efluente.

A Tabela 1 relaciona o RS em ml/l e o DBO em mg/l do efluente. Os dados obtidos resultam de médias de resultados de amostras coletadas, entretanto os efluentes mostram haver grande variação nos teores medidos para uma mesma indústria.

Finalmente a Tabela 1 relaciona a vazão em m³/h, vazão esta razoavelmente constante e por último a carga poluidora em kg DBO/d obtido por cálculo do produto da vazão pela carga poluidora assumindo funcionamento ii ininterrupto de 24 horas por dia.

2 - Tratamento preconizável

Lamentavelmente a comparação dos RS em função dos tratamentos revelou que o único tratamento que satisfaz a atual legislação de RS menor de 1 ml/l é a lagoa que só é exequível quando se conta com área adequada.

3 - Tamanho de Escala de Poluição

A Tabela 2 foi elaborada com o objetivo de se verificar a existência de economia de escala caracterizável por um aumento de rendimento em termos de recuperação.

Esta recuperação seria caracterizada pela redução da carga poluidora específica traduzida pela relação carga poluidora/tamanho, a medida que aumentasse o tamanho da indústria.

O Gráfico 2 tenta plotar o fato anterior. Pouco ou nada se consegue concluir ao menos que para plantas industriais acima de 1000 ton./mes parece ser mais frequente uma maior recuperação, embora em plantas menores também se obteve cargas poluidoras específicas baixas embora mais esporadicamente.

4 - Política recomendável

4.1 - Generalidades

A Tabela 3 teve por objetivo o relacionamento geral do RS com a carga poluidora.

O desenvolvimento da Tabela 3 resultou no Gráfico 1 onde se relaciona a um limite de RS qual a carga poluidora percentual da indústria de papel lançada nos cursos d'água.

Por política assumiremos uma definição não nos importante numa justificativa plana da mesma a

TO BASICO

ser adotada.

4.2 - Política atual

Pela atual política do teor máximo-de efluente tolerável de 1 ml/l apenas menos de 17% da carga poluidora satisfaz a legislação.

4.3 - Política de curto prazo

Poderíamos imaginar uma política - tal que daríamos um determinado tempo para que uma determinada carga poluidora se adaptasse às normas preconizadas.

Por exemplo suponhamos que fossemos dar uma chance de 3 anos para 90% da carga poluidora, neste caso teríamos que estabelecer o limite temporário de 3 anos para um limite de RS de 50 ml/l.

Seguindo este raciocínio teríamos - uma política agressiva de curto prazo:

no 1º ano-até 20 ml/l-corresp. 40% de carga poluid.atual
no 2º ano-até 10 ml/l-corresp. 20% de carga poluid.atual
no 3º ano-até 1 ml/l-corresp. 10% de carga poluid.atual

4.4 - Política de longo prazo

Por raciocínio análogo chegaremos a uma política moderada de longo prazo.

no 1º ano-até 40 ml/l corresp. 60% da carga poluid.atual
no 2º ano-até 20 ml/l corresp. 40% da carga poluid.atual
no 3º ano-até 5 ml/l corresp. 20% da carga poluid.atual
no 4º ano-até 1 ml/l corresp. 16% da carga poluid.atual

5 - Conclusão

Torna-se necessário pelo exposto ou uma definição normalizadora de novos limites ou a aplicação executiva dalei principalmente em se considerando que uma ação mais moderada de acompanhamento já vem de há mais de - dois anos sendo tomada pela CPA-3

Campinas, 1º de novembro de 1.972

DANIEL C. MENEZES
Eng.o Chefe Sec. Fiscalização



SECRETARIA DOS SERVIÇOS E OBRAS PÚBLICAS

FESB - FUNDO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AV. BERNARDINO DE CAMPOS, 115 - SÃO PAULO

Nº **I N D U S T R I A S****T A B E L A - 1**

	município	matéria prima	produto	tamanho ton/mes	trat.	RS ml/l	DBO mg/l	Vazão m³/h	carga poluidora kg DBO/d.
1 - Ind.de Papel e Papelão Nelson Damiani - M	Aguas	B-A	Po	260	D	4,6	63	45	68,040 (23)
2 - Fernandes S/A Ind. de Papel	Amparo	A	P2	200	S	(?)	(?)	50	(?)
3 - Cipel - Cia. Itauna de Papel	Araras	A	Pa	(?)	D	78,5	204	80	391,680 (14)
4 - IPAR - Ind. de Papel Ararense S/A	Araras	A	Pa	450	F	100	245	70	411,600 (13)
5 - Unipel - Ind. e Com.	Bom Jesus dos Perdões	A	Pa	200	-	58	213	20	102,240 (20)
6 - Ind. de Papelão Andrade S/A	Campinas	B-A	Pa	400	-	16,5	376	200	1.804,800 (3)
7 - NITTOW - Papel S/A	Campinas	A	Pa-Pa	330	D	43	265	70	445,200 (12)
8 - PAPIRUS - Ind. de Papel S/A	Cordeirópolis	A	Pa	1000	-	21,5	147,3	250	882,000 (7)
9 - Fábrica de Papel e Papelão N.S. da Penha	Itapira	B-A	Pa	220	D	12	327	120	941,760 (6)
10 - Alcici - Ind. de Papel Ltda.	Itapira	A	Pa	100	-	6	89	40	85,440 (21)
11 - Fábrica de Papelão Sta Maria	Leme	B-A	Po	150	F	-	-	-	-
12 - Ind. Com. de Papel e Papelão São Jorge Ltda.	Limeira	A	Po	40	D	10	588	1	14,112 (24)
13 - Ind. Papel e Papelão Macuco S/A	Limeira	A	Pa	300	-	100	212	60	305,280 (16)
14 - Limeira S/A Ind. de Papel e Cartolina	Limeira	C-A	Pa	1300	F	19	80	200	384,000 (15)
15 - PAPIRUS - Indústria de Papel S/A	Limeira	C	Pa	1700	L	0,1	29	600	417,600 (13)
16 - Ribeiro Parada S/A Ind. de Papel e Papelão	Limeira	C-A	Pa	1300	R	42	228	200	1.094,400 (5)
17 - Ind. de Papel e Papelão Louveira Ltda.	Louveira	A	Pa	40	D	(?)	(?)	30	(?)
18 - Sul Americana Industrial Ltda.	Mogi-Mirim	A	Pa	300	D	23,8	481	40	461,760 (11)
19 - J.Bresler S/A - Ind. de Papelão	Paulínia	A	Pa-Po	650	L	0,5	26	300	187,200 (18)
20 - Fábrica de Papéis São Paulo Ltda.	Piracicaba	B	Pa	200	R	10	126	80	241,920 (17)
21 - Indústria de Papel Independência S/A	Piracicaba	(?)	Pa	140	-	62,0	322	60	463,680 (10)
22 - Klabin Irmão & Cia.	Piracicaba	B	Pa	850	R	40,2	775,0	190	3.534,000 (1)
23 - Pirapel- Indústria Piracicabana de Papel S/A	Piracicaba	B-A	Pa	400	-	38	404	80	775,680 (8)
24 - Massa Falida Pirassununga S/A	Pirassununga	B-a	Pa	300	D	0,5	789	100	1.893,600 (2)
25 - CABAIP-Ind. de Papel Ltda.	Porto Ferreira	A	Pa	150	D	30,0	160	20	76,800 (22)
26 - Cia. Manufatureira de Papel COMAPA	Rio Claro	B-A	Pa	200	R	50,0	340	16	130,560 (19)
27 - IMPABRA S/A	Rio Claro	A	Pa	110	-	69	435	(?)	(?)
28 - IMPASBAL - Ind. de Papel Sta Barbara	St.Barb.D'Oeste	B-A	Pa	250	R	25	335	180	1.447,200 (4)
29 - Camillo Ferrari S/A Ind. e Com.	Tambau	B	Pa	430	F	14	438	50	525,600 (9)
30 - Cartonificio Valinhos	Valinhos	C-A	Pa	320	L	0,2	72	75	12,960 (25)



SECRETARIA DOS SERVIÇOS E OBRAS PÚBLICAS
FESB - FUNDO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO
AV. BERNARDINO DE CAMPOS, 115 - SÃO PAULO

Nº	I N D U S T R I A S	T A B E L A - 2			
		município	carga poluidora	tamanho <i>to/mês</i>	carga poluidora/tamanho
12 - Ind. Com. de Papel e Papelão São Jorge Ltda.		Limeira	14,112	40	352'
17 - Ind. de Papel e Papelão Louveira Ltda.		Louveira	(?)	40	(?)
10 - Alcici - Ind. de Papel Ltda.		Itapira	85,440	100	854
27 - IMPABRA S/A		Rio Claro	(?)	110	(?)
21 - Indústria de Papel Independência S/A		Piracicaba	463,680	140	3.312
11 - Fábrica de Papelão Stª Maria		Leme	-	150	-
25 - CABAIP - Ind. de Papel Ltda.		Pôrto Ferreira	76,800	150	512
2 - Fernandes S/A - Ind. de Papel		Amparo	(?)	200	(?)
5 - Unipel - Ind. e Com.		Bom Jesus dos Perdões	102,240	200	511
20 - Fábrica de Papéis São Paulo Ltda.		Piracicaba	241,920	200	1.209
26 - Cia. Manufatureira de Papel - COMPA		Rio Claro	130,560	200	652
9 - Fábrica de Papel e Papelão N.S. da Penha		Itapira	941,760	220	4.280
28 - IMPASBAL - Ind. de Papel Stª Barbara		S.Barbara D'Oeste	1.447,200	250	5.788
1 - Ind. de Papel e Papelão Nelson Damiani		Aguaf	68,040	260	261
13 - Ind. de Papel e Papelão Macuco S/A		Limeira	305,280	300	1.017
18 - Sul Americana Industrial Ltda.		Mogi-Mirim	461,760	300	1.539
24 - Massa Falida Pirassununga S/A		Pirassununga	1.893,600	300	6.312
30 - Cartonificio Valinhos		Va [~] inhos	12,960	320	40
7 - NITTOW Papel S/A		Campinas	445,200	330	1.349
6 - Ind. de Papelão Andrade S/A		Campinas	1.804,800	400	4.512
23 - Pirapel - Ind. Piracicabana de Papel S/A		Piracicaba	775,680	400	1.939
29 - Camillo Ferrari S/A - Ind. e Com.		Tambau	525,600	430	1.222
4 - IPAR- Ind. de Papel Ararense S/A		Araras	411,600	450	914
19 - J. Bresler S/A - Ind. de Papelão		Paulínia	187,200	650	288
22 - Klabin Irmão & Cia.		Piracicaba	3.534,000	850	4.157
8 - PAPIRUS - Ind. de Papel S/A		Cordeirópolis	882,000	1.000	882
14 - Limeira S/A - Ind. de Papel e Cartolina		Limeira	384,000	1.300	295
16 - Ribeiro Parada S/A - Ind. de Papel e Papelão		Limeira	1.094,400	1.300	841
15 - PAPIRUS - Indústria de Papel S/A		Limeira	417,600	1.700	245



SECRETARIA DOS SERVIÇOS E OBRAS PÚBLICAS

FESB - FUNDO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AV. BERNARDINO DE CAMPOS, 115 - SÃO PAULO

Nº I N D U S T R I A S

T A B E L A - 3

	município	RS	carga poluidora	carga poluidora acumulada	limite RS	percent.carga poluid.acumul.
15 - PAPIRUS - Indústria de Papel S/A	Limeira	0,1	417,600			
330 - Cartonificio Valinhos	Valinhos	0,2	12,960			
24 - Massa Falida Pirassununga S/A	Pirassununga	0,5	1.893,600			
19 - J. Bresler S/A-Ind.de Papelão	Paulínia	0,5	187,200	2.941,920	até 1	16,78
1 - Ind. de Papel e Papelão Nelson Damiani	Aguaí	4,6	68,040	3.009,960	até 5	17,17
10 - Alcici - Ind. de Papel Ltda.	Itapira	6	85,440			
12 - Ind.Com. de Papel e Papelão São Jorge Ltda.	Limeira	10	14,112			
20 - Fábrica de Papéis São Paulo Ltda.	Piracicaba	10	241,920	3.351,432	até 10	19,11
9 - Fábrica de Papel e Papelão N.S.da Penha	Itapira	12	941,760			
29 - Camillo Ferrari S/A - Ind. e Com.	Tamboré	14	525,600	4.818,792	até 15	27,48
6 - Indústria de Papelão Andrade S/A	Campinas	16,5	1.804,800			
14 - Limeira S/A - Ind. de Papel e Cartolina	Limeira	19	384,000	7.007,592	até 20	39,97
8 - PAPIRUS - Ind. de Papel S/A	Cordeirópolis	21,5	882,000			
18 - Sul Americana Industrial Ltda.	Mogi-Mirim	23,8	461,760			
28 - IMPASBAL - Ind.de Papel Sts.Barbara	S.Barbara	25	1.447,200	9.798,552	até 25	55,89
25 - CABAIP - Ind. de Papel Ltda.	P.Ferreira	30	76,800	9.875,352	até 30	56,33
23 - Pirapel - Ind.Piracicabana de Papel S/A	Piracicaba	38	775,680	10.651,032	até 40	60,75
22 - Klabin Irmão & Cia.	Piracicaba	40,2	3.534,000			
16 - Ribeiro Parada S/A - Ind. de Papel e Papelão	Limeira	42	1.094,400			
7 - NITOW - Papel S/A	Campinas	43	445,200	15.724,632	até 45	89,69
26 - Cia. Manufactureira de Papel - COMAPA	Rio Claro	50	130,560	15.855,192	até 50 até 55	89,70 89,70
5 - Unipel - Ind. e Com.	Bom Jesus	58	102,240	15.957,432	até 60	91,02
21 - Indústria de Papel Independência S/A	Piracicaba	62	463,680	16.421,112	até 65	93,67
27 - IMPABRA S/A	Rio Claro	69	(?)	16.421,112	até 70 até 75	93,67 93,67
3 - Cipel - Cia. Itauna de Papel	Araras	78,5	391,680	16.812,792	até 80	95,90
4 - IPAR - Ind.Papel Ararense S/A	Araras	100	411,600			
13 - Ind.de Papel e Papelão Macuco S/A	Limeira	100	305,280	17.529,672	até 100	100,00

PERCENTAGEM DA
CARGA POLUIDORA
ACUMULADA (%)

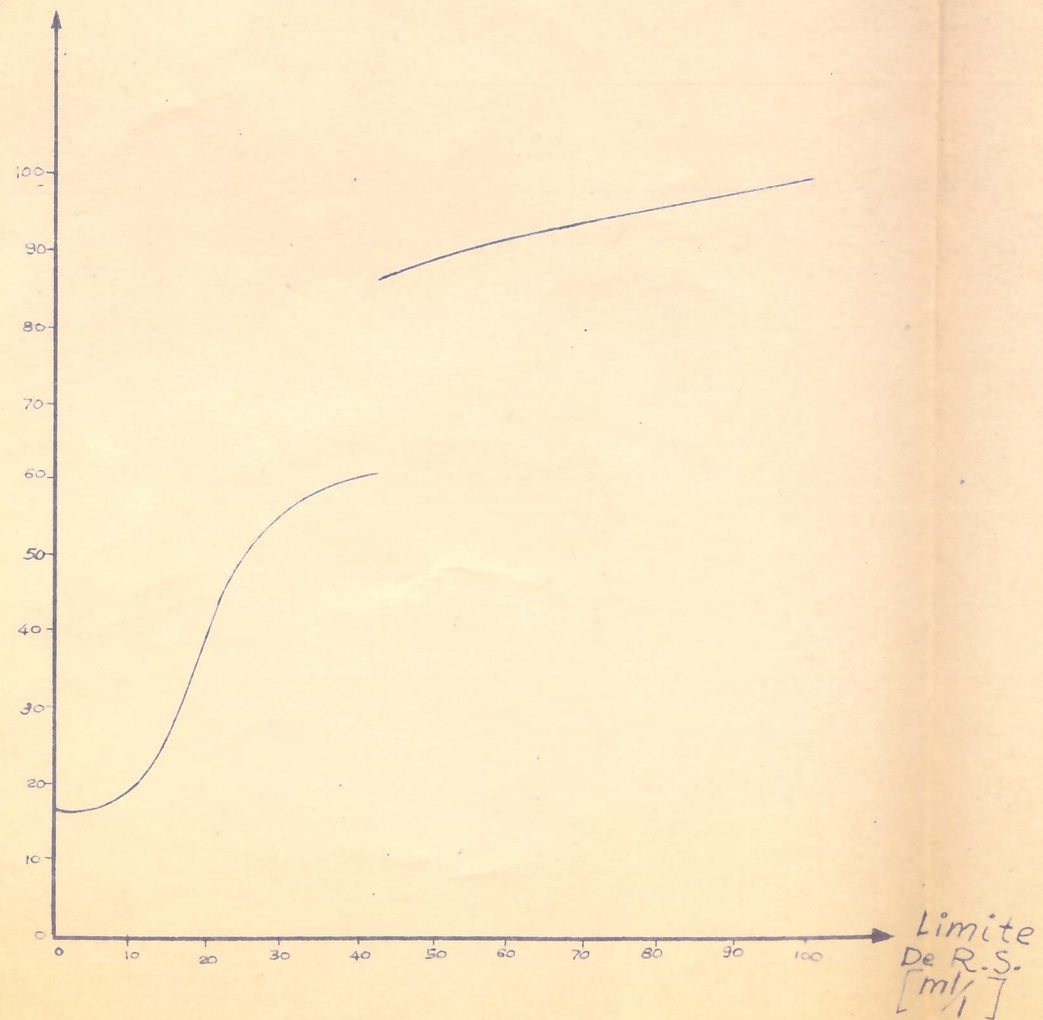


GRÁFICO 1 - PERCENTAGEM DA CARGA ACUMULADA x LIMITE DE R.S.

CARGA POLUIDORA
ESPECÍFICA

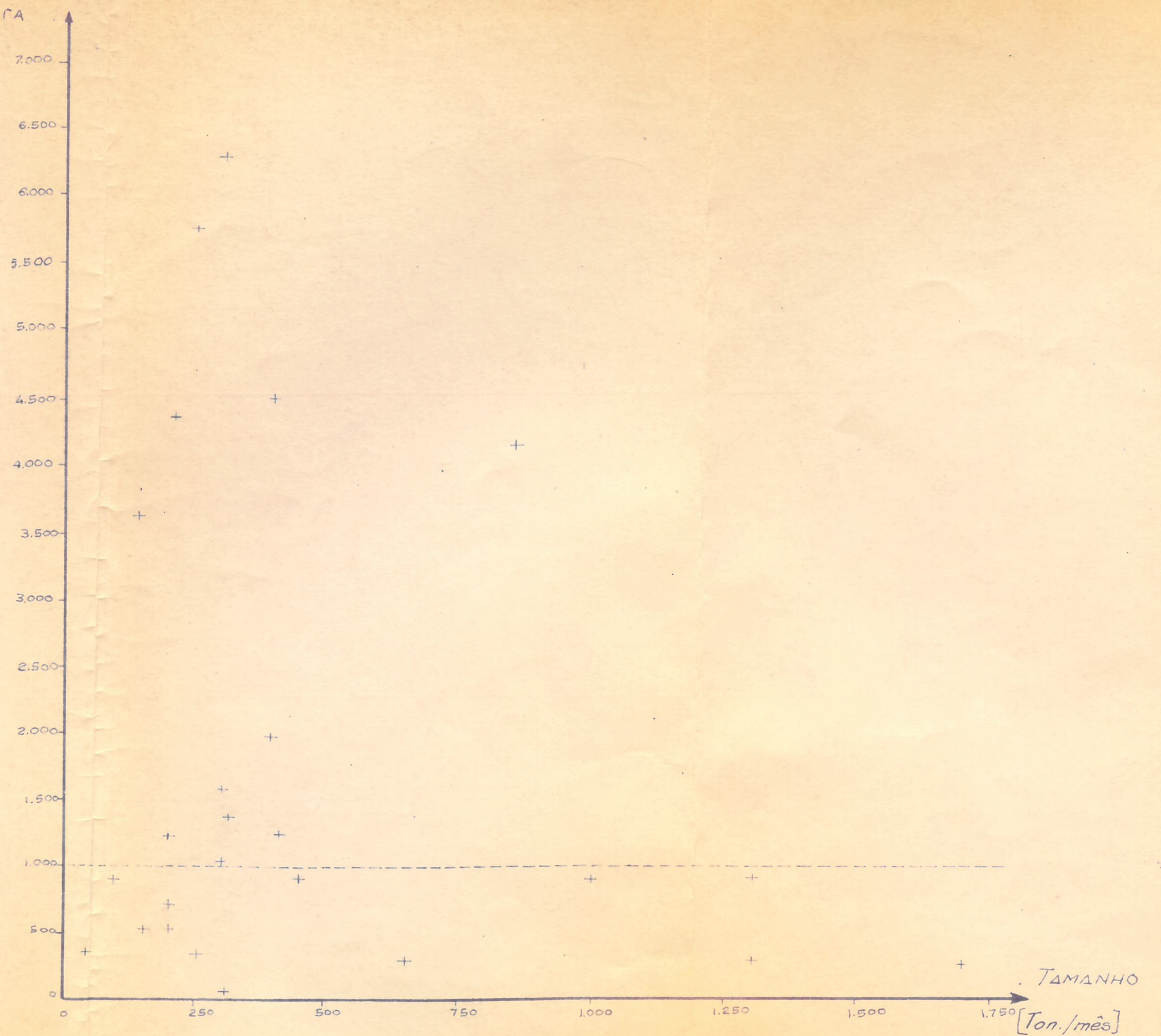


GRÁFICO 2 - CARGA POLUIDORA ESPECÍFICA x TAMANHO