

Prof. JORGE LUIZ PIZZUTTI DOS SANTOS
Acad. CARLOS CESAR DA SILVA ALVES
Acad. MAURO REFATTI SIMÕES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - LABORATÓRIO DE ACÚSTICA

RESUMO

Com o objetivo de acabar com a idéia de que só é possível se realizar melhorias acústicas de interiores com materiais nobres e normalmente de custo elevado, vem se desenvolvendo pesquisas em materiais e elementos alternativos de baixo custo. Espera-se neste trabalho evidenciar o potencial destes materiais a serem usados como absorventes acústicos em tratamentos de ambientes em geral, gerando um processo de adaptação e ajuste no mercado brasileiro destes produtos, cuja variedade disponível bastante restrita.

ABSTRACT

The aim of this work is to establish the real possibility of using accessible materials to improve the internal acoustical performances. The main idea is to emphasize the real possibilities of these materials to be used as acoustical absorbents in internal environments in general, including a particular study of the adaptation process to the restricted and typical Brazilian market.

INTRODUÇÃO:

Foram realizados ensaios de absorção em diferentes materiais de baixo custo, encontrados com facilidade na região.

As medições dos coeficientes de absorção acústica (α_s) foram realizadas em Câmara Reverberante de 209m³, empregando-se microfones rotativos de 1/2", sendo os sinais analisados em 1/3 de oitavas e as amostras instaladas em áreas superiores a 10m², atendendo-se as especificações da norma ISO R 354¹. Os gráficos em anexo nos mostram o desempenho de cada material ou composição testada, no referente a absorção acústica (α_s) para as diversas faixas de frequência.

ANÁLISE E COMENTARIO DOS GRÁFICOS:

Achamos oportuno e importante tecer alguns comentários sobre os desempenhos alcançados pelos materiais testados como absorventes acústicos.

No gráfico 01 podemos observar que Blocos Cerâmicos Comuns de 6 furos (10 x 15 x 20cm) quando posicionados com as perfurações em contato com as ondas sonoras oferecem coeficientes de absorção praticamente baixos, porém, ao começarmos a encher os furos com casca de arroz, seu desempenho acústico aumenta surpreendentemente em todas as faixas de frequências pois esta composição de material funciona como ressonador - material poroso, revelando-se assim, um ótimo absorvente acústico de baixo custo.

O gráfico 02 nos ilustra o desempenho da casca de arroz como material absorvente, caracterizando um bom desempenho em altas frequências. Podemos, ainda, verificar a influência da espessura das camadas, onde temos um grande salto de performance na passagem de 2 para 3 cm porém fica praticamente estável entre 3 e 4 cm, isto nos deixa evidenciado que as espessuras mais otimizadas técnico-econômicas destas placas estariam na ordem de 4 cm.

O gráfico 03 visa demonstrar a similaridade de desempenho entre maravalhas de madeira e a casca de arroz.

No gráfico 04 caracterizamos o desempenho como absorvente acústico de embalagens de ovos (papelão) tão usadas empiricamente nas soluções práticas de correção do "tr" em ambientes variados. Fica evidenciado o bom desempenho deste material para frequências acima de 800 Hz e o péssimo desempenho para baixas frequências.

O gráfico 05 mostra a influência de chapas de alumínio de gráfica OFF-SET e de papelão, colocados sobre os blocos cerâmicos cheios de casca de arroz do gráfico 1.

Estes materiais anulam o bom desempenho dos blocos em altas frequências, porém não tem nenhuma influência nas baixas frequências como nos ilustra o gráfico.

O gráfico 06 visa mostrar dois materiais de baixo custo com desempenhos em absorção acústica diferentes, um deles oferecendo ótima eficiência em baixa frequência e o outro em alta frequência, com estes dois materiais baratos podemos solucionar quase todos problemas de acústica de interiores, desconsiderando em parte, a questão estética.

Os gráficos 07 e 08 nos mostram o desempenho de embalagem de papelão (caixas de 35 x 25 x 25 cm), cheias de casca de arroz, levando-se em conta o número de caixas e o posicionamento delas, que ora eram suspensas, ora ficavam no chão.

Os gráficos nos ilustram o bom desempenho destas proposições as médias frequências, havendo um melhor desempenho quando os volumes são posicionados sobre uma superfície, como nos evidencia o gráfico 09.

Podemos considerar boas as performances destes materiais para as frequências entre 200 Hz a 1250 Hz.

Posteriormente foram feitos orifícios nestas embalagens variando-se as taxas de perfurações em relação a superfície total do volume e o diâmetro das mesmas.

O gráfico 10 ilustra os desempenhos destas proposições, havendo variações dos diâmetros e taxas de perfurações.

O gráfico 11 nos mostra o ganho de eficiência alcançado através das perfurações.

O gráfico 12 nos faz um comparativo entre um material comercialmente conhecido e acusticamente reconhecido como ótimo absorvente acústico e alguns dos materiais estudados. Assim podemos avaliar melhor o potencial destas proposições no domínio da acústica de interiores.

CONCLUSÃO:

Estes resultados nos levam a concluir que estes materiais ensaiados têm enorme potencial para serem usados como absorventes acústicos cada qual nas bandas de frequência que respectivamente apresentaram eficiência.

Podemos, portanto, corrigir o tempo de reverberação de ambientes interiores, empregando-se estes materiais acessíveis de baixo custo, contribuindo-se assim com o conforto acústico das pessoas nas residências, indústrias e locais de lazer.

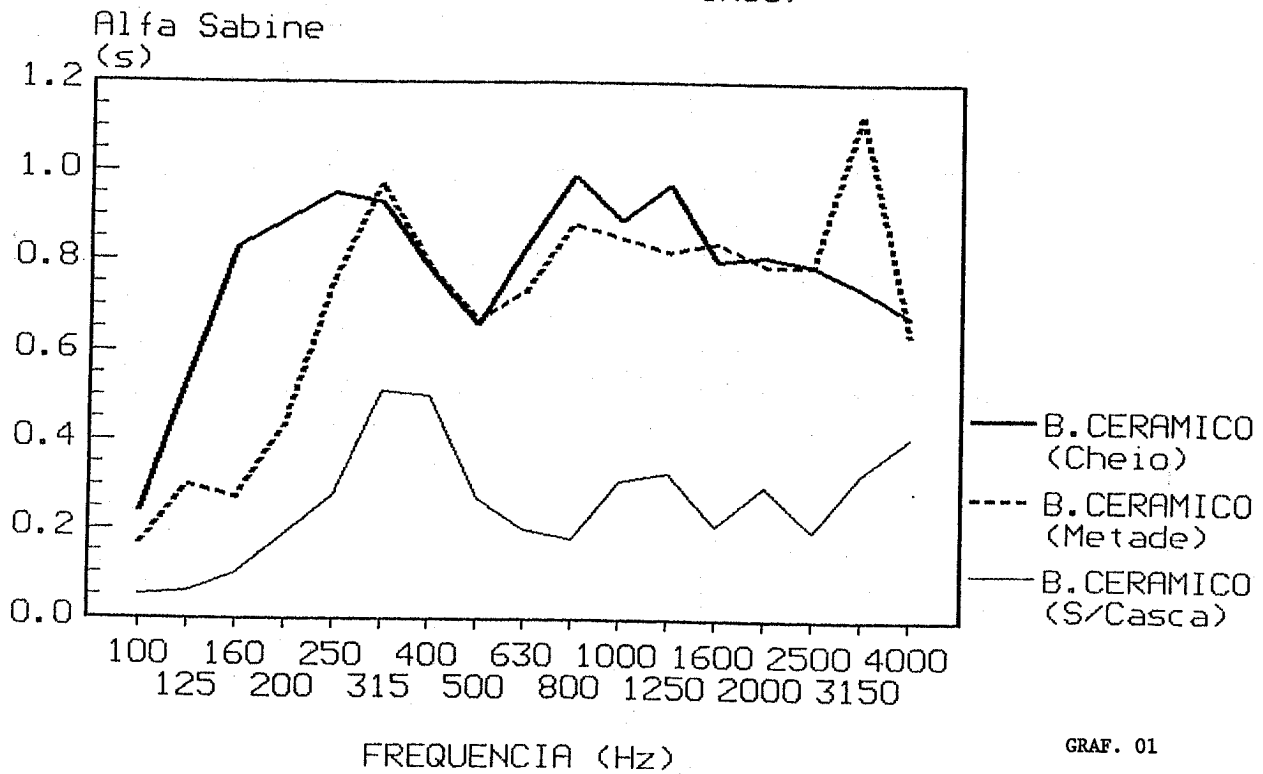
Em outras palavras, esta pesquisa nos prova que o tratamento acústico de ambientes pode ser feito com materiais baratos, o que tornará acessível a todas as classes sociais, uma vez que haja consciência desta possibilidade.

Estes novos materiais poderão ser, no futuro, patenteados e desenvolvidos em escala industrial, gerando assim meios de produção com baixo custo e incentivando cada vez mais ao desenvolvimento de tecnologia acústica em nosso país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

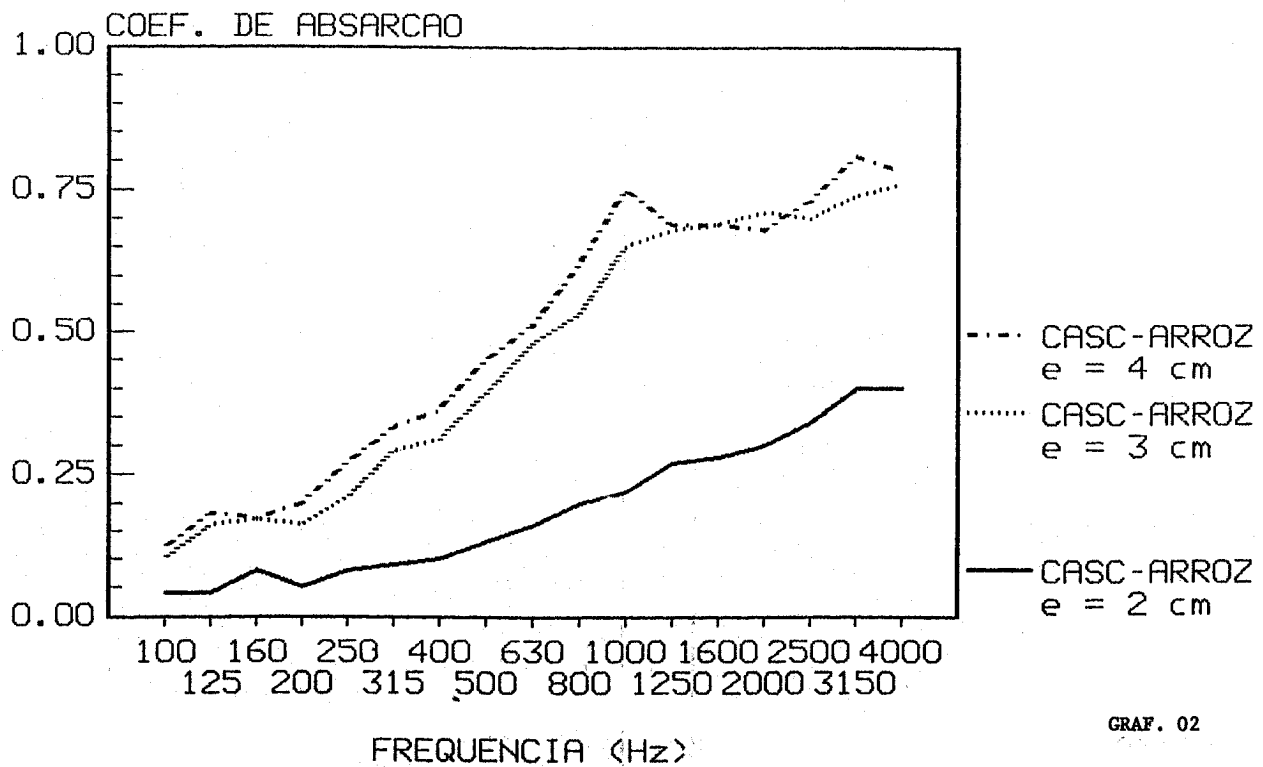
1. ISO R 354. Medição dos coeficientes de absorção acústica em sala reverberante.

ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 (BLOCO CERAMICO - 6 FUROS)



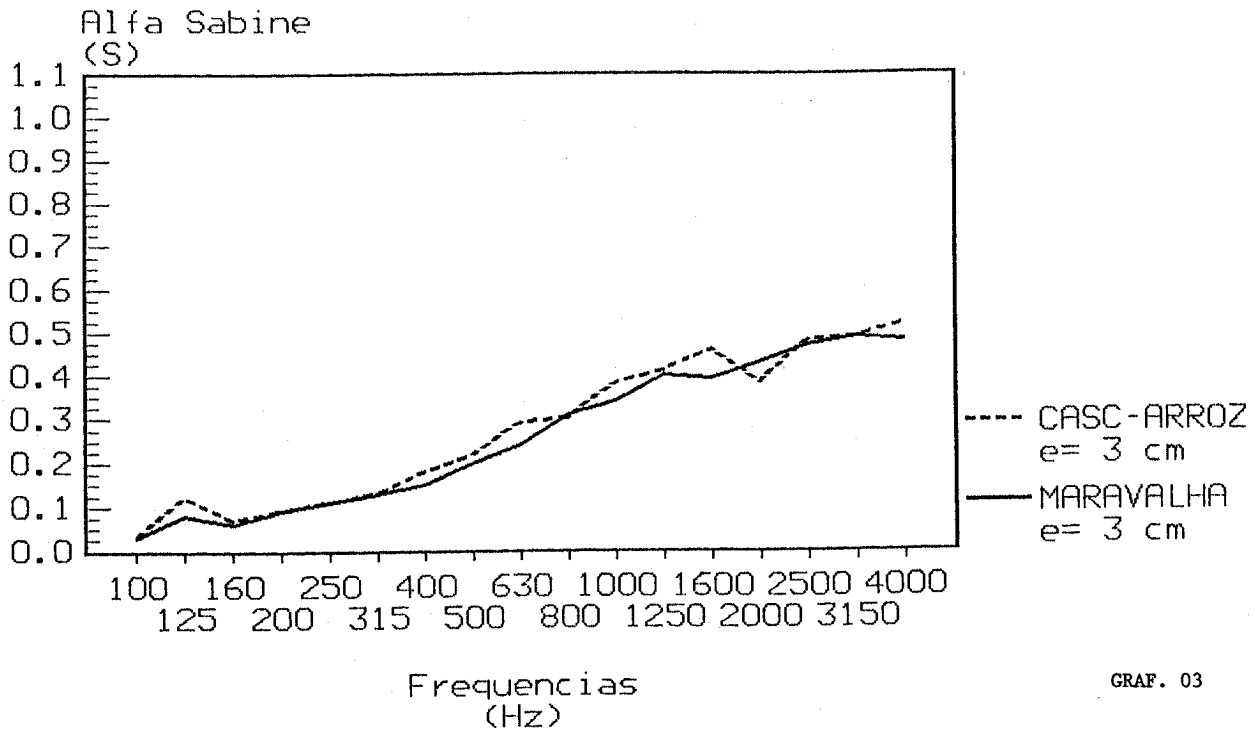
GRAF. 01

ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 PARA O USO EM ABSORCAO ACUSTICA
 (CASCA DE ARROZ)



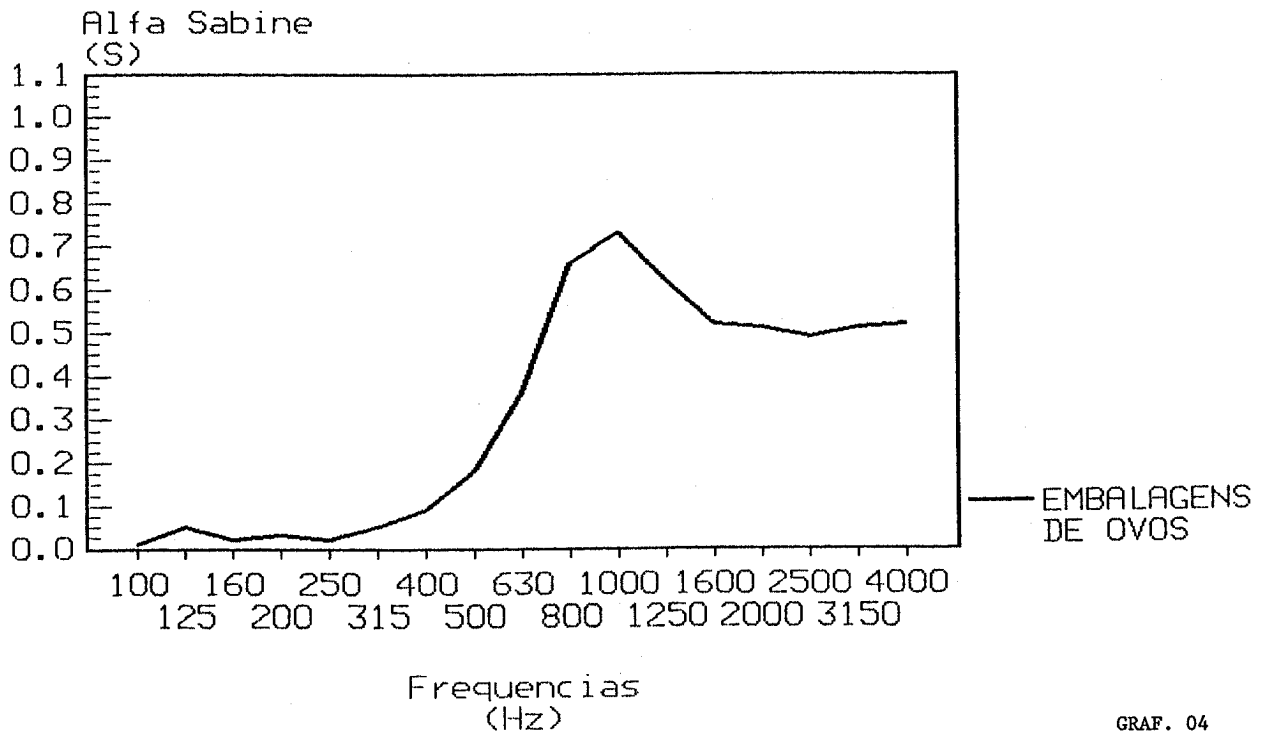
GRAF. 02

ESTUDO DE NOVOS MATERIAIS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 (MARAVALHA vs CASCA DE ARROZ)



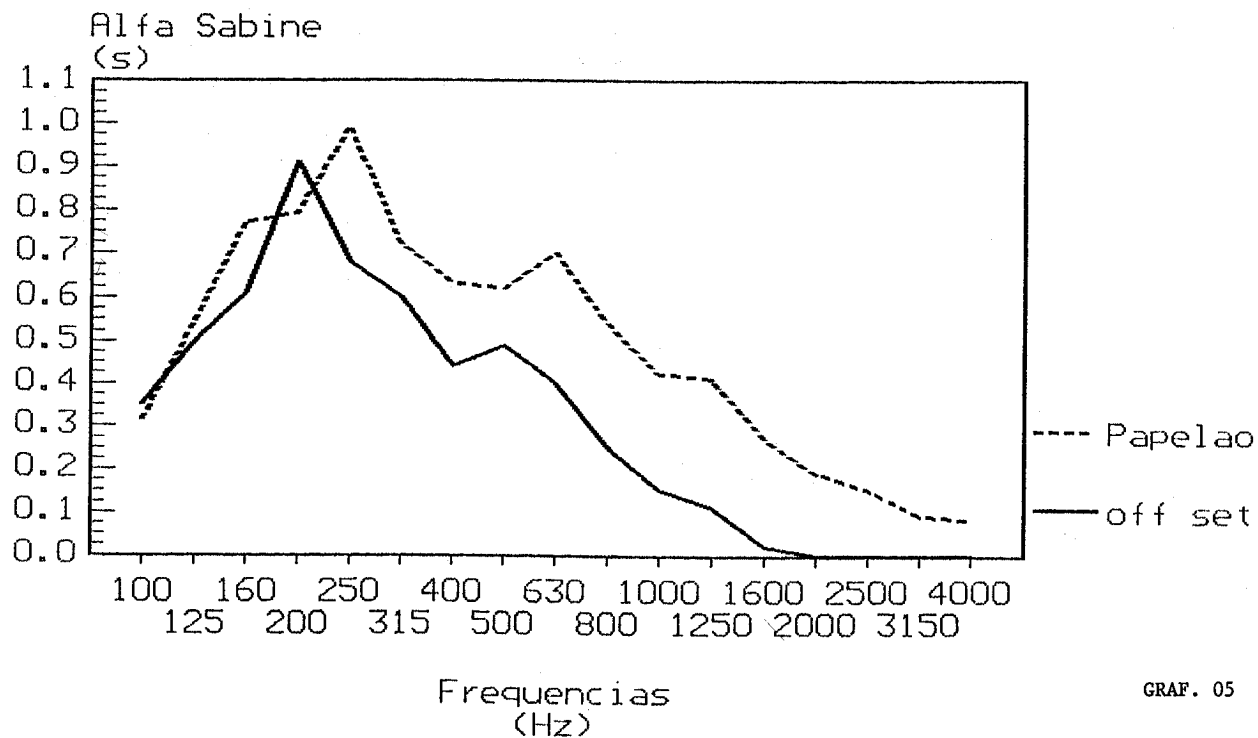
GRAF. 03

ESTUDO DE NOVOS MATERIAIS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 (embalagens de ovos, papelao)

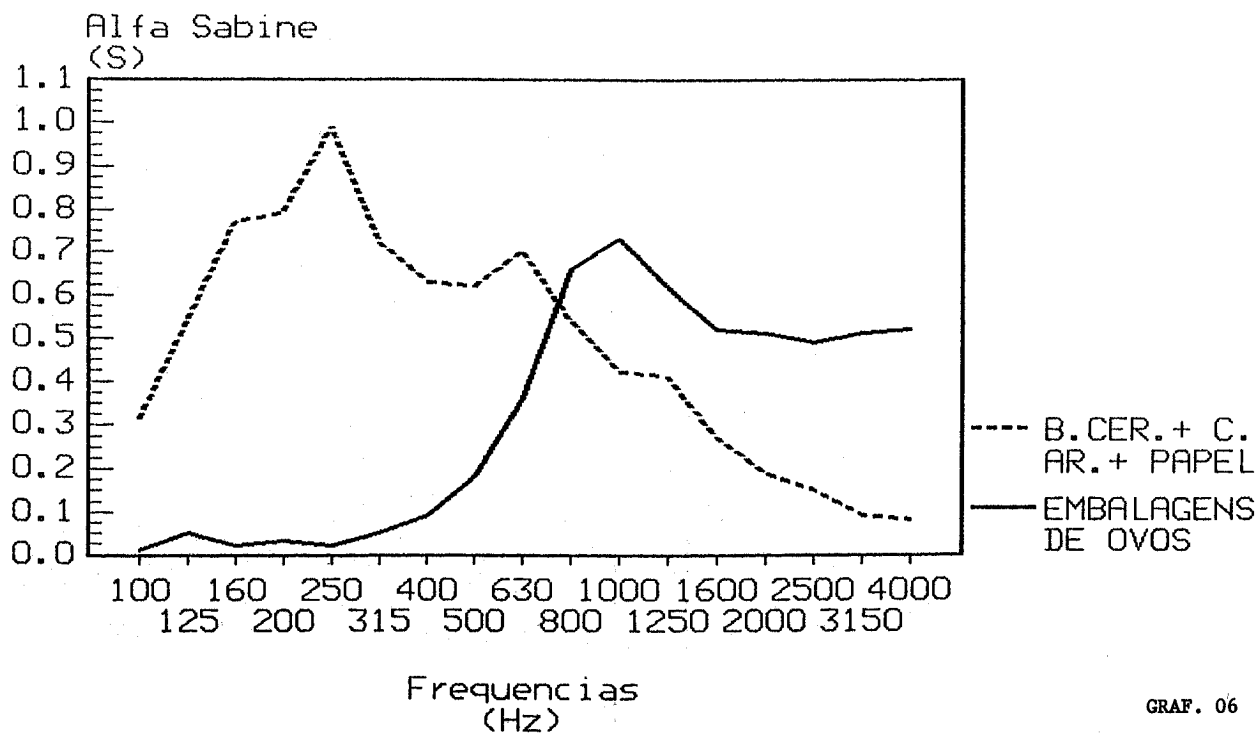


GRAF. 04

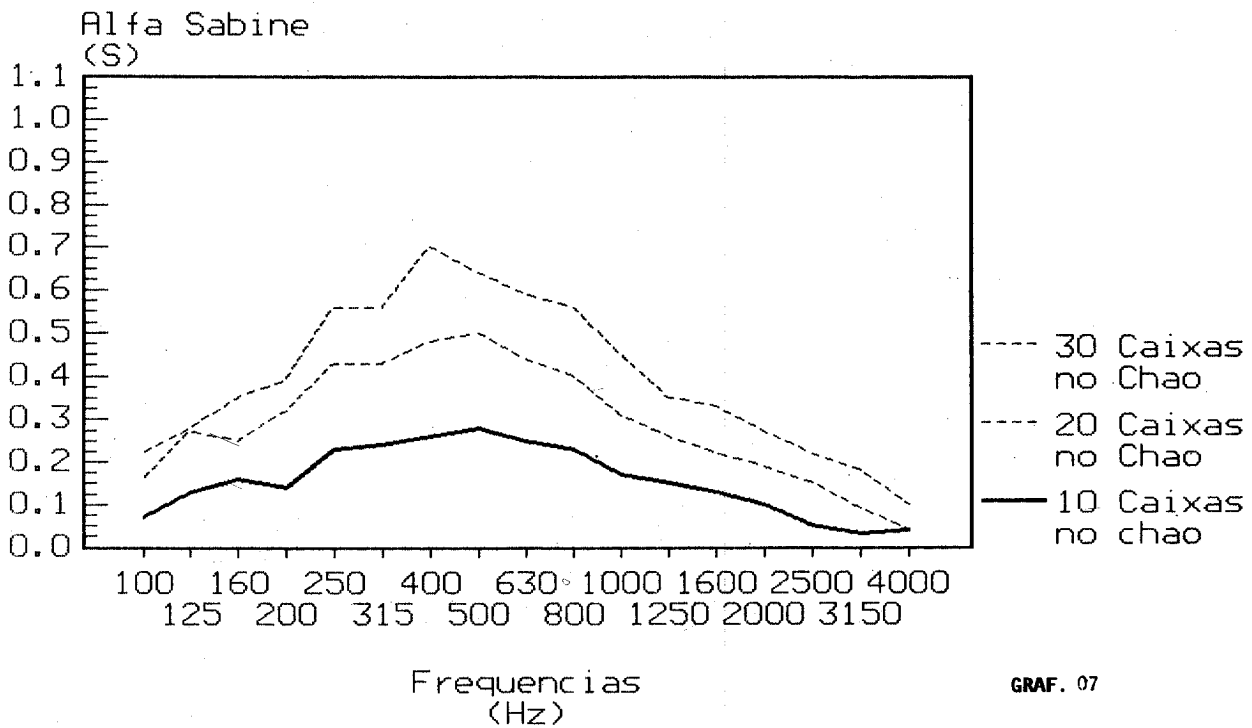
ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 BLOCO CERAMICO (6 FUROS)
 CHEIO DE CASCA DE ARROZ
 COM SUPERPOSICAO DE CHAPAS



ESTUDO DE NOVOS MATERIAIS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 (EMB.OVOS vs B.CERAMICO CHEIO + PAPELAO)

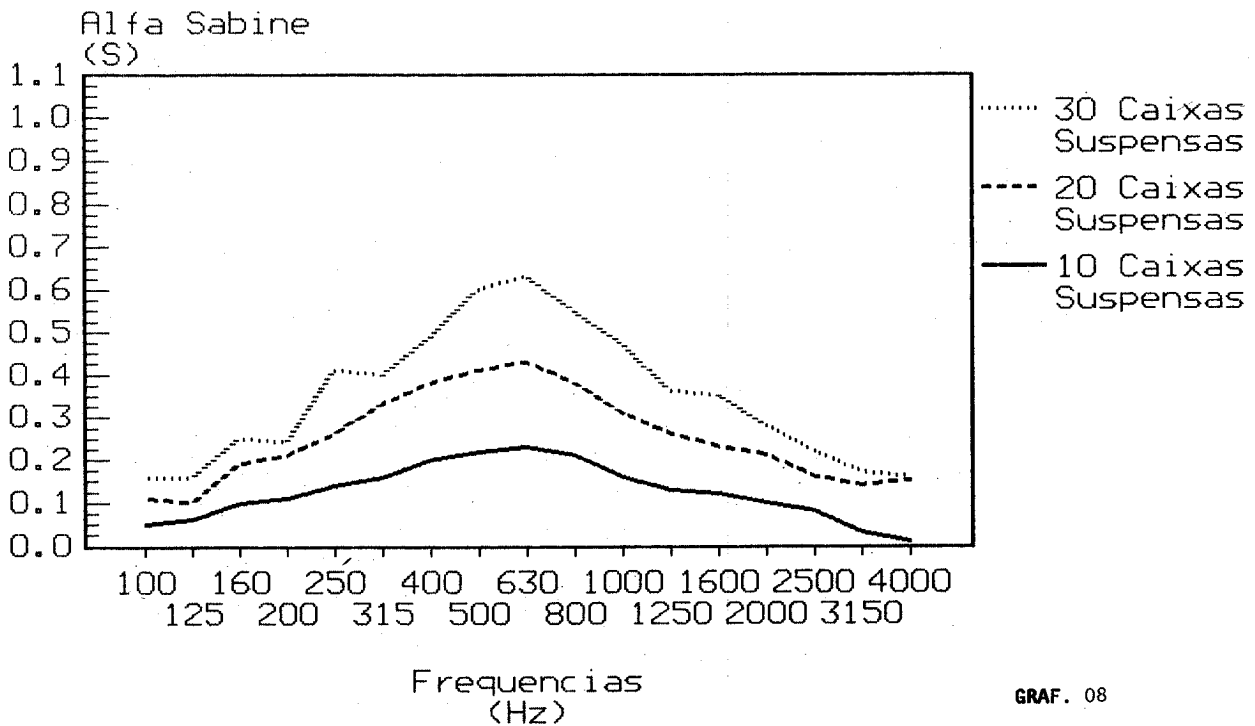


ESTUDOS DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 Embalagens de Papelao com Casca de Arroz



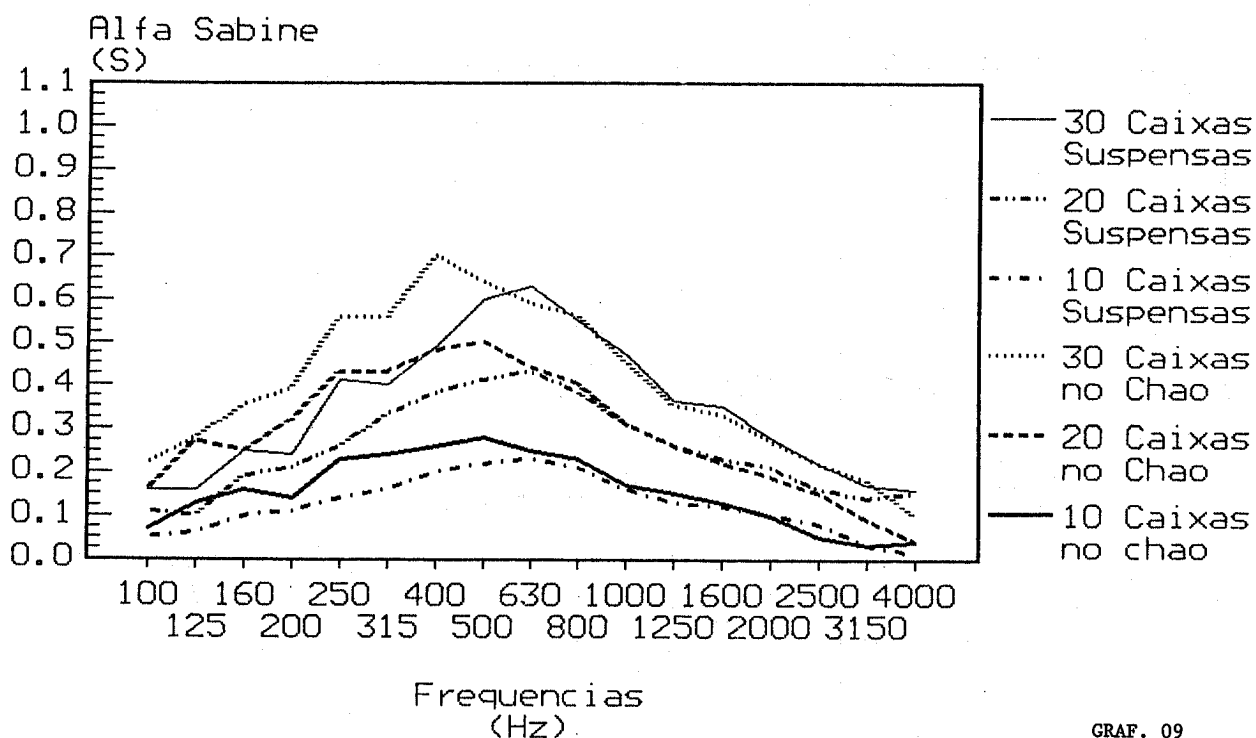
GRAF. 07

ESTUDOS DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 Embalagens de Papelao com Casca de Arroz



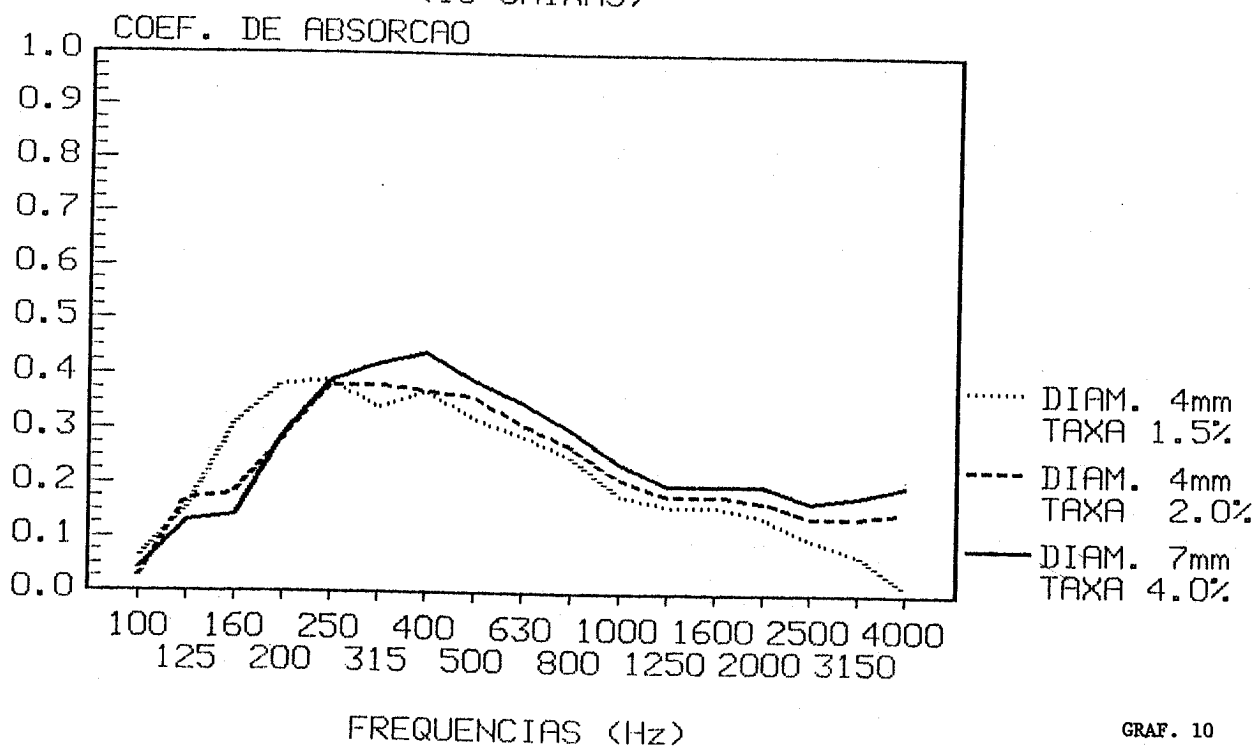
GRAF. 08

ESTUDOS DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 PARA ABSORCAO ACUSTICA
 Embalagens de Papelao com Casca de Arroz



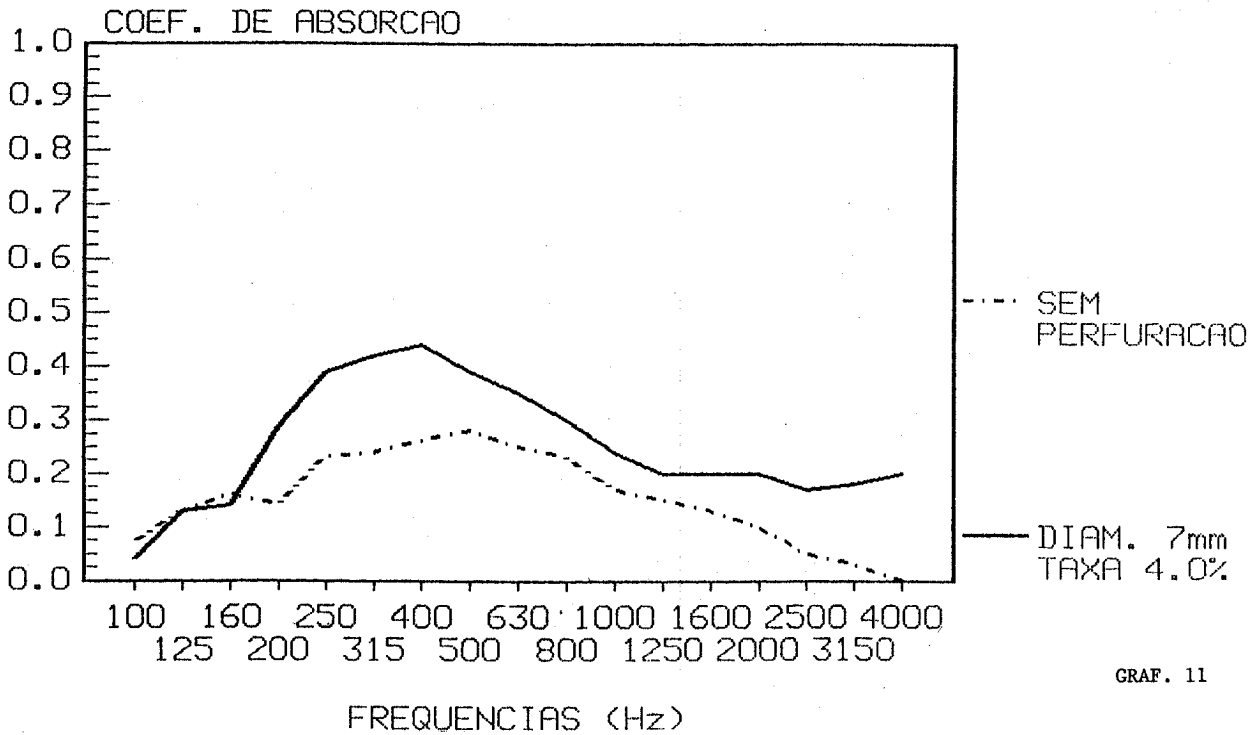
GRAF. 09

ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 EMBALAGENS DE PAPELAO COM PERFURACOES
 CHEIA DE CASCA DE ARROZ
 (10 CAIXAS)



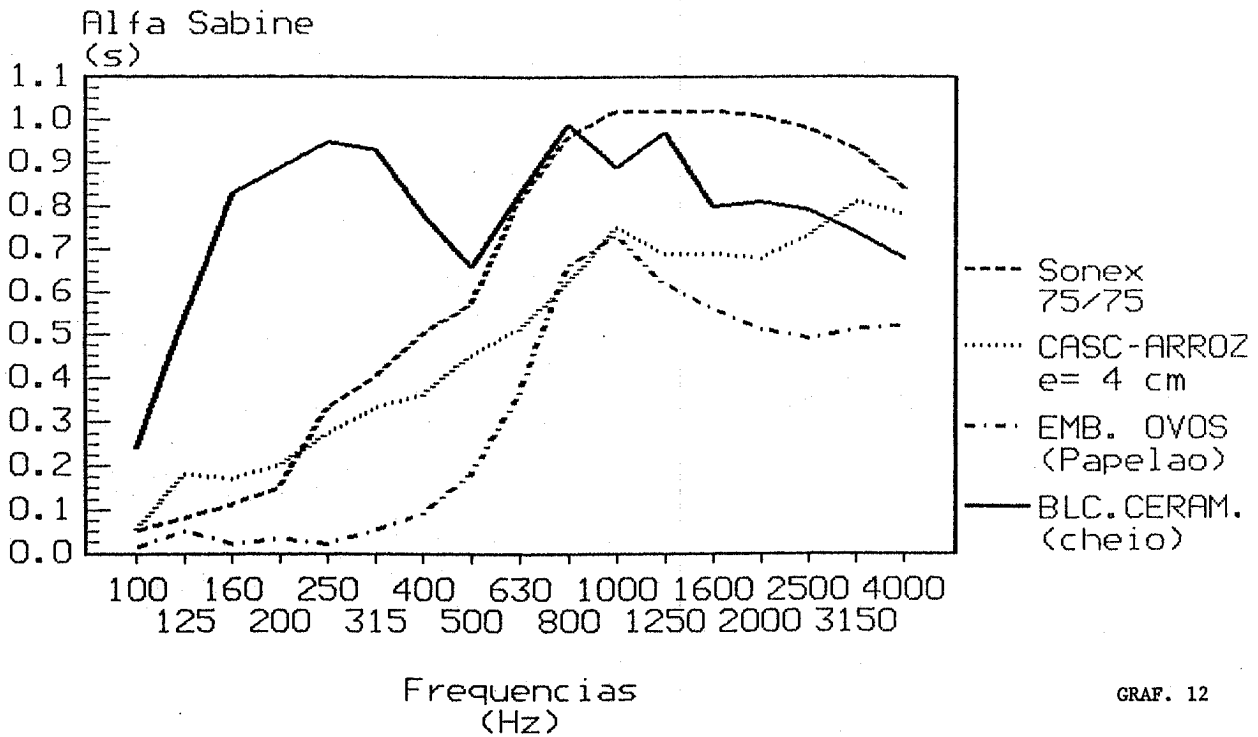
GRAF. 10

ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS
 EMBALAGENS DE PAPELÃO COM E SEM
 PERFURAÇÕES (CHEIAS DE CASCA DE ARROZ)
 (10 CAIXAS)



GRAF. 11

ESTUDO DE NOVOS MATERIAIS
 PARA ABSORÇÃO ACÚSTICA



GRAF. 12