

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

MILTON KÓS FILHO

DESENVOLVIMENTO DE PLACAS AGLOMERADO DE FIBRAS DE PALHA DE ARROZ

RELATÓRIO DO ESTÁGIO CLÍNICO

ORIENTADORES: PROFº MARCINO DIAS DE OLIVEIRA JÚNIOR
PROFº RICARDO CÉSAR N. CHAVES

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

DEZEMBRO/1982



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

MILTON KÓS FILHO

RELATÓRIO SUBMETIDO AO CORPO DO
CENTRO DO DEPARTAMENTO DE ENGE
NHARIA MECÂNICA DO CENTRO DE CI
ÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSI
DADE FEDERAL DA PARAÍBA.

APROVADO POR:

PROFº MARCINO DIAS DE O. JÚNIOR

PROFº RICARDO CÉSAR N. CHAVES

PROFº LEONARDO DOMINGOS PEREIRA

ÍNDICE

1. AGRADECIMENTOS	01
2. MATERIAIS COMPOSTOS E SEU COMPORTAMENTO	05
3. HISTÓRICO SOBRE A EMPRESA QUE BENEFICIA O ARROZ	03
4. INTRODUÇÃO	04
5. SUMÁRIO	02
6. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE A PALHA DE ARROZ.....	06
a. DETERMINAÇÃO DO PÊSO ESPECÍFICO DA PALHA	06
7. QUADRO DE VALORES	06 e 07
8. GRANULOMETRIA DA FIBRA	08
c. CARACTERÍSTICAS DA FIBRA	08
9. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE A RESINA	09
SELEÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE TRABALHO	09
10. MATERIAIS E MÉTODOS	10 a 12
11. RESULTADOS E COMPARAÇÕES	13
12. ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA - A	14
13. GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA A	15
14. ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA - B	16
15. GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA B.....	17
16. ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA - C	18
17. GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA C.....	19
18. ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA - D	20

19. GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA	
D	21
20. CONCLUSÃO	22
21. BIBLIOGRAFIA	23
22. ANEXO	24

AGRADECIMENTOS

Ao Profº Marcino Dias de Oliveira Júnior, do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande, por sua valiosa ajuda na orientação, desenvolvimento, planificação e correção deste trabalho.

Ao Profº Ricardo César N. Chaves pelas sugestões, orientações e colaboração durante as fases deste estudo.

Ao Profº João Baumgartner pela valiosa colaboração no planejamento deste trabalho.

Ao Sr: Jarbas Pereira de Moura pelo trabalho de Dactilografia.

Aos Funcionários do Laboratório de Engenharia Civil.

A todo aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. ←

A

MILTON e SEBASTIANA

MEUS PAIS, COM AFETO

A

JANE

MINHA ESPOSA, COM AMOR

A

MILANE

MINHA FILHA, COM CARINHO

I. SUMÁRIO:

Este relatório apresenta desenvolvimentos de métodos e equipamentos ligados ao processamento de aglomerado com fibras de palha de arroz. Valores relativos a ensaios mecânicos executados, objetivando utilização como placas para forros e divisórias.

Para realizarmos estudo da fibra da palha de arroz, foi formada uma equipe de três elementos: Eu pesquisava e era orientado por dois professores da área Profº Marcino e Profº Ricardo César. Profº Marcino com tese em "Material Composto" e Profº Ricardo César em conclusão de sua tese "Material Composto".

II. HISTÓRICO SOBRE A EMPRESA QUE BENEFICIA O ARROZ:

A Paraíba beneficia toneladas de arroz por ano neste beneficiamento são geradas toneladas de palhas, sendo as mesmas levadas para uma área externa do galpão industrial não sofrendo qualquer transformação, tornando-se um material praticamente inaproveitável trazendo assim prejuízos às empresas no que diz respeito a necessidade de transportar para outros locais, afim de esvaziar a citada área ou é queimada provocando uma grande poluição prejudicando os habitantes da região circuvizinha.

III. INTRODUÇÃO:

Esta pesquisa foi desenvolvida visando a produção de arroz da Paraíba cuja palha é inaproveitável.

Não se tem notícia até hoje de ser a palha aproveitada em escala industrial.

Daí nasceu a idéia das placas de aglomerado, por ser um material leve pensamos direcionados no seu uso para forros de casa e divisória que não sofram grandes esforços e servissem exclusivamente como material ornamental, isolante acústico e térmico.

MATERIAIS COMPOSTOS E SEU COMPORTAMENTO

"Materiais compostos, são aqueles em que dois ou mais materiais estão combinados entre si em uma escala macroscópica para formar um material útil, cujas características não são possíveis em um só material".

O uso de materiais compostos de alta resistência aumentou sensivelmente nos últimos anos. Tais materiais são utilizados, principalmente, quando são mais econômicos, graças ao menor peso.

As primeiras descobertas tiveram sua origem na aplicação em aeronaves. Atualmente já se tem outras razões como, a conservação de energia.

Desde tempos remotos são conhecidos alguns exemplos de usos de materiais compostos, por exemplo, a madeira contraplacada que foi usada pelos Egípcios antigos: os tijolos de barro reforçados com palhas, usado pelos habitantes da Judeia, as armações e espadas medievais, construídas com camadas de diferentes materiais.

Cumumente classificam-se os materiais compostos em três tipos.

1. Compostos fibrosos que consistem de fibras.
2. Compostos laminados que consistem de camadas de vários materiais.
3. Corpos granulados que consistem de grãos ou partículas numa matriz.

IV. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE A PALHA:

- a) - Pêso específico
- b) - Granulometria adequada.
- c) - Características da fibra.

a) - DETERMINAÇÃO DO PÊSO ESPECÍFICO DA PALHA:

Com a bureta medimos dez vezes a palha tendo volume igual a 1.000 cm^3 , pesamos na balança todas as medições e, depois de anotado o pêso em função do volume tiramos a média e esta determinado o pêso específico. Veja o quadro abaixo valores e cálculos correspondentes.

PESO DA BURETA = 465 g .

QUADRO DE VALORES

Nº	BURETA + PALHA	= P/Total
1	BURETA + PALHA	= 600 g /1
2	BURETA + PALHA	= 593 g /1
3	BURETA + PALHA	= 591 g /1
4	BURETA + PALHA	= 599 g /1
5	BURETA + PALHA	= 612 g /1
6	BURETA + PALHA	= 604 g /1
7	BURETA + PALHA	= 604 g /1
8	BURETA + PALHA	= 591 g /1
9	BURETA + PALHA	= 591 g /1
10	BURETA + PALHA	= 602 g /1

QUADRO DE VALORES

Nº	P/ TOTAL	- BURETA	=	P palha/VOLUME
1	600 g /l	- 465 g /l	=	135 g /l
2	593 g /l	- 465 g /l	=	128 g /l
3	591 g /l	- 465 g /l	=	126 g /l
4	599 g /l	- 465 g /l	=	134 g /l
5	612 g /l	- 465 g /l	=	147 g /l
6	604 g /l	- 465 g /l	=	139 g /l
7	604 g /l	- 465 g /l	=	139 g /l
8	591 g /l	- 465 g /l	=	126 g /l
9	591 g /l	- 465 g /l	=	126 g /l
10	602 g /l	- 465 g /l	=	137 g /l
PÊSO ESPECÍFICO				= 1.330,7 g /l

PÊSO ESPECÍFICO MÉDIO (Ym)

$$Y_m = \frac{1.330,7 \text{ g /l}}{10} \quad Y_m = \frac{133,7 \text{ g /cm}^3}{1.000}$$

$$Y_m = 0,1337 \text{ g /cm}^3$$

b) - GRANULOMETRIA DA FIBRA:

A granulometria deve ser variável, e nunca uniforme, para que as fibras menores preencham os espaços que ficarem vazios quando forem aglomeradas as fibras maiores, por isso, é importante a variação do grão, no nosso caso ele varia de 1,5 a 3,0 mm (1). ³

c) - CARACTERÍSTICAS DA FIBRA:

A fibra da palha de arroz apresenta como primeira característica a sua baixa densidade que é $Y_m = 0,1337 \text{ gr/cm}^3$ sendo mais baixa que a do eucalipto ($Y_{\text{eucalipto}} = 1,06 \text{ gr/cm}^3$) (5). Daí deriva a vantagem positiva para a fabricação das placas para forro e divisórias, também é quase desprezível seu peso próprio, esta vantagem se completa por sua boa resistência a flexão e bom isolamento acústico.

V. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE A RESINA:

- Resina plástica
- Resina solúvel em água
- Resina de rápida cura.

VI. SELEÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE TRABALHO:

- Bureta 1000 cm³
- Balança de precisão
- Recipiente de plástico 200 ml
- Estufa (no mínimo 200 °C)
- Prensa hidráulica (no mínimo 20t)
- Espatula pequena 2"
- Moinho desfibrador (Anexo 2)
- Fôrmas para prensagem (Anexo 1)
- Cronômetro
- Máquina de ensaio a flexão.
- Misturador.
- Luvas de amiantos

III. MATERIAIS E MÉTODOS:

Para a produção do aglomerado das fibras de palha de arroz, desfibra-se a palha no tamanho desejado o que é conseguido através da ação do desfibrador.

A seguir efetua-se a formulação química com a resina plástica em percentual de 10 a 40% em relação ao peso da fibra.

Preparada as cargas no misturador em proporção de 10 a 40% em relação a fibra, mistura-se bem e parte-se para a preparação propriamente dita das placas, e seguem as operações abaixo descritas (3).

a. PREPARAÇÃO DA FIBRA:

A palha convenientemente selecionada, sofre um tratamento de desfibramento em um moinho desfibrador com moendas de pedra, na qual sai uma fibra semelhante a um cavaco de madeira com comprimento médio de 2,0 mm (5).

b. PREENCHIMENTO DA FÔRMA:

Coloca-se a mistura na fôrma de aço (Anexo I) e leva-se a estufa elétrica para ser aquecida a uma temperatura de 90°C.

c) - PRENSAGEM:

Depois de depositada a mistura na fôrma é aquecida a 90°C, leva-se à uma prensa hidráulica para que receba uma prensagem de 20t. Aciona-se a prensa a primeira vez em seguida alivia-se a prensagem para escapar o ar, em seguida prensa-se novamente com 20t, para definir a espessura desejada.

d) - SECAGEM:

A fôrma a 90°C se encarrega de fazer de secagem ou seja, retirar a umidade ocasionada pela prensagem (2).

e) ACABAMENTO:

É feito a aplicação de vernizes e anti-fúngicos para melhorar o acabamento evita assim, a penetração de fungos, aplicado através de pistolas pneumáticas. Após cada aplicação, efetua-se a secagem afim de garantir maior aderência da camada (3).

f) - ENSAIOS MECÂNICOS:

O ensaio mecânico das placas foram feitos em forma de viga, portanto os resultados dos ensaios dá uma estimativa da resistência das placas.

Na aplicação da flexão normal simples na região linear, o único esforço que atua na secção transversal é o de flexão cujo plano de ação coincide com o eixo central de inércia da secção transversal e, o comportamento do material é linear a placa aglomerada (funciona como viga simples) resulta a seguinte equação (4).

$$Tr \text{ (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{3 PL}{2b h^2} \quad \text{(I) (4)}$$

P = carga de (kgf/cm²)

L = distância entre os apoios (cm)

b = largura da placa (cm)

h = altura da placa (cm)

VIII - RESULTADOS E COMPARAÇÕES:

Depois de muitas experiências e testes definiu-se o processo de fabricação, formulação química, desidratação e antifúngicos.

Confeccionou-se um total de 20 placas para fazer os ensaios e comparar os resultados.

Cinco placas com 40% de resina - A

Cinco placas com 30% de resina - B

Cinco placas com 20% de resina - C

Cinco placas com 10% de resina - D

O Resultado do ensaio feito com estas placas veremos nos quadros, cálculos e gráficos abaixo desc^{ri}minado.

COM 40% DE RESINA - PLACAS - A

ENSAIOS DE FLEXÃO

Nº DA PLACAS	h (cm)	b (cm)	L (cm)	P (kg)	PRESSÃO (T)	TR Kgf/cm ²
A1	0,91	2,1	5	5.745	20	24,98
A2	0,91	2,1	5	5.635	20	24,28
A3	0,91	2,1	5	5.715	20	24,63
A4	0,91	2,1	5	5.620	20	24,22
A5	0,91	2,1	5	5.630	20	24,26

CÁLCULOS DAS PLACAS - APlaca - A1

$$\text{Tr A1} = \frac{3 PL}{2b h^2} \quad \text{Tr A1} = \frac{3 \cdot 5,795 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \times (0,91)^2} \quad \text{Tr A2} = 24,98 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - A2

$$\text{Tr A2} = \frac{3 PL}{2b h^2} \quad \text{Tr A2} = \frac{3 \cdot 5,635 \cdot 5}{2,1 \times (0,91)} \quad \text{Tr A2} = 24,28 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - A3

$$\text{Tr A3} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr A3} = \frac{3 \cdot 5,715 \cdot 5}{2,1 \times (0,91)} \quad \text{Tr A3} = 24,63 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$\text{Tr A4} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr A4} = \frac{3 \cdot 5,620 \cdot 5}{2,1 \times (0,91)} \quad \text{Tr A4} = 24,22 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - A5

$$Tr A5 = \frac{3 P L}{2 b h^2} \quad Tr A5 = \frac{3 \cdot 5,630 \cdot 5}{2 \cdot 6,1 \times (0,91)^2} \quad Tr Ar = 24,26 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Trma = \frac{TrA1 + TrA2 + TrA3 + TrA4 + TrA5}{5}$$

$$Trma = \frac{24,98 + 24,28 + 24,63 + 24,22 + 24,26}{5}$$

$$Trma = 24,47 \text{ Kg/cm}^2.$$

GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA A

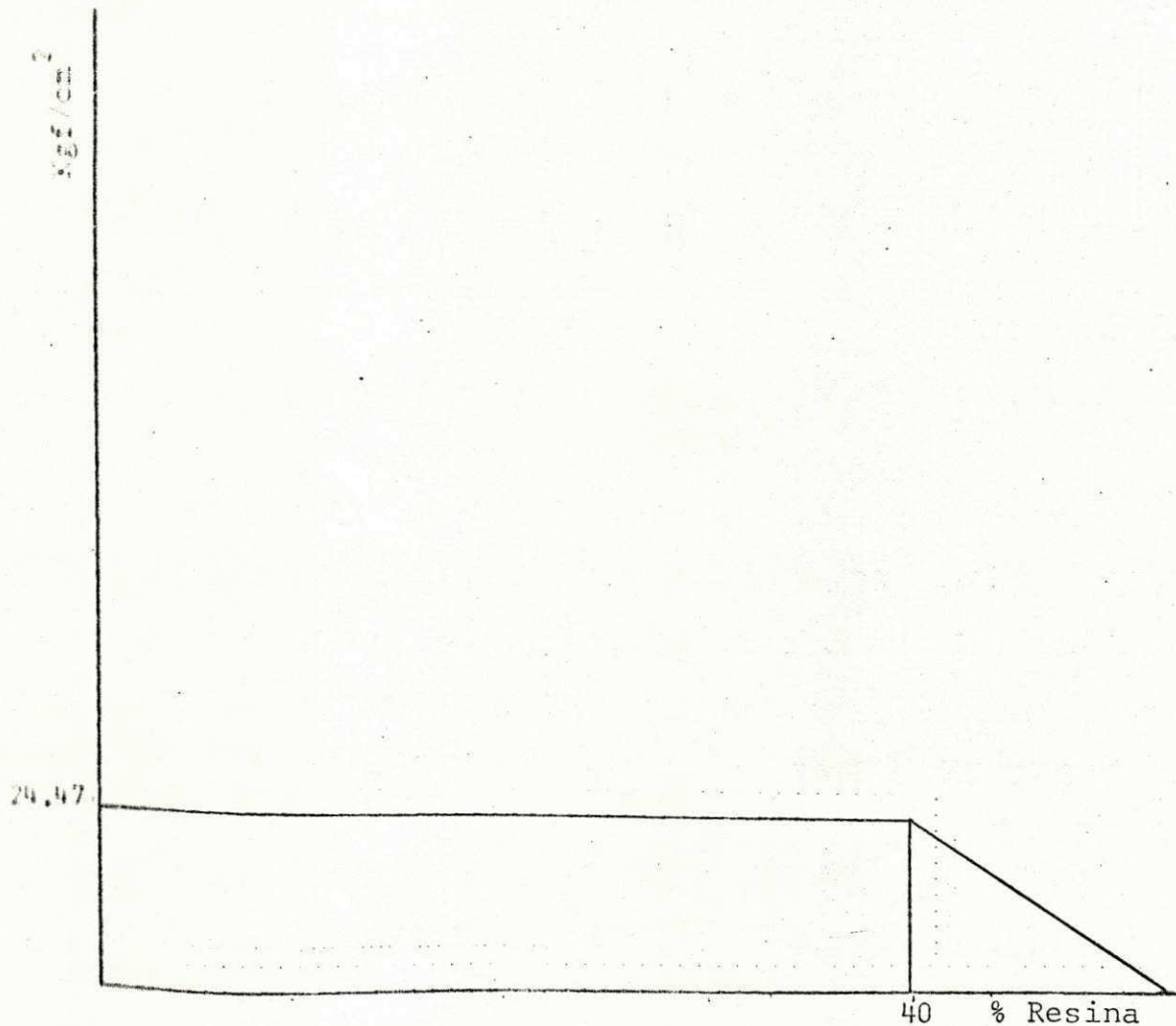


Figura nº 01 - Valores obtidos no ensaio a flexão do material composto (fibra da palha de arroz + resina plástica) .

COM 308 DE RESINA - PLACA - B

ENSAIO DE FLEXÃO

Nº DA PLACA	h (cm)	L (cm)	b (cm)	P (kg)	PRESSÃO (T)	Tr Kgf/cm ²
B1	0,91	5	2,1	6.517	20t	28,15
B2	0,91	5	2,1	6.521	20t	28,18
B3	0,91	5	2,1	6.526	20t	28,19
B4	0,91	5	2,1	6.517	20t	28,14
B5	0,91	5	2,1	6.512	20t	28,13

Placa - B1

$$\text{Tr B1} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr B1} = \frac{3.6,517 \cdot 5}{2.2,1 \cdot (0,91)^2} \quad \text{Tr B1} = 28,15 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - B2

$$\text{Tr B2} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr B2} = \frac{3.6,521 \cdot 5}{2.2,1 \cdot (0,91)^2} \quad \text{Tr B2} = 28,18 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - B3

$$\text{Tr B3} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr B3} = \frac{3.6,526 \cdot 5}{2.2,1 \cdot (0,91)^2} \quad \text{Tr B3} = 28,19 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - B4

$$\text{Tr B4} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr B4} = \frac{3.6,515 \cdot 5}{2.2,1 \cdot (0,91)^2} \quad \text{Tr B4} = 28,14 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - B5

$$\text{Tr B5} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr B5} = \frac{3.6,512 \cdot 5}{2.2,1 \cdot (0,91)^2} \quad \text{Tr B5} = 28,13 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$TrmB = \frac{TrB1 + TrB2 + TrB3 + TrB4 + TrB5}{5}$$

$$TrmB = \frac{28,15 + 28,18 + 28,19 + 28,14 + 28,13}{5}$$

$$TrmB = 28,15 \text{ Kgf/cm}^2.$$

GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA B

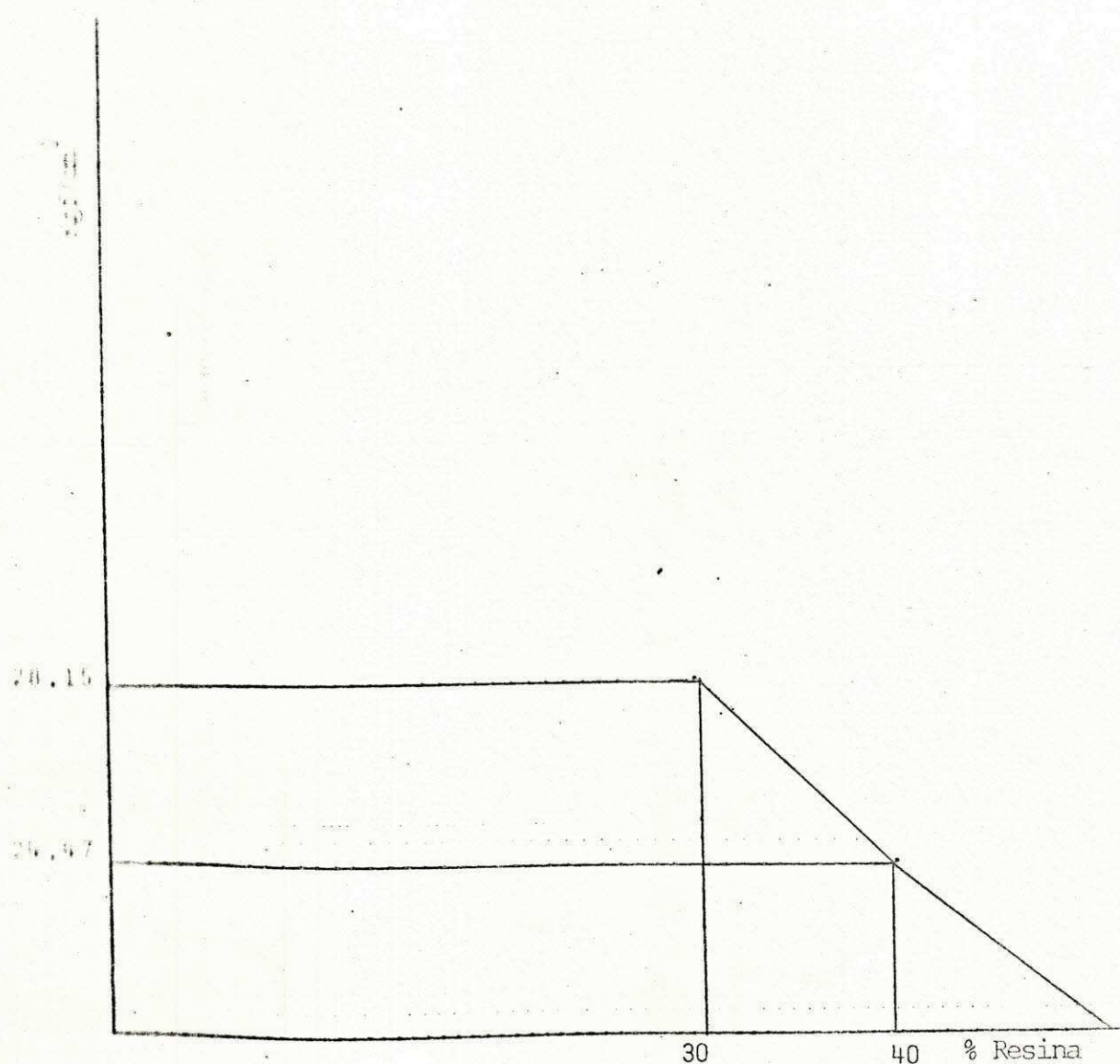


Figura nº 02 - Valores obtidos no ensaio a flexão do material composto (fibra da palha de arroz + resina plástica).

20% DE RESINA - PLACA C

ENSAIO DE FLEXÃO

Nº DA PLACA	h (cm)	L (cm)	b (cm)	P (kg)	PRESSÃO (T)	Tr kgf/cm ²
C1	0,72	5	2,1	5.755	20t	39,6
C2	0,72	5	2,1	5.762	20t	39,64
C3	0,72	5	2,1	5.758	20t	39,61
C4	0,72	5	2,1	5.754	20t	39,58
C5	0,72	5	2,1	5.761	20t	39,62

Placa - C1

$$\text{Tr C1} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr C1} = \frac{3 \cdot 5,755 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \cdot (0,72)^2} \quad \text{Tr C1} = 39,6 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - C2

$$\text{Tr C2} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr C2} = \frac{3 \cdot 5,762 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \cdot (0,72)^2} \quad \text{Tr C2} = 39,64 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - C3

$$\text{Tr C3} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr C3} = \frac{3 \cdot 5,758 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \cdot (0,72)^2} \quad \text{Tr C3} = 39,61 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - C4

$$\text{Tr C4} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr C4} = \frac{3 \cdot 5,754 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \cdot (0,72)^2} \quad \text{Tr C4} = 39,58 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - C5

$$\text{Tr C5} = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad \text{Tr C5} = \frac{3 \cdot 5,761 \cdot 5}{2 \cdot 2,1 \cdot (0,72)^2} \quad \text{Tr C5} = 39,62 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$TrmC = \frac{TrC1 + TrC2 + TrC3 + TrC4 + TrC5}{5}$$

$$TrmC = \frac{39,6 + 39,64 + 39,61 + 39,58 + 39,62}{5}$$

$$Trm = 39,6 \text{ kgf/cm}^2$$

GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA C

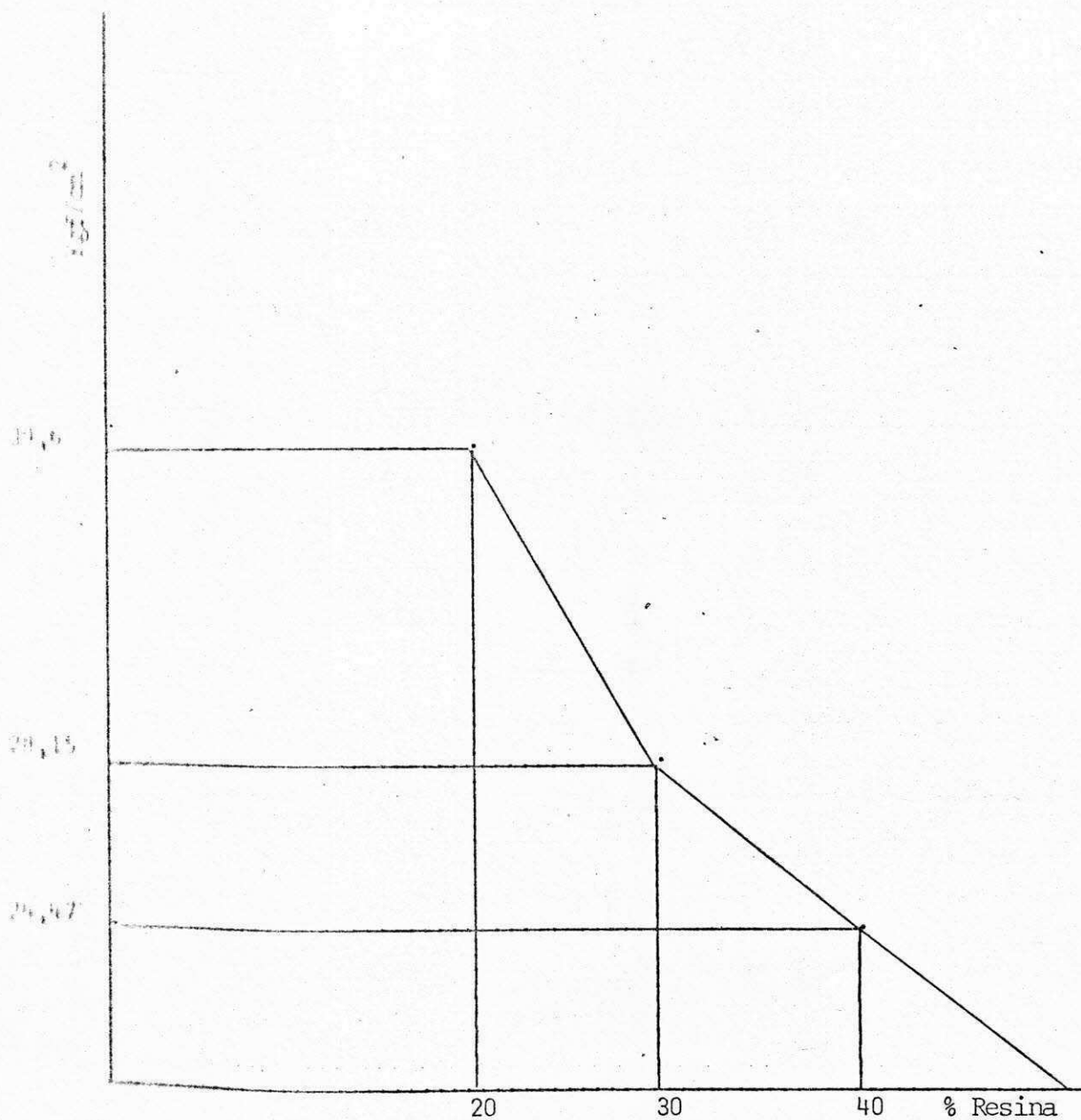


Figura nº 03.- Valores obtidos no ensaio a flexão do material composto (fibra da palha de arroz + resina plástica).

COM 10% DE RESINA - PLACA - D

ENSAIO DE FLEXÃO

NR DA PLACA	h (cm)	L (cm)	b (cm)	PESO	PRESSÃO	TR Kgf/cm ²
D1	0,7	5	2,1	5.035	20t	36,63
D2	0,7	5	2,1	5.046	20t	36,69
D3	0,7	5	2,1	5.042	20t	36,71
D4	0,7	5	2,1	5.038	20t	36,62
D5	0,7	5	2,1	5.041	20t	36,69

Placa - D1

$$Tr D1 = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad Tr D1 = \frac{3.5,035 .5}{2.2,1. (0,7)^2} \quad Tr D1 = 36,63 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - D2

$$Tr D2 = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad Tr D2 = \frac{3.5,040 .5}{2.2,1. (0,7)^2} \quad Tr D2 = 36,69 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - D3

$$Tr D3 = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad Tr D3 = \frac{3.5,042 .5}{2.2,1. (0,7)^2} \quad Tr D3 = 36,71 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - D4

$$Tr D4 = \frac{3 P L}{2b h^2} \quad Tr D4 = \frac{3.5,038 .5}{2.2,1. (0,7)^2} \quad Tr D4 = 36,62 \text{ Kgf/cm}^2$$

Placa - D5

$$Tr D5 = \frac{3 P L}{2 b h^2} \quad Tr D5 = \frac{3.5,041 .5}{2.2,1. (0,7)^2} \quad Tr D5 = 36,69 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$Trdm = \frac{TrD1 + TrD2 + TrD3 + TrD4 + TrD5}{5}$$

$$Trdm = \frac{36,63 + 36,69 + 36,71 + 36,62 + 36,69}{5}$$

$$TRDM = 36,66 \text{ Kgf/cm}^2$$

GRÁFICO CORRESPONDENTE AO ENSAIO DE FLEXÃO DA PLACA D

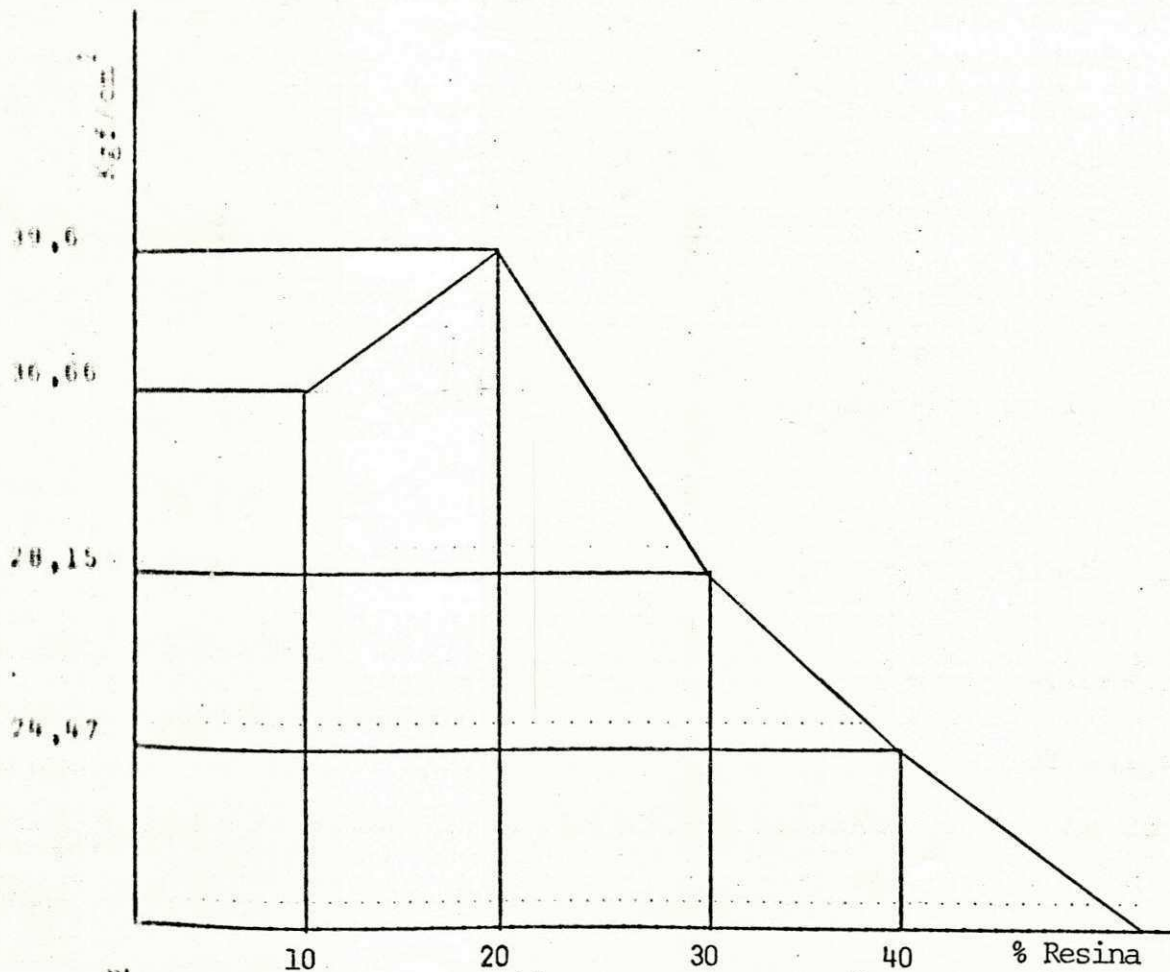


Figura nº 04 - Valores obtidos no ensaio a flexão do material composto (Fibra da Palha de Arros + Resina plástica).

CONCLUSÃO

Através dos ensaios mecânicos realizados, constatou-se que a resistência mecânica das amostras do aglomerado das fibras de palha de arroz + resina apresentam valores de carga instantanea $P = 5,03 \text{ kg}$.

Suportando uma tensão de ruptura = $36,62 \text{ kgf/cm}^2$.

Dos gráficos anteriormente demonstrados, nos trechos aproximadamente retilíneo entre 10 a 20% de resina tira-se aproximação à reportar segurança e economia obtidas para o material composto ao teor normal de 10% de resina. Chamamos este fator de coeficiente influenciador da resina no material composto.

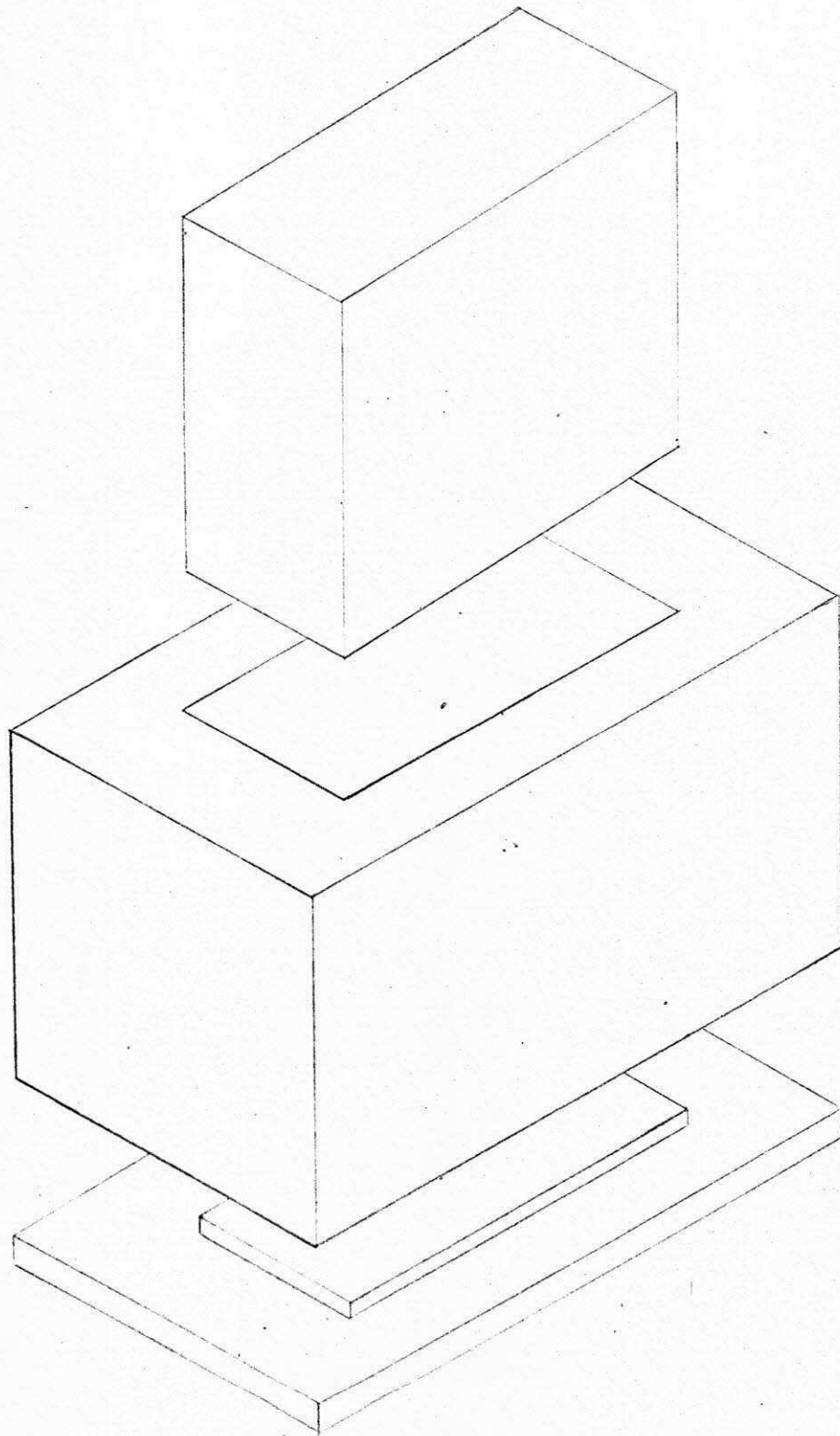
Tomamos este teor em primeiro lugar por ser a opção mais econômica, em segundo lugar porque sua resistência aproxima da maior resistência demonstrada nos gráficos.

Dai concluímos que a percentagem de 10% de resina a ser usada na fabricação de placas aglomeradas de fibras de palha de arroz é uma opção econômica e segura.

BIBLIOGRAFIA

- (1) VAN, VLACK, LAWRENCE, HALL - Principios de Ciências dos Materiais - Ed. Edgar Blucher - São Paulo (1970).
- (2) CALLADO, PATRICIO, POLAMAR - Aglomerados de Hormigon Hidráulico - Ed. BOSCH - Barcelona (1952).
- (3) OLIVEIRA, JUNIOR, MARCINO - TOPPE TIMOTHY H, - 63. placas conjugadas utilizando fibras de couro aglomeradas e placas de vermiculitas, 64. desenvolvimento de placas de aglomerados de fibras de couro para aplicação como revestimento na construção civil.
Trabalho 63 - pag. 649 a 656, Trabalho 64 - pag. 654 a 666.
5º Congresso Brasileiro de Engenharia de Ciências dos Materiais.
- (4) SOUZA, PERSIO, SANTOS - Tecnologia de Argila - Ed. Edgard BOSCHER LTDA - São Paulo (1975).
- (5) BROTERO, FREDERICO, ABRANCHES - Métodos de Ensaio Adotados no I.P.T para Estudo das Madeiras. São Paulo, Brasil, Junho (1939).

ANEXO - I.



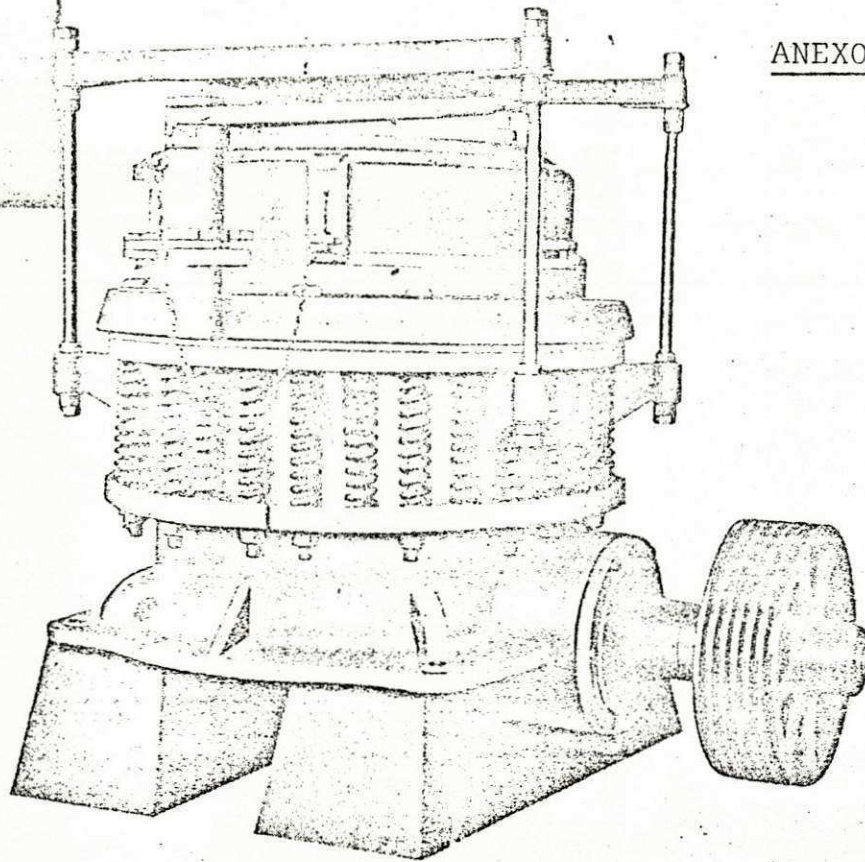
ANEXO - II

Trituradores giratorios de ángulo obtuso

ANEXO - II

Representación esquemática de la boca del triturador de ángulo obtuso.

Triturador giratorio de ángulo obtuso, número de modelo 1042.



La aplicación de los trituradores giratorios de ángulo obtuso para desmenuzar distintos minerales es cada vez más frecuente. Su amplia aplicación se debe no sólo al surtido amplio de los minerales a cuyo tratamiento se presta, sino especialmente a su rendimiento, el que en comparación, por ejemplo, con los trituradores de quijadas de igual peso, llega hasta el cuadruplo.

Aplicación

Los trituradores giratorios de ángulo obtuso pueden emplearse para desmenuzar en una sola operación al tamaño deseado de grano o para la trituración previa tratándose de minerales destinados para el tratamiento siguiente en los granuladores o molinos tubulares.

Se implantan en una escala casi universal para el tratamiento de distintos minerales de aprovechamiento industrial, especialmente en las plantas trituradoras de cascajo, en las de tratamiento de minerales de metales, en las fábricas de cemento, en los hornos para cal y en las industrias de cerámica y en las industrias químicas. Sirven para triturar los minerales de dureza mediana y también para los de mayor dureza mientras no se mezclen con tierra húmeda o arcillo.

Características principales de los trituradores giratorios

Número de modelo	Tamaño máximo del grano admitido	Rendimiento medio por hora al intersticio de descarga en m ³						Motor eléctrico		Peso en kg
		12	15	25	38	50	60	*kW	rev. / min.	
1042	65×65×65	14	17	25	34	—	—	24	975	4600
1043	105×105×105	24	30	44	—	55	60	48	980	9370
1044	160×160×160	—	55	85	103	110	115	70	980	18460



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
PRAI/CCT

Departamento de Engenharia Mecânica
CAIXA POSTAL 41 TEL. (333) 321-1111 R. 620
CEP 58100 - Campina Grande - PB.

27 Julho 1982

OF.CES/82- 61/82-CCT/PRAI-UFPB

PARA : Coordenador de Engenharia Mecânica
DA : Coordenação de Estágio Supervisionado

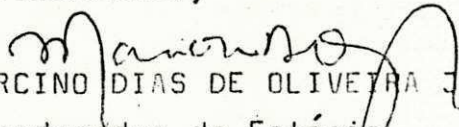
Senhor Coordenador,

Estamos encaminhando a Vossa Senhoria., o Sr. MILTON KÓS FILHO, matrícula - 7721165-X aluno do Curso de Engenharia Mecânica desta Universide, que está cursando o estágio no Programa Clínico de Engenharia ' no Curtume Escola, este estágio terá o máximo de 12 créditos que, será distribuído da seguinte maneira:

- 2 créditos de estágio supervisionado
- um máximo de 5 créditos das disciplinas Línguas Portuguesa ou Estrangeira
- um máximo 7 créditos das disciplinas optativas Bloco VIII

Sendo o que se apresenta para o momento, Subscrevemo-nos

Cordialmente,


MARCINO DIAS DE OLIVEIRA JÚNIOR
Coordenador de Estágio.

Se destacó la importancia de desarrollar fuentes de energía renovable en la lucha contra la precipitación ácida, dado que el ahorro de energía resultaba a todas luces el medio más sencillo y eficaz de abordar el problema. La energía nuclear no se consideró una solución aceptable. Se pueden obtener ejemplares de la Declaración dirigiéndose a: EEB, Vautierstraat 31, B-1040 Bruselas, Bélgica.

(International Report 24.2.82)

UTILIZACION DE DESPERDICIOS DE BONOTE COMO COMBUSTIBLE PARA LA CONVERSION DE ENERGIA EN SRI LANKA

La Compañía Tabacalera de Ceylán está trabajando en un proyecto de electrificación rural en el que se utiliza como combustible desperdicios de bonote que han estado acumulados sin uso durante años.

Con una producción anual de aproximadamente 2 000 millones de cocos, los desperdicios de bonote son del orden de las 150 000 toneladas anuales en toda la isla, tomando en cuenta el producto secado al aire. Hasta ahora no se le conocía ningún uso comercial o doméstico, pero las briquetas de desperdicios de bonote ofrecen grandes posibilidades de ser utilizadas como combustible. La principal limitación es el alto grado de humedad del producto cuando sale de la machacadora.

COOPERACION DE COSTA RICA Y PANAMA EN MATERIA DE PARQUES

En marzo, los Gobiernos de Costa Rica y Panamá, en un acto que pone de relieve la importancia de la cooperación entre países vecinos para preservar las áreas naturales, establecieron el Parque Internacional de la Amistad en la zona salvaje y virgen de la cordillera de Talamanca. Con esta medida, se preservarán algunos de los bosques tropicales de América Central más extensos e intactos.

(International Report 16.4.82)

SUDAN ENSAYA LA EXTRACCION DE ACEITE DE JOJOBA

En un seminario celebrado el mes de febrero en Khartoum se proporcionó información detallada de interés para los países árabes y africanos sobre la experiencia de Sudán con respecto al jójoba, planta oleaginosa arbustiva que crece en zonas de precipitación anual máxima de 10 cm (4 pulgadas).

Este resistente arbusto, que puede vivir más de 100 años, es originario del

desierto de Sonora, al noroeste de México y su extendido sistema de raíces permite estabilizar el suelo ayudando así a combatir la desertificación

Como el aceite de semilla de jójoba constituye una alternativa válida del controvertido aceite de cachalote, su demanda es elevada y el precio por tonelada en el mercado mundial ha pasado de 35 dólares a 200 dólares en estos últimos años. Incluso las hojas, que contienen un 30 por ciento de proteínas, se pueden utilizar para alimentar el ganado.

(World Environment Report 15.2.82)

ESTADOS UNIDOS: MENOS DDT Y MAS PAJAROS

Diez años después de la prohibición del DDT, comienzan a reaparecer algunos pájaros. El halcón peregrino (Falco peregrinus) y el quebrantahuesos de cabeza blanca (Halizeetus leucoccephalus) que habían desaparecido prácticamente de algunas regiones de los Estados Unidos, se están reproduciendo nuevamente. Está aumentando la población de pigargos que había descendido de 1 000 a 100 parejas reproductoras en el decenio de 1960. Hacia 1969, los pelícanos habían dejado prácticamente de reproducirse y sólo quedaban 1 200 parejas. Actualmente hay unas 8 000 parejas y la reproducción ha vuelto a ser casi normal. Sin embargo, algunas poblaciones se ven aún afectadas por residuos de DDT, y los investigadores todavía no han podido explicar plenamente por qué algunas especies son más afectadas que otras, que comparten el mismo hábitat. (Council of Europe Newsletter No. 82/4)

REUTILIZACION DE LA CASCARA DEL ARROZ

A partir de la cascarilla del arroz se puede producir el carbón blanco, un combustible que se supone fumífero y produce más calor que el carbón convencional. De una tonelada de cascarilla se obtiene la misma cantidad de carbón.

La Punjab State Industrial Development Corporation de la India tiene intención de importar tecnología de Dinamarca con esa finalidad. La fábrica cuesta 1,5 millones de dólares y requiere de 36 000 a 40 000 toneladas de cáscara de arroz por año.

(World Environment Report 15.2.82)

NUEVA COCINA DE CARBON DE LEÑA

La División de Bosques de la Universidad de Dar es Salaam, Tanzania, está proyectando una nueva cocina de carbón de leña en la que se utiliza un termoaislamiento de arcilla para reducir la pérdida de calor. El modelo se basa en uno ya utilizado en algunas partes de Africa y