

Revista da

SOBRAC

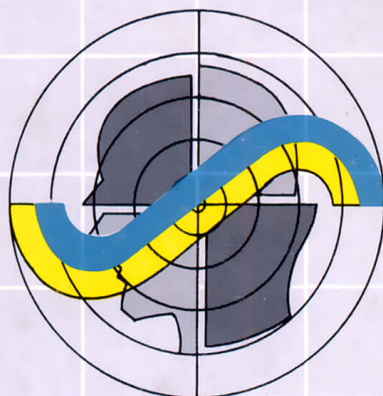
Sociedade Brasileira de Acústica

Número 05

Novembro/1988

IX Encontro da SOBRAC

01 e 02 de Dezembro de 1988
Hotel Vila Rica - Campinas - SP



APOIO:

UFSC - INMETRO - ABCM

PATROCÍNIO:

IBM Brasil

VIBRANIHIL

TRORION-illbruck

- Palestra do Dr. Maling/EUA
- Trabalhos Técnicos em Acústica e Vibrações
- Visita ao Laboratório de Acústica da IBM

1989

- X Encontro da SOBRAC
- III Sem. Internacional de Controle de Ruído
- X COBEM

SOBRAC



05-08 e 11-12 de Dezembro de 1989

SOBRAC

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA
ENTIDADE SEM FINS LUCRATIVOS FUNDADA EM 21/11/84

DIRETORIA, CONSELHO, SECRETARIA GERAL E COORDENADORIAS REGIONAIS 1988/1989

DIRETORIA

Presidente	Samir Nagi Yousri Gerges - SC
Vice-Presidente	Renan Roberto Brazzalle - SC
1º Secretário	Moyses Zindeluk - RJ
2º Secretária	Elvira Barros Viveiros - SC
1º Tesoureiro	Ulf Hermann Mondl - SC
2º Tesoureiro	Conrado Silva de Marco - SP

CONSELHO

Antonio Alessio Filho, Fernando Henrique Aidar, João Gualberto de Azevedo Báring, Igor Sresnewsy, Léo Quanji Nishikawa, Roberto Stark Nogueira da Silva, Roberto Thompson Motta, Samir Nagi Yousri Gerges, Schaia Akkermann, Walter Erico Hoffmann.

COORDENADORIA REGIONAL/SUL E ATUAL SECRETARIA GERAL

Samir Nagi Yousri Gerges
Renan Roberto Brazzalle
Elvira Barros Viveiros
Ulf Hermann Mondl
Roberto Muller Heidrich
Odilon Pâncaro Cavalheiro
Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Mecânica
Laboratório de Vibrações e Acústica
Campus Universitário
Caixa Postal 476 - Telex 0482 - 240
telefone (0482) 33-9227
CEP 88049 - Florianópolis- SC
Att. Profº Samir N.Y. Gerges

COORDENADORIA REGIONAL/SÃO PAULO

João Gualberto de Azevedo Báring
Conrado Silva de Marco
Caixa Postal 24085
05091 - São Paulo - SP

COORDENADORIA REGIONAL /RIO DE JANEIRO

Moyses Zindeluk
Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ - COPPE
Departamento de Engenharia Mecânica
Caixa Postal 68.503 - Telefone (021) 280-8832 - R 412
(endereço provisório)

Editorial

Gostaríamos de relatar aos nossos companheiros sobraquianos alguns dos objetivos que conseguimos conquistar em 1988.

Conseguimos publicar o Boletim 04, que cresceu para o volume 5 – esta revista. Tal publicação foi elaborada com material que obteve total receptividade pelos sócios. Conforme o recebimento da ficha de avaliação do Boletim 04, 99% gostaram da "Mini-Aula" e "Inovação Tecnológica" e muitos nos solicitaram cópias de artigos técnicos. Nesta edição conseguimos uma melhor qualidade de impressão (letras mais legíveis). Já temos cerca de 15 participantes para o nosso catálogo comercial "Quem está fazendo o quê em Acústica e Vibrações", sendo que estendemos o prazo para inscrição e participação até 15/12/88, dando chance a empresas que ainda estão organizando material e também a outras que ainda não conhecem esta futura publicação. Estamos realizando o IX ENCONTRO DA SOBRAC nos dias 1 e 2 de dezembro próximos vindouro, em Campinas-SP, agradecendo a IBM, VIBRANHIL e TRORION-illbruck pelo apoio financeiro, e também ao nosso secretário José Maurício que chegou a trabalhar até 12 horas/dia. Nossos companheiros Moysés e Roberto, do Rio de Janeiro, estão organizando o grande X ENCONTRO DA SOBRAC junto com o III Congresso Internacional de Controle de ruído e X COBEM para Dezembro de 1989. Participamos, em setembro último, em Avignon-França, da reunião do Instituto Internacional de Controle de Ruído de Engenharia, marcando a presença do Brasil com 5 representantes, onde renovamos nosso pedido de realização do Congresso Mundial INTER-NOISE no Brasil para 1993.

Estas são algumas de nossas realizações, além da modificação do sistema de cobrança e da reorganização administrativa completa da SOBRAC. Nos últimos oito meses a SOBRAC cresceu 18% em número de sócios, mas ainda é completamente dependente de espaço físico e telefone da UFSC e do computador PC do GVA (Grupo de Vibrações e Acústica da UFSC). A situação financeira não é confortável. Nossa principais despesas são o salário de nosso secretário José Maurício e o custos de correio.

Pode-se notar que não estamos falando de futuro, nem fazendo planos que quase sempre ficam no papel. Estamos repetindo o nosso "SOS" para que todos os associados nos enviem notícias, artigos, mini-aulas, inovações tecnológicas, piadas, etc.

Deixemos as avaliações e recomendações para a nossa Assembléia Geral, em Campinas no dia 02/12/88. Até lá.

Prof. Samir N.Y. Gerges Ph.D.
Presidente

Revista da

Sociedade Brasileira de Acústica - SOBRAC

Matérias não assinadas, sob a responsabilidade da Diretoria. Jornalista Responsável: Jose Antonio de Souza - Reg. Prof. 814 - SC. Comitê Editorial: Samir N.Y. Gerges, Elvira B. Viveiros, Planejamento Gráfico: Jose Mauricio Leandro da Silva

Do Ex-Presidente Para os Sobraquianos

SOBRAC RSP-021/88

São Paulo, 20 de abril de 1988.

Prezados Colegas da SOBRAC.

Na qualidade de ex-Presidente da SOBRAC, venho trazer-lhes algumas palavras, neste momento em que se ultima a transferência do nosso principal pólo gerador de atividades, para Santa Catarina, sob o comando do prof. Samir N.Y. Gerges, nosso novo Presidente, empossado com sua Diretoria e Conselho, em 21 de novembro p.p., para gerir os destinos da nossa Associação nos próximos dois anos.

A primeira palavra é de agradecimento.

Nossa experiência precedente demonstrou que somos poucos, extremamente atarefados pelo muito que há por se fazer em Acústica e Vibrações no Brasil. Mas, mesmo assim, soubemos avaliar a importância do surgimento da SOBRAC para caracterizar nossos campos de trabalho, sanar suas deficiências e expandí-los nos rumos certos. E, o que é mais importante: muitos se deram conta de que é um trabalho a ser desenvolvido com persistência, cujos melhores frutos não podem ser colhidos de imediato. São cerca de duzentos sócios individuais e trinta institucionais que estão conosco nesse verdadeiro ato de vontade, que torna a SOBRAC moralmente irreversível.

A segunda palavra é um apanhado do que foi feito nos dois últimos anos em perseguição dos nossos objetivos.

Implantamos a SOBRAC. Expandimos o quadro de sócios, passando da dependência operacional de instituições como o IPT, para uma semi-autonomia. Testamos soluções para a questão crucial da comunicação eficaz, mediante boletins, textos avulsos e até mesmo contatos telefônicos. Realizamos três Encontros e um Curso gratuito para os sócios. Estabelecemos relações internacionais com o I/INCE.

A terceira e última palavra é um estímulo.

Chegamos a semi-autonomia inclusive com superávits anuais, porém ainda não houve condições de termos funcionários em regime de trabalho permanente, que aliviem as funções da Diretoria. Não temos também uma sede própria. São desafios para os sócios. São metas que requerem uma decisiva ação de todos na expansão do quadro, principalmente de empresas afiliadas.

Vamos tentar essas conquistas. Vamos fazer com que a SOBRAC aconteça em nós e não para nós. Vamos estar com ela no dia-a-dia dos nossos pensamentos e não deixar passar uma semana sem que façamos algo em seu favor.

Apoiar a nova Diretoria, enviar-lhe elementos, informações e sugestões, e a parte mais importante dessa mobilização positivista de todos que pautará o nosso avanço para o futuro.

A todos nossas saudações mais calorosas.

E à nova Diretoria e Conselho nossos votos de feliz gestão.

João Gualberto de Azevedo Baring

1989

X Encontro da SOBRAC

III Seminário Internacional de Controle de Ruído

X Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica

COBEM

5 - 8 e 11 - 12 de dezembro de 1989

Rio de Janeiro

Os Encontros da SOBRAC tem se constituído no único fórum de troca de idéias e aprendizado informal em acústica no país. Em especial, nos Seminários Internacionais de Controle de Ruído, temos contado com a presença de pesquisadores/consultores estrangeiros que vem transmitir parte de sua experiência a todos os interessados.

Em 1989 estaremos realizando nosso III Seminário Internacional de Controle de Ruído juntamente com o X Encontro da SOBRAC. Neste seminário, contaremos com o apoio do International Institute of Noise Control Engineering, com a participação de uma delegação americana. Seria positivo contarmos com a esmagadora maioria dos profissionais brasileiros e alguma participação da América Latina.

A programação do Seminário será muito atraente, sendo o seu primeiro dia coincidente com o último dia do X Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica (COBEM, Rio de Janeiro, 5 a 8 de dezembro de 1989).

Trabalhos de cunho científico em Acústica e Vibrações poderão ser submetidos a Comissão Editorial do COBEM-89, podendo ser publicados nos Anais desse Congresso, além das sessões técnico-científicas e da conferência do dia 8/12, teremos dois dias de Seminário, com apresentação de palestras e trabalhos técnicos, especialmente em Controle de Ruído. A participação de nossos associados, tanto recebendo quanto oferecendo o testemunho de sua experiência profissional, é fundamental para o sucesso

do evento e o avanço da acústica no país.

Os sócios da SOBRAC estão incluídos na mala direta dos dois eventos, tendo acesso a todas as informações pertinentes.

Para maiores informações:
ADAM Congressos e Eventos Ltda. Av. Almirante Barroso, 63 Grupos
1413/1414 • 20031 - Rio de Janeiro - Brasil

Comitê Organizador

Antonio MacDowell de Figueiredo
Moysés Zindeluk
Nestor Zouaim Pereira
Nisio de Carvalho Lobo Brum
Atila Pantaleão Silva Freire

Comissão Editorial

Jan LeonSciesko
Miguel Hiroo Hirata
Renato Machado Cotta
Roberto Aizik Tenenbaum

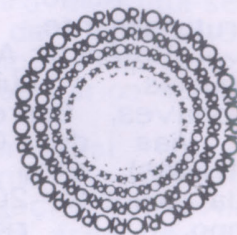
**X CONGRESSO
BRASILEIRO DE
ENGENHARIA
MECÂNICA**



X COBEM

ABCM PEM / COPPE / UFRJ

**10TH BRAZILIAN
CONGRESS OF
MECHANICAL
ENGINEERING**



RIO

5-8 de dezembro de 1989

Rio de Janeiro

December 5-8, 1989

RESUMO SOBRE O CONGRESSO INTER-NOISE/88

AVIGNON/FRANCA 30/08 A 01/09/88 ORGANIZADO PELO INCE - INSTITUTE OF NOISE CONTROL ENGINEERING ENTIDADE INTERNACIONAL QUE CONGREGA 27 PAÍSES

Eng. Shaia Akkerman
Acústica Engenharia S/C Ltda.

- 1) O programa técnico foi dedicado as fontes de ruído.
- 2) O Brasil compareceu com cinco participantes.
- 3) Foram distribuídos 3 volumes dos Proceedings (anais), contendo resumo de todos os trabalhos apresentados no evento.

Os trabalhos apresentados foram divididos em assuntos afins, de forma que ao comparecer as sessões os participantes podiam ter escolhido previamente aqueles de seu interesse.

Os temas abordados giraram dentro da programação prévia sendo os principais: Análise e Medições, Fontes Estacionárias, Geração Estrutural do Ruído e Vibrações, Controle Ativo de Ruído e Vibrações, Diversos, Fontes Móveis, Propagação, Painéis, Sessões de Trabalho (workshop).

Em cada uma destas sessões distribuídas em três dias, das 8:30 hs às 18:00 hs, foram abordados vários aspectos tais como: Processamento de Sinal, Métodos Numéricos, Ruídos de Engrenagens, Caracterização do Ruído Gerado Estruturalmente, Controle Ativo, Potência Acústica das Máquinas, Ruídos de Aeronaves, Barreiras, Ruído em Vias de Comunicação (estradas), etc., cabendo a cada expositor 20 minutos de tempo, rigorosamente controlado dentro de uma organização invejável. Outros assuntos tratados evidentemente não caberiam ser aqui indicados pois não é

esse nosso objetivo.

Após a abertura solene do congresso, o primeiro dos conferencistas convidados apresentou uma síntese do 5 Congresso Internacional sobre Ruído, realizado cinco dias antes em Estocolmo - Suécia, entre 21 e 25 de agosto/88. Este expositor, Prof. Gerd Jansen, estabeleceu, muito claramente, as ligações entre os dois eventos, ocasião em que descreveu as várias conclusões relacionadas aos efeitos e preocupações, a nível mundial, das conseqüências do impacto da energia sonora sobre o homem tanto sobre as comunidades urbanas como sobre as atividades ocupacionais, levando inclusive em consideração a combinação do ruído com outros fatores como vibrações, gás carbônico, temperatura, etc., preocupando-se com os reflexos sobre a comunicação e conforto como também com a ação impulsiva do som e a incidência das baixas frequências. Relatando ainda sobre a criação do MAI (Man Auditive Index) que engloba os conceitos do SIL (Speech Interference Level) e AI (Articulation Index) na comunicação.

O que foi especialmente interessante nesta comunicação foi a apresentação dos aspectos dos efeitos não auditivos do impacto deste tipo de energia com respectiva interferência fisiológica, com resultados de efeitos e modificações vasculares em soldados expostos a níveis de até 125

dB(A), e paralelamente o aumento da pressão sistólica com decréscimo da audição. Em pesquisas de Ruído do Tráfego urbano, verificou-se inclusive o aumento do colesterol em 20% da população exposta. Outros aspectos relatados foram as interferências com a visão, memória e desenvolvimento das crianças inclusive pesquisas sobre interferências com o sono em limites de até 55 dB(A), com estudos em grupos de trabalhadores junto a aeronaves, correlacionado a perda da audição com aqueles outros efeitos acima mencionados e ainda com o stress, cansaço, etc.

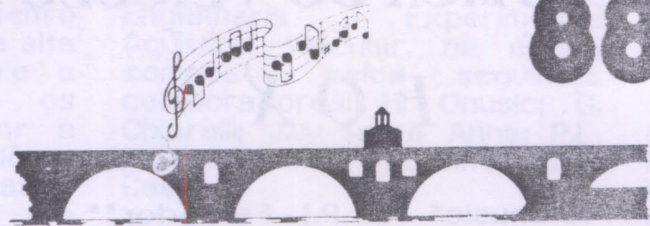
Muitas destas conclusões e indicações correspondem a pesquisas ainda em curso no mundo inteiro e serão alvo de futuras comunicações mais precisas. Tendo-se concluído incondicionalmente da necessidade de promover-se de forma intensiva a redução na geração, propagação e incidência da energia sonora sobre o homem como forma de proteção aos malefícios já conhecidos e outros ainda em pesquisa.

Dentro do programa técnico desenvolvido era evidente que não se poderia estar presente em todas as sessões de interesse, muitas delas se desenvolveram ao mesmo tempo. Assim procuramos previamente os temas em que comparecíamos deslocando-nos muitas vezes a cada 20 minutos de uma sala para outra para atender a esse interesse.

No primeiro dia após a

inter-noise

88



abertura com a palestra do Prof. Gerd Jansen como descrevemos, as 13:30 hs começamos pelo controle ativo (C.A.) do ruído e vibrações com resumo dos 25 anos de descrição dos trabalhos sobre este tema atual, onde se introduz fontes sonoras que se contrapõem a propagação da energia, reduzindo-os quase completamente a valores aceitáveis mas dependendo de certas condições do meio em que se atua.

Este tema foi abordado em inúmeras sessões do congresso e aplicado a dutos e a equipamentos que vibram. Apresentaram-se estudos analíticos com medições e instrumentos de controle e de avaliação de resultados tanto em pesquisas de laboratórios como de resultados práticos em instalações já montadas, envolvendo, descrições, projeções e transparências, slides e discussões.

Os temas como ruído de engrenagens e mancais, pesquisa e casos, caracterização de valores para geração de níveis de ruído estrutural tanto na indústria como em equipamento doméstico, com predição de ruído em máquinas, história de casos práticos, constituíram-se em temas de interesse especialmente nas sessões de trabalho em conjunto (workshop), com discussão entre os presentes tais como: absorção do som em baixas frequências em cavidades ressonantes (trabalho dos brasileiros Giampaoli/Samir Gerges).

Absorção sonora sem lá mineral, características de materiais em espuma, etc. No segundo dia, quarta-feira, chamou-nos especial atenção a apresentação do alemão professor M. Heckl, com descrição do tema de excitação sonora das estruturas. Outros temas interessantes como os problemas de ruído nas embarcações, dutos de ar condicionado com ruído controlado por processo ativo como já mencionamos, fontes sonoras elétricas, ruído de pequenos motores, amortecimento de impactos de prensas, redução de ruídos em serras, redução de ruídos em indústria do aço, amortecimento por camadas de material (damping), redução de vibrações por trincheiras, previsão de ruídos em grandes halls industriais. No terceiro e último dia foram abordados assuntos de interesses variados como:

- painéis isolantes tipo sandwiche
- direcionamento da transmissão de ruído entre salas e perda por transmissão através janelas de vidro
- transmissão através incidência do som em painéis duplos
- ruídos de ventiladores centrífugos.

Chamou-nos muito atenção os trabalhos dos holandeses que após muitos anos de observações e cuidados próprios em suas indústrias, somente em 1987 adotaram legislação sobre controle de ruído ocupacional fixando o

limite em 80 dB(A) para oito horas de exposição ao ruído contínuo e paralelamente a níveis de vibração sobre corpo inteiro para quatro horas de exposição, uma vez que para este último caso constatou-se que 8% da população exposta será afetada pelas mesmas.

CONCLUSÕES

Nossas observações finais são as seguintes:

- 1 - O comparecimento de 900 congressistas do mundo inteiro com a presença de nomes notáveis no campo da acústica, mostra o interesse enorme que o assunto desperta e tivemos a oportunidade de somar com eles;
- 2 - A realização paralela da exposição de equipamentos para registro, medições, processamento e de pesquisas aplicadas a acústica e vibrações em alto nível, vem reforçar o interesse e progresso da área;
- 3 - A possibilidade de ver e ouvir especialistas do mundo inteiro constitui-se em abertura de horizonte e avaliar posições relativas aos trabalhos nos vários temas;
- 4 - O principal assunto dominante no congresso foi a divulgação em diversos aspectos, na área de ACTIVE CONTROL, aplicado aos ruídos e vibrações.

São Paulo, 27/09/1988

ACÚSTICA DO VEÍCULO

FOX

H. Onusic* e P.L. Ferrador**
Volkswagen do Brasil S.A.

Para satisfazer os requisitos de conforto ditados pela concorrência, bem como atender a legislação específica do mercado americano, o veículo FOX (equipado com motor 1,8l; montagem longitudinal com injeção de combustível do tipo KE-jetronic) exportado atualmente, necessitou de um desenvolvimento amplo do ponto de vista acústico, cujos pontos básicos são delineados abaixo.

SISTEMA DE COXINIZAÇÃO

Montagem do conjunto motorpropulsor sobre três coxins principais (dois próximos a linha do c.m. do conjunto e o terceiro junto a extremidade traseira), dos quais os dianteiros, que recebem a maior carga, são apoiados num sub-chassi que, por sua vez, é isolado da carroceria por meio de quatro buchas de borracha (silent blocks). Exemplos típicos de transmissibilidade são mostrados na Fig. 1.

SISTEMA DE ESCAPAMENTO

Composto de três elementos: pré-abafador (catalisador), silenciosos intermediário e final do tipo reativo, fixados através de alças de borracha a determinados pontos da carroceria com alta impedância mecânica, minimizando a transmissão de ruído por essas vias. Valores típicos de ruído externo obtidos: Norma SAE J 986 - 72,0 dB(A) Norma ISO 362 - 76,0 dB(A)

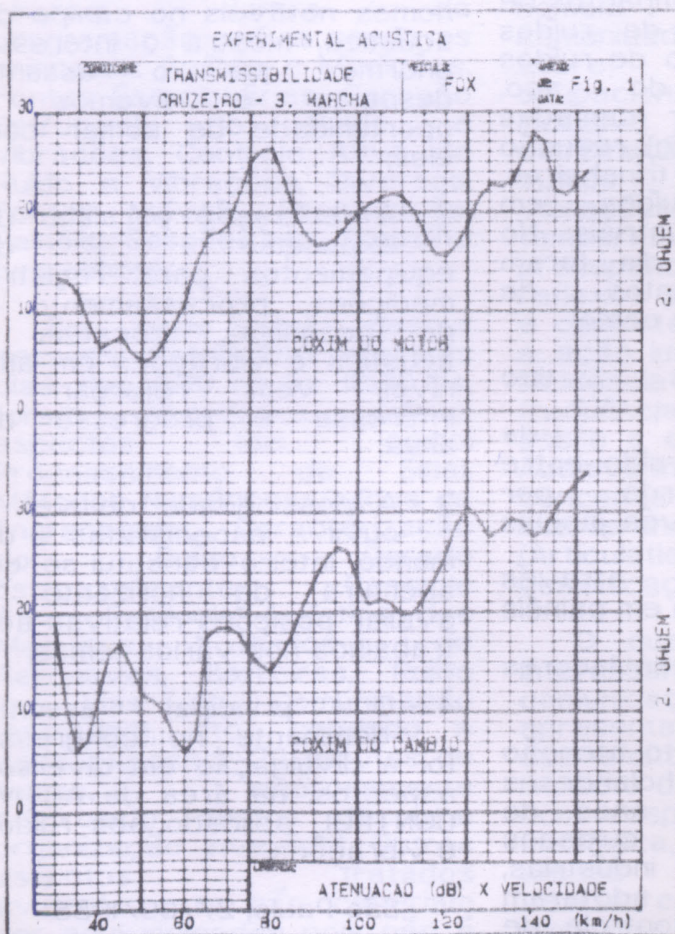


Figura 1

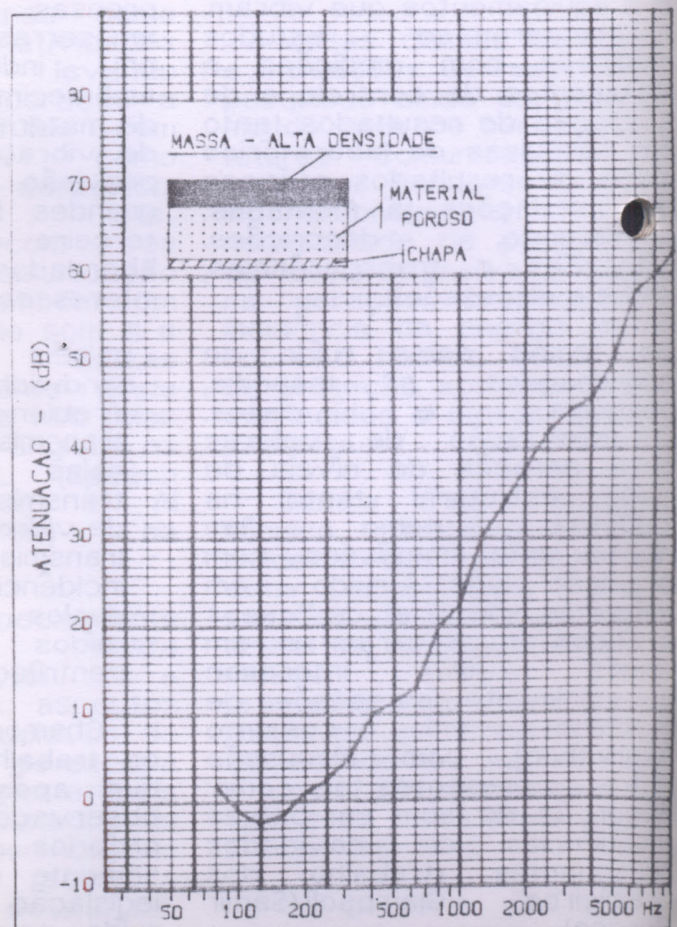


Figura 2

BARREIRA ACÚSTICA

Composta de feltro fenólico sob uma placa de alta densidade, aplicada sobre a divisória entre os compartimentos do motor e passageiros, estendendo-se sobre as caixas de rodas e assoalho dianteiro. Um exemplo da eficiência acústica dessa isolamento simulada em dispositivo pode ser visualizada na Fig. 2.

Em adição, um tratamento com material betuminoso foi efetuado em determinadas regiões do veículo, visando um amortecimento das vibrações das chapas. Foi adotado um coeficiente de amortecimento $\eta \geq 0,15$ a 200 Hz pelo método de Oberst (ASTM E756-80).

Além das características acústicas, o conjunto de componentes acima teve que satisfazer as exigências de durabilidade e funcionalidade, numa faixa de temperatura ambiente de -40 °C a $+50$ °C.

O resultado final do desenvolvimento pode ser observado na Fig. 3, onde são mostradas as curvas de ruído interno em 2ª ordem (frequência de explosões do motor), ponderação "A" e índice de Articulação em função da rotação do motor e /ou velocidade do veículo.

O trabalho enunciado foi elaborado pelo Grupo de Engenharia Experimental Acústica Veicular, na época composto pelos seguintes colaboradores: H. Onusic; G. Chiarelli; J.L. Santa Anna; P.L. Ferrador; F.A. Sobrinho; P.S.R. Calil.

Na edição de outubro de 1987, a revista americana "Consumer Reports" considerou em suas avaliações comparativas, que

o VW FOX apresenta uma acústica superior aos veículos de sua classe.

* H. Onusic
Supervisor de Engenharia Experimental - VW do Brasil
Prof. Assistente - Depart. de Física Nuclear - IFUSP
Presidente da Comissão de Estudos de Acústica Veicular - CB5-ABNT
** P.L. Ferrador
Engenheiro do Produto - VW do Brasil

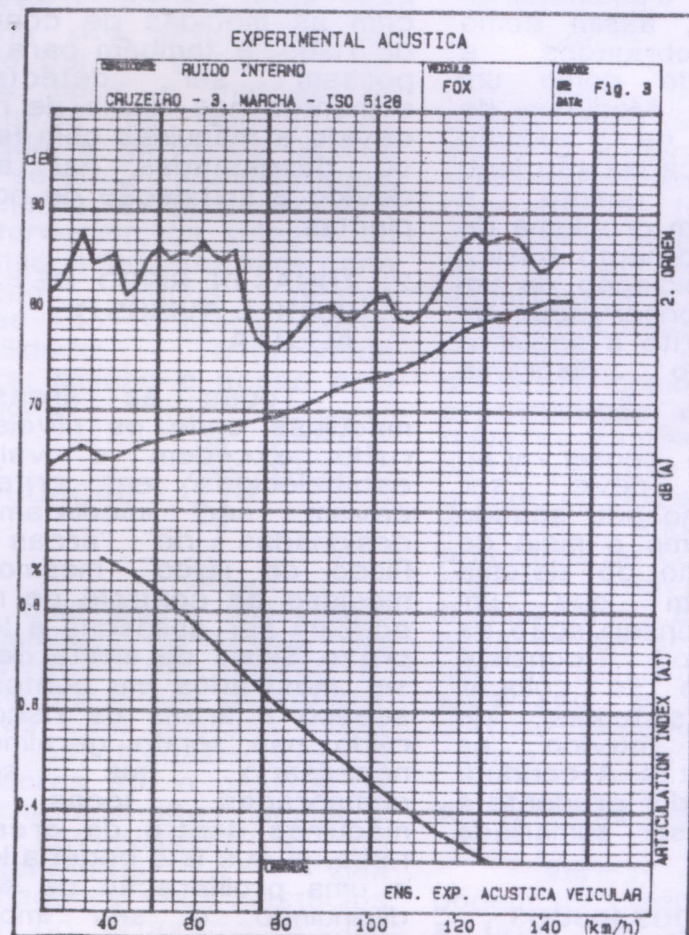
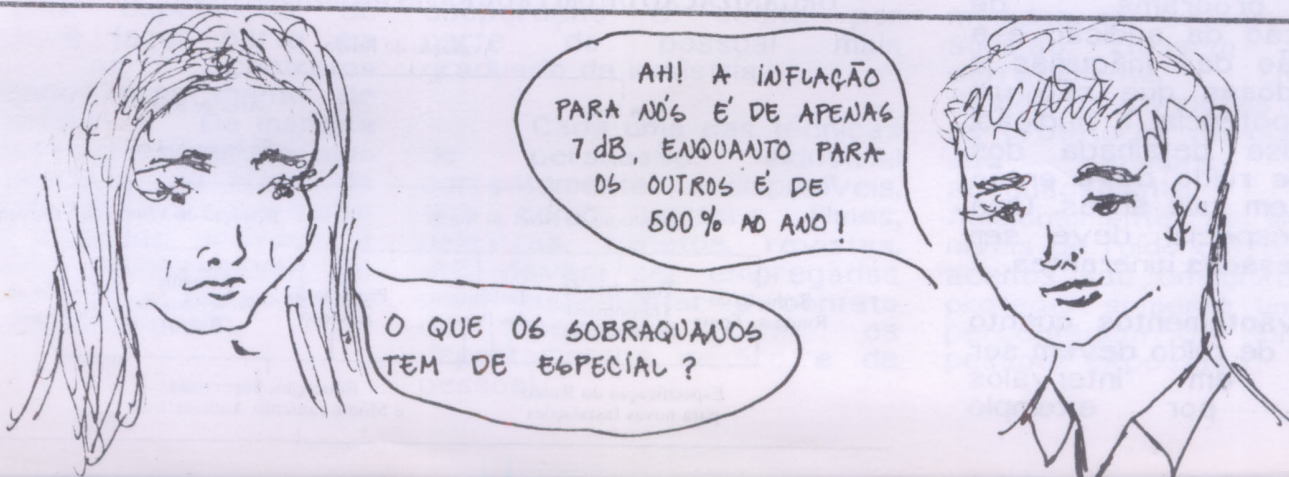


Figura 3



ORGANIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO

Prof. Roberto Müller Heidrich, M.Sc.
Coordenador do Laboratório de Vibrações e Acústica
UFSC - Departamento de Engenharia Mecânica
Caixa Postal 476 - CEP 88049 - Florianópolis - SC

INTRODUÇÃO

Hoje os trabalhadores são legalmente, assim como moralmente, obrigados a considerar ruído como um risco para si. Medidas de conservação da audição devem ser aplicadas tão logo se suspeite quanto a presença de um problema de ruído. O procedimento básico envolvido na iniciação de um programa de conservação da audição descrito a seguir é sumariado no diagrama abaixo.

O termo conservação da audição deve ser compreendido no seu sentido mais amplo, como o meio de prevenir o dano do sistema auditivo, assim que um programa de conservação da audição não consiste meramente em se colocar a disposição sistemas de proteção do ouvido as pessoas expostas. A conduta de um empregador prudente e racional pode ser sumariada como segue:

1. AVALIAÇÃO DOS RISCOS DO RUÍDO

O primeiro passo em cada programa de conservação da audição é a demarcação das máquinas e áreas ruidosas que são um risco em potencial à audição; uma análise detalhada dos campos de ruído deve então ser feita em tais áreas. Uma atenção especial deve ser dada as pessoas itinerantes.

Levantamentos quanto aos níveis de ruído devem ser repetidos em intervalos regulares, por exemplo

anualmente, de maneira a ser monitorado o progresso que pode estar sendo conseguido com as medidas de controle de ruído, e também para que possam ser detectados aumentos nos níveis de ruído devido a máquinas com falhas ou desgastadas, ou ainda devido a instalação de novas plantas.

2. ZONAS DE RISCO DE RUÍDO E AVISOS DE ALERTA

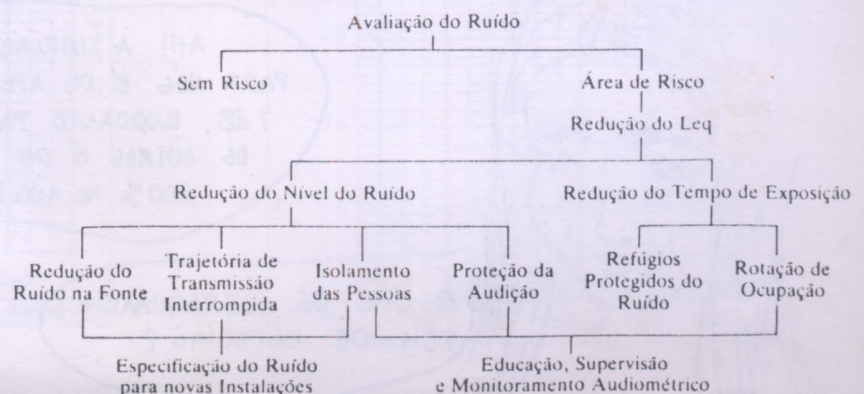
Todas as áreas e máquinas onde os níveis de ruído excedem a valores estabelecidos em critérios, devem ser imediatamente designadas de "áreas de Risco de ruído", mesmo se medidas de controle de ruído possam ser aplicadas a longo prazo. Sinais de alerta devem ser mostrados em pontos de acesso a áreas de risco de ruído, não sendo, geralmente, necessário que sejam demarcadas todas as máquinas dentro da área de risco, já que isto poderia levar a uma proliferação de sinais, diminuindo o seu impacto desejado.

3. ENGENHARIA DE CONTROLE DE RUÍDO

A remoção dos riscos de ruído, ou de pessoas de zonas de ruído, é o caminho mais correto de se alcançar a conservação da audição, e a praticabilidade disto deve ser examinada em todos os casos. Infelizmente, o controle de ruído de muitas máquinas, ou processos, se torna impraticável, seja pelo alto custo envolvido ou pela impossibilidade de serem feitas modificações. Em muitos casos, então, esta forma de controle de ruído deve esperar até que uma máquina possa ser dispensada ou substituída, e isto pode ocasionar um certo atraso considerável. Engenharia de controle de ruído é um tópico altamente especializado, e o apoio e assistência de pessoas experientes e qualificadas deve sempre existir.

Algumas máquinas ou processos são possíveis de serem enclausuradas ou de receberem outros tratamentos locais, sendo que

ORGANIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO



problemas de ventilação, refrigeração, acesso de materiais e pessoal, manutenção e assim por diante, não devem ser esquecidos.

4. REFÚGIOS DO RUÍDO



Em vários processos contínuos, instrumentos de controle e monitoramento são freqüentemente instalados num console central, que pode então ser enclausurado em um refúgio de atenuação de ruído. Em outras situações onde somente cheques regulares são requeridos, um refúgio do ruído pode ser providenciado onde os operadores podem permanecer durante o período de tempo entre tais cheques. Em lugares onde eles são usados somente durante paradas de descanso normais, os refúgios geralmente não proporcionam grande proteção para o pessoal da indústria, já que, por exemplo, uma redução do tempo de exposição à metade, representa uma redução de somente 3 dB na dose de ruído no trabalhador.

5. ROTATIVIDADE DE FUNÇÃO

A rotatividade de função se torna algo prático somente onde os níveis de ruído estão um pouco acima dos limites aceitáveis, já que por exemplo, uma redução no tempo de exposição à metade, fornece uma redução equivalente de somente 3 dB na dose de ruído.

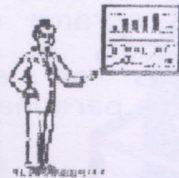
6. ESPECIFICAÇÃO DE RUÍDO

Uma especificação de ruído deve fazer parte em todos os contratos envolvendo fornecimento de novas máquinas. De maneira a ser possível a predição, com certa precisão, do efeito da introdução de uma nova fonte em um ambiente acústico, é necessário primeiramente se conhecer o nível de potência sonora da fonte (NWS).

7. SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AUDIÇÃO

Quando as técnicas de controle de ruído não são imediatamente possíveis de serem aplicadas, ou em períodos ao longo dos quais as medidas de controle de ruído estão sendo aplicadas, sistemas de proteção da audição devem ser usados como uma solução paliativa. Entretanto, em termos realísticos, este tempo pode ser, as vezes, 10 ou mais anos antes da planta industrial ser modificada ou desativada, assim que devem ser tomados cuidados consideráveis na escolha dos protetores de ouvido para o pessoal. Há vários tipos e marcas de protetores de audição no mercado, e há vários fatores a serem considerados, juntamente a proteção que eles fornecem, na seleção do tipo mais adequado para cada situação. Alguns destes fatores são: conforto; custo; durabilidade; estabilidade química; higiene e aceitação pelo usuário.

8. EDUCAÇÃO



Uma parte importante de qualquer programa de conservação da audição é que ele deve ser aceito por pessoas com qualquer nível, desde os trabalhadores e operadores até o pessoal da gerência (mais altos escalões). O envolvimento de representantes dos trabalhadores nos estágios iniciais do programa é um passo importante e normalmente isto resulta numa melhor e mais ampla cooperação e aceitação por parte do pessoal mais graduado da indústria.

Cada uma das técnicas de persuasão industrial correntemente disponíveis, tais como posters, filmes, palestras, folhetos, revistas, etc, devem ser empregadas para suplementar o contato do pessoal com os departamentos médico e de pessoal.

O impeto de um programa deve ser mantido, e posters, em particular, não devem ser deixados se deteriorar e aparentarem mau estado.

Cópias das Portarias Brasileiras dispoendo e regulamentando sobre os riscos de ruído, e qualquer publicação subsequente oficial de natureza similar, devem estar disponíveis para o pessoal envolvido.

9. SUPERVISÃO E TREINAMENTO



Um programa de conservação da audição será mais efetivo se a responsabilidade geral pela coordenação for dada para uma única pessoa, que pode ser de um dos seguintes departamentos: engenharia, segurança, pessoal ou médico. É possível que outros aspectos, como por exemplo, especificação dos níveis de ruído, possam ser delegados a outras pessoas dentro de uma grande organização. Todas as pessoas engajadas num programa de conservação de audição devem receber treinamento apropriado, e após, devem seguir os passos que mantenham o programa atualizado e com o seu correto desenvolvimento em campo.

10. AUDIOMETRIA

Vários argumentos podem ser colocados contra e a favor da audiometria na indústria. Idealmente, a audiometria não seria necessária se todas as medidas de conservação da audição fossem tomadas corretamente. Entretanto, devido as fraquezas humanas, os protetores de ouvido não são sempre usados adequadamente. Adicionalmente, os limites de níveis de ruído correntemente aceitos são designados para proteger somente uma certa percentagem do número de pessoas expostas.

A audiometria não tem grandes valores, a menos que seja feita cumprindo normas de alta técnica.

A audiometria deve ser realizada em qualquer pessoa a ser empregada pela primeira vez.

Testes audiométricos adicionais devem ser introduzidos como segue:

- Em qualquer pessoa que tenha mostrado um audiograma inicial anormal de qualquer natureza.
- Em qualquer pessoa que tenha sido empregada por menos do que dois anos em uma área de risco de ruído; feito após um intervalo de um ano, e a seguir em intervalos de dois ou três anos.
- Para o pessoal com longo tempo de serviço que tem estado exposto a ruídos; feito em intervalos de dois ou três anos.

É essencial que a audiometria seja feita em ambientes adequadamente quietos, pois ao contrário, o limiar da audição será mascarado. Melhor o estado do sistema de audição, maior o erro que isto pode causar. O efeito do mascaramento do ruído é normalmente mostrado como aparentes desvios no limiar da audição em baixas frequências. Em muitos casos, uma cabine audiométrica se faz necessária para reduzir os níveis de ruído a valores aceitáveis.

11. CONCLUSÕES



Um programa de conservação da audição incluindo audiometria, se feito com entusiasmo e perseverança, e tendo o apoio da gerência da empresa, sindicatos, e corpo médico, deve reduzir drasticamente a incidência da perda da audição ocupacional induzida por ruído dentro da indústria. A propaganda se faz freqüentemente necessária para que seja superada a relutância aparentemente irracional que é externada por

alguns empregados em usar adequadamente os protetores de ouvido. Mesmo assim, os melhores programas de conservação da audição tem alcançado na prática somente 70 a 90% de aceite dos protetores, exceto onde o seu uso tem sido uma condição para o emprego ser conseguido. O custo e os esforços necessários para assegurar a conservação da audição, simplesmente com o uso de protetores, podem exceder os envolvidos em medidas de controle de ruído de engenharia; este último caminho deve sempre ser preferido.

A responsabilidade de tomar medidas apropriadas para a conservação da audição dos empregados recai sobre as empresas como empregadores, sobre seus gerentes e aqueles responsáveis pela saúde e segurança no trabalho.

Tendo sido começado o programa de proteção da audição, é importante que todos os esforços sejam feitos para mantê-lo.

A educação do trabalhador é de uma importância fundamental dentro deste programa.

Resumindo, um programa de conservação da audição segue então os seguintes procedimentos:

i) Medição do Ruído

Um levantamento detalhado do ruído deve então ser feito nas áreas em que é suspeitado haver possíveis riscos a audição;

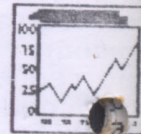
ii) Avaliação do Risco

Medido o nível de ruído contínuo equivalente ponderado - A (LeqA), este deve ser comparado com o corrente critério de 85 dB(A) e todas as máquinas, oficinas e áreas onde este nível é excedido, devem ser designadas de "ÁREA DE RISCO DE RUÍDO";

iii) Redução de Ruído

Há várias situações onde a aplicação de técnicas de controle de ruído são impraticáveis, não econômicas, insuficientes ou simplesmente os projetos são inviáveis. Nestes casos, dispositivos pessoais de proteção da audição devem ser providenciados e os passos necessários tomados para assegurar que eles sejam empregados;

iv) Monitoramento Audiométrico



Nos casos em que protetores devem ser empregados para a redução de ruído a limites aceitáveis, é essencial o monitoramento da audição de todo o pessoal exposto a ruídos com potencial de dano. Isto porque, protetores auditivos são raramente empregados na melhor forma, e a proteção fornecida pode ser inadequada.

Um programa para ser eficiente, deve ter, então, o apoio de todos, desde os mais altos escalões da empresa até os empregados que estão habitualmente expostos ao ruído.

Ainda, o programa será mais eficiente se for designado um membro responsável da organização como coordenador para iniciar o programa e segui-lo em cada passo e, assim, assegurar o apoio de todos.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO



SUTTON, P, "The UK Handbook of Hearing Protection", Alan Osborne & Associates". 1982

MARTIN, A. M., "Industrial Hearing Conservation: Audiometry". Noise control Vibration and Insulation, vol. 7(3), 1976.

SILENCIADORES ATIVOS

Prof. Samir N.Y. Gerges, Ph.D.

A patente do americano Lueg, de 1936, foi finalmente realizada pela Nelson Industries, Inc., a primeira empresa que está comercializando um sistema completo de **SILENCIADORES ATIVOS** para ventiladores, exaustores ou bombas.

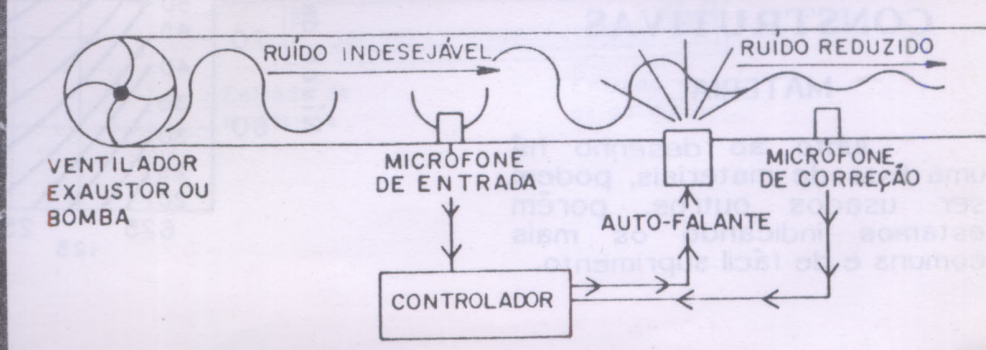
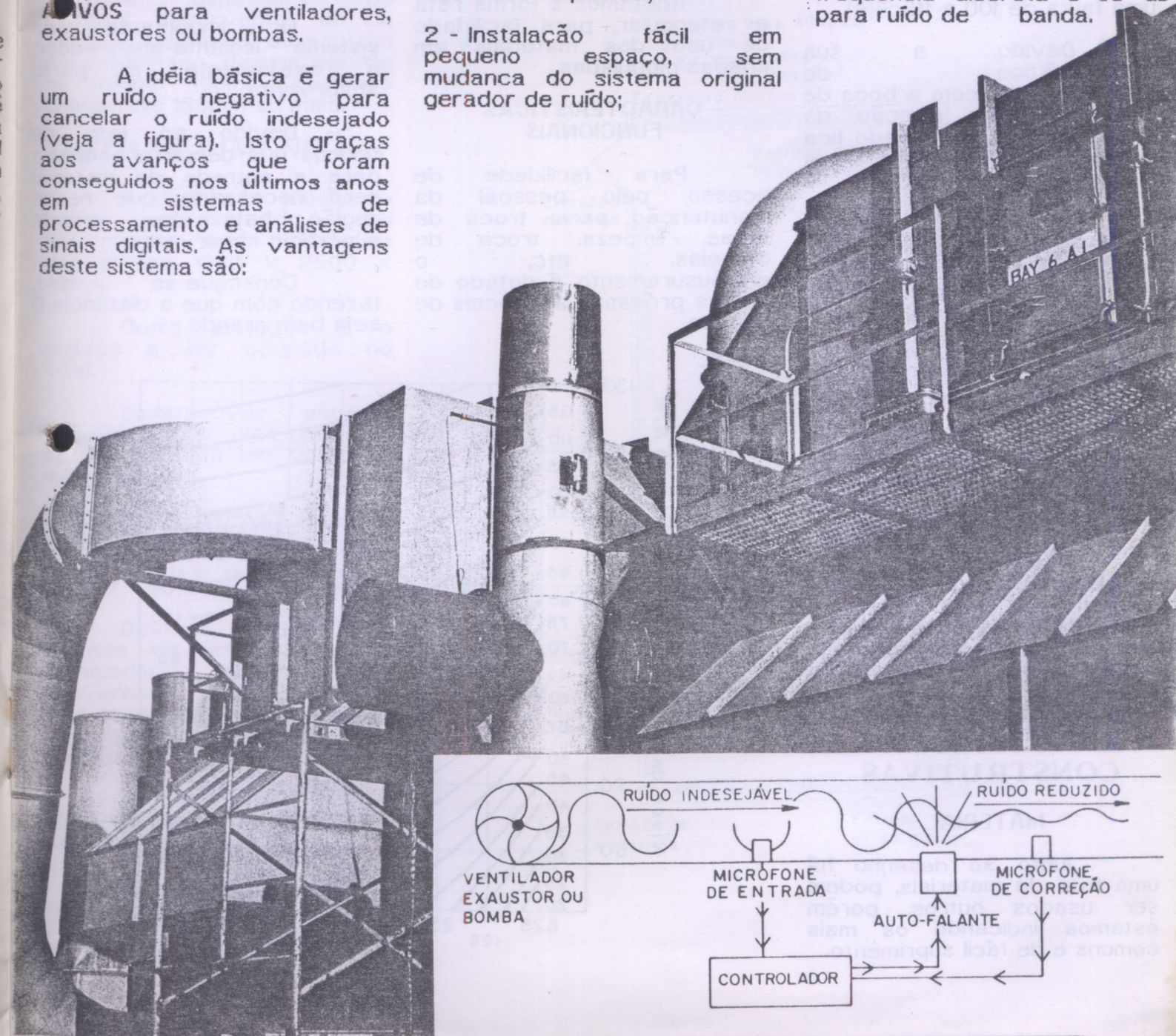
A idéia básica é gerar um ruído negativo para cancelar o ruído indesejado (veja a figura). Isto graças aos avanços que foram conseguidos nos últimos anos em sistemas de processamento e análises de sinais digitais. As vantagens deste sistema são:

1 - Atenuação em baixas frequências, até 200Hz, enquanto o outro sistema clássico (silenciador reativo, isto é, usando material de absorção) não é eficaz nesta faixa de frequência;

2 - Instalação fácil em pequeno espaço, sem mudança do sistema original gerador de ruído;

3 - Não é necessário calibração nem manutenção. O silenciador é um sistema completamente automático;

4 - Atenuação até 50 dB de frequência discreta e 35 dB para ruído de banda.



MOINHOS

ENCLAUSURAMENTO ACÚSTICO

Silvério Luiz Fusco*
Diretor Técnico da Acústica São Luiz

INTRODUÇÃO

Um dos equipamentos industriais mais comuns e barulhentos são os moinhos, cujos níveis atingem facilmente 105dB(A) indo de uma faixa de 100 a 115dB(A).

Devido a sua característica de funcionamento, com a boca de alimentação na direção da fonte de ruído, o operado fica sujeito diretamente a insalubridade.

Todo o ambiente circundante também sofre os efeitos da poluição, elevando o valor do nível de ruído de fundo.

O fechamento da entrada do material é problemática.

Outra grande parcela de ruído sai pela estrutura da máquina, principalmente na região dos cilindros trituradores.

A forma mais simples, econômica e rápida que encontramos para reduzir o ruído até níveis aceitáveis, foi criar um enclausuramento (veja a figura).

DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

MATERIAL

Junto ao desenho há uma lista de materiais, podem ser usados outros, porém estamos indicando os mais comuns e de fácil suprimento.

A escolha dos materiais vai depender da análise da viabilidade técnica e econômica do local.

FORMA

Adotamos a forma reta e retangular, para facilidade de uso dos materiais em chapas moduladas.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

Para facilidade de acesso pelo pessoal da manutenção para: troca de facas, limpeza, troca de correias, etc, o enclausuramento é dotado de portas próximas aos locais de acesso.

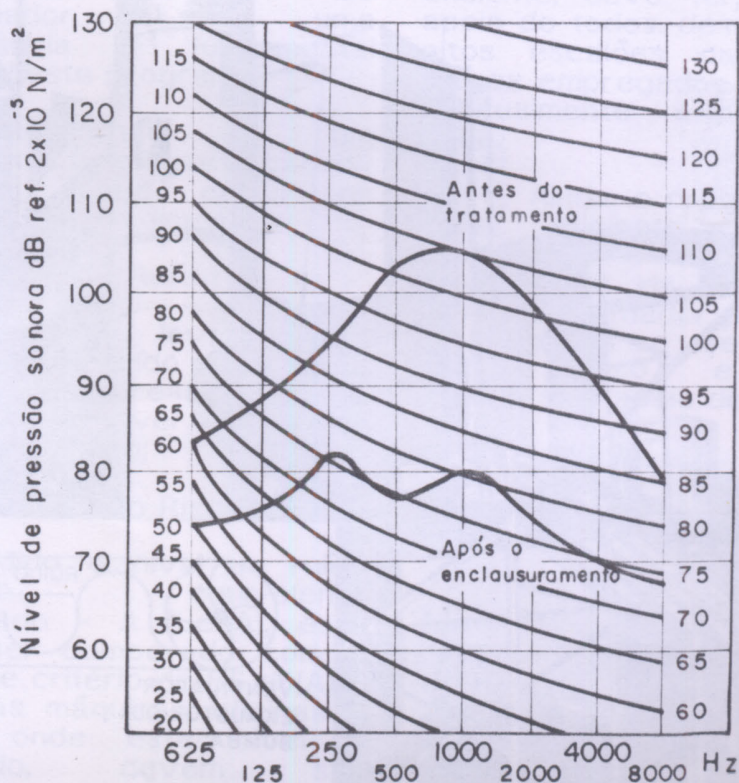
A saída do material é feita por uma portinhola colocada na parte inferior junto ao recipiente que recebe o material moído.

CARACTERÍSTICA ACÚSTICA

O importante no sistema isolante-absorvedor, é exatamente a parte absorvente.

Devido ao fato de termos que deixar a abertura para a entrada do material será necessário que nessa região haja uma grande superfície absorvente.

Consegue-se isso, fazendo com que a distância D seja bem grande.



DETERMINAÇÃO DA DISTÂNCIA "D"

Em geral, para a troca das facas dos moinhos, a parte superior do mesmo gira em torno da dobradiça.

A distância "D" deverá permitir o giro da parte superior do moinho.

Essa distância "D" mínima também propiciará uma superfície de absorção, tal que a parcela de ruído que sair pela abertura de entrada dos materiais terá um nível dentro do desejado.

ABSORÇÃO

A espessura do material absorvente, lã de vidro, lã de rocha, ou espuma de poliuretano, devem ser de no mínimo 100mm, podendo chegar até 150mm ou mais.

OUTRAS DIMENSÕES

A largura e altura no caso apresentado foi determinado pela modulação das placas 1200 x 2500 x 40mm.

Outra limitação é o espaço a ser ocupado no local.

Se houver espaço, deve-se deixar uma distância de 50 a 60cm em volta da máquina.

VENTILAÇÃO DO MOTOR E DE OUTRAS PARTES

Deve-se prever a entrada de ar através de silenciador, é sempre conveniente que a entrada seja feita pela parte inferior e saída pela parte superior do enclausuramento.

Dessa forma aproveitaremos a convecção natural do ar.

No presente caso a saída do ar é a própria abertura da entrada dos materiais.

MEDIÇÕES ACÚSTICAS ESPECTRO SONORO

Na folha com o gráfico das curvas de avaliação do ruído (NR-ISO) adotamos os valores medidos a um metro de distância antes e após o enclausuramento.

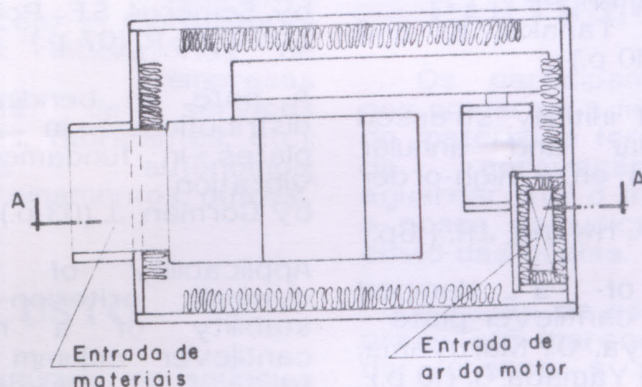
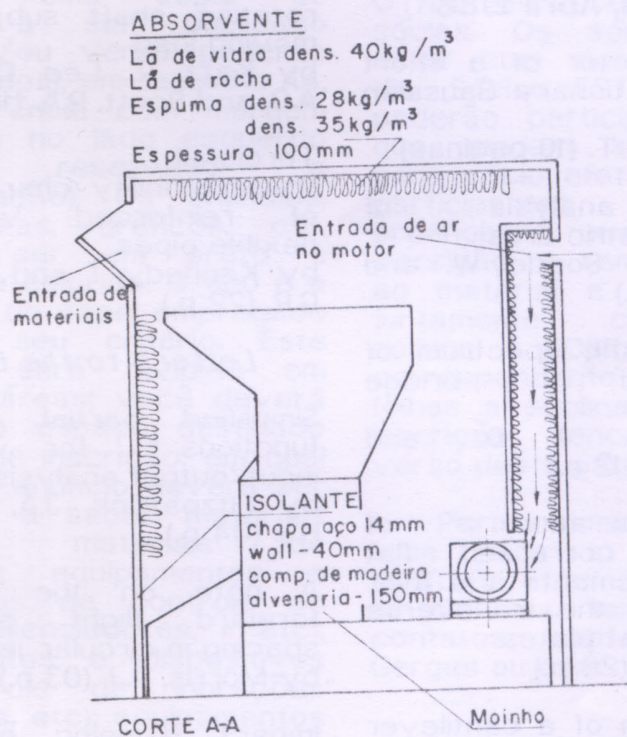
TEMPO DE CONSTRUÇÃO

O enclausuramento foi construído em nossa oficina em 5 dias e foi montado no local em um dia.

CUSTO

10 OTN por metro de superfície, usando placas tipo cimento amianto - compensado de madeira e lã de vidro.

* Acústica São Luiz
Construtora e Comercial Ltda.
Rua Parintins, 58
Cep 01155 - Perdizes - SP
Telefone 67-5080



Artigos Técnicos

Os artigos técnicos abaixo descritos poderão ser obtidos pelos sócios mediante apenas um custo operacional (fotocópias e correio). Após escolher o(s) artigo(s) mande pedido por carta juntamente com cheque nominal a SOBRAC no valor de 0,015 OTN por página. Para os não sócios o custo é de 0,030 OTN por página. Artigos já publicados no boletim anterior também poderão ser fornecidos.

Journal of Sound and Vibration

Número 1, Abril 1988

The peak factor of a short sample of stationary Gaussian process
by Dahlberg, T. (10 paginas)

Vibration analysis of non-axisymmetric tires
by Allaei, D., Soedel, W. and Yang, T. (20 p.)

A study of the spectrum of traffic-induced bridge vibration
by Turner, J. D. and Pretlove, A.J. (12 p.)

The generation of dynamically corrected flat plate finite elements and their application to the transverse vibration of flat plates
by Downs, B. (26 p.)

Free vibration of a cantilever annular sector plate with curved radial edges
by Irie, T., Tanaka, K. and Yamada, G. (10 p.)

Vibrations of initially stressed thick circular and annular plates based on a high-order plate theory
by Chen, L.W., Hwang, J.R. (16p.)

Response of a damped quadrilateral cantilever plate
by Ichinomiya, O., Maruyama, K., Irie T. and Yamada G. (10 p.)

A recursive finite element technique for acoustic fields in pipes with absorption
by Christiansen, P.S. and Krenk, S. (12 p.)

Modal analysis of a distributed parameter rotating shaft

by Lee, C. W., Katz, R., Ulsoy, A.G. and Scott, R.A. (12 p.)

The dynamic response of a rotating shaft subject to a moving load
by Katz, R., Lee, C.W., Ulsoy, A.G. and Scott, R.A. (18 p.)

Torsional vibration transmissibility characteristics of reinforced viscoelastic flexible pipes
by Kennedy, I. and Tomlinson, G.R. (22 p.)

Letters to the Editor

Simplified partial coherence functions for multiple input/output analysis
by Fitzpatrick, J.A. and Rice, H.J. (04 p.)

A note on the effect of forward flight on shock spacing in circular jets
by Morris, P.J. (03 p.)

Impact damping of random vibrations
by Semergil, S.E., Poipplewell, N. and Tyc, R. (07 p.)

A note on bending moment distributions in cantilever plates in fundamental mode vibration
by Gorman, J. (03 p.)

Applicability of static or dynamic criterion for the stability of a non-uniform cantilever column subjected to tip-concentrated subtangential follower force
by Rao, B.N., Rao, G.V. (05 p.)

The Journal of the Acoustical Society of America

Vol 83, n. 4, april 1988

General Linear Acoustics

Acoustical doppler effect analysis - Is it a valid method?
by Censor, D. (08 p.)

The Scattering of ultrasonic waves by multiphase polycrystals
by Sigrun, H. (12 p.)

The effect of windowing on spectral estimation of echoes scattered by a random medium
by Masahiko A. (06 p.)

A reanalysis of the acoustic scattering from elastic spheroids
by Hackman, R. (06 p.)

Reflection characteristics of an elastic slab containing a periodic array of circular elastic cylinders: P and SV wave analysis
by Lakhtakia, A., Varadan, V.V. and Varadan, V.K. (12 p.)

Experimental study of the stoneley wave at a plane liquid-solid interface
by Luppe, F., Doucet, J. (09 p.)

Characterization of guided waves propagation in infinite cylinders for oblique insonification
by Molinero, I., Billy, M. (04 p.)

Spherical-wave scattering by a finite-thickness solid plate of infinite lateral extent, with some implications for panel measurements
by Piquette, J. (04 p.)

Mathematical model for internal ultrasonic inspection of cylindrically layered structures
by Randall, C.J., F.E. (11 p.)

Quem está fazendo o que em Acústica e Vibrações

O primeiro catálogo brasileiro
para serviços na área de acústica e vibrações

Conforme anunciamos no Boletim 04, em abril, estamos trabalhando na elaboração do primeiro catálogo brasileiro dos fabricantes de materiais e dispositivos para acústica e vibrações. Poderão participar fabricantes de dispositivos de controle de ruído e vibrações, aparelhos audiométricos, empresas prestadoras de serviços, consultores, profissionais, laboratórios de ensaios, fabricantes de protetores auriculares e outros. Nosso objetivo principal é fornecer ao mercado informações atualizadas nesta área.

COMO PARTICIPAR

Envie para a diretoria da SOBRAC, até 15/12/88, uma cópia do material publicitário que você quer publicar juntamente com a ficha de inscrição. Este material (folhetos, prospectos, etc) deverá ser padronizado conforme as condições descritas abaixo. A SOBRAC contudo não se responsabilizará pelos dados e informações que venham a ser publicadas. Após a aprovação pela diretoria do material remetido, você receberá uma carta de aprovação, quando então poderá remeter 750 cópias de cada original. Nós vamos juntá-los e encaderná-los. Em março de 1989 teremos os catálogos prontos. Estes catálogos serão vendidos aos sócios a preço de custo e aos não sócios com outro preço a ser definido na época.

CONDIÇÕES PARA PARTICIPAR

Envie uma cópia do material a ser publicado (frente e/ou verso poderão ser utilizados), em tamanho A4, de preferência com margem de 2,5cm no lado esquerdo (espaço reservado a encadernação). Os anúncios, fotografias, gráficos, etc, poderão ser em preto e branco ou colorido. O tipo e a qualidade do papel empregado fica ao seu critério. Este catálogo será dividido em diversas áreas; você deverá definir, no espaço destinado na ficha de inscrição, em qual delas seu anúncio deverá ser publicado, a saber: materiais acústicos; materiais de vibrações; equipamentos e dispositivos de controle de ruído (silenciadores, etc); equipamentos e dispositivos de controle de vibrações (isoladores, etc); equipamentos de medições acústicas e/ou vibrações, aparelhos audiométricos; protetores auriculares; laboratórios de ensaios; empresas prestadoras de serviços (consultores, fabricantes, etc); consultores autônomos; cursos e treinamentos; outros.

CUSTO

Se o anúncio, ou anúncios representam atividades individuais (consultores), o custo é de 2,5 OTN's por folha publicada para sócios EFETIVOS e 7 OTN's para não sócios. Se representam

serviços ou produtos de empresas, o custo também é de 2,5 OTN's por folha para sócios INSTITUCIONAIS e 7 OTN's para empresas não sócias. Os sócios deverão estar com sua anuidade em dia. Sócios ESTUDANTES não poderão participar, a menos que mudem sua categoria para sócio efetivo. Todos os participantes deverão preencher uma ficha de inscrição e remetê-la anexa ao material a ser analisado juntamente com cheque nominal a SOBRAC com valor correspondente ao número de folhas a publicar. A ficha de inscrição encontra-se no verso desta página.

Para maiores informações ligue para a diretoria da SOBRAC: telefone (0482) 33-9227, ou telex 0482-240, contatos com prof. Samir Gerges ou com José Maurício.

PARA QUEM ESTÁ PARTICIPANDO

Os participantes que já nos enviaram a ficha e modelo do material, e foram avisados da aprovação, devem aguardar até o início de 1989 a nossa comunicação para o envio das cópias.

A razão de estendermos o prazo até março/89 foi para dar chance a participantes que ainda não conhecem o catálogo ou outros que ainda não tem material pronto e também aqueles que tiveram problemas com a greve dos correios.

Ficha de inscrição para participação no catálogo:

QUEM ESTA FAZENDO O QUE EM ACÚSTICA E VIBRAÇÕES

Nome ou Empresa: _____

Pessoa Responsável: _____

Cargo: _____ Telefone: _____ Telex: _____

Endereço/Rua: _____ Nº _____

Bairro: _____ Cx. Postal: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

É SÓCIO DA SOBRAC? Sim Não

Individual Institucional Estudante

SUA ANUIDADE ESTÁ EM DIA? Sim Não

Escreva o número de folhetos a serem publicados no Catálogo e assinale sua(s) respectiva(s) área(s): Nº de folhetos [____]

AREAS:

- Materiais acústicos
- Materiais de vibrações
- Equipamentos e dispositivos para controle de ruído
- Equipamentos e dispositivos para controle de vibrações
- Equipamentos de medições acústicas, vibrações e aparelhos audiométricos
- Protetores Auriculares
- Laboratórios de ensaios
- Empresas prestadoras de serviços (consultoria, fabricações especiais, etc.)
- Consultores autônomos
- Cursos e treinamentos
- Outros

Estou enviando, em anexo, cheque nominal a SOBRAC nº _____ do banco _____, no valor de Cz\$ _____, referente a _____ OTN's.

Esta ficha deve ser enviada juntamente com os folhetos e cheque nominal para a:

SOBRAC - Sociedade Brasileira de Acústica
Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Mecânica
Laboratório de Vibrações e Acústica
Caixa Postal 476
88049 - Florianópolis - SC

Notícias

ANIMASEG Financia ensaios de atenuação de ruído de protetores entre cinco laboratórios brasileiros

O Grupo de trabalho GT 06/03 concluiu o texto da primeira norma para a ABNT sobre "Ensaio de Atenuação de Ruído por Protetores tipo Concha-auricular usando Cabeça Artificial". Este Grupo é composto por membros do Laboratório de Vibrações e Acústica da UFSC, IPT, Fundacentro, INMETRO e USP, além dos fabricantes, junto com Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho - ANIMASEG e alguns usuários.

Foram realizadas quatro reuniões durante 1987 e 1988 para conclusão do texto. O GT6/03 decidiu realizações de ensaios entre laboratórios, baseado no texto elaborado, usando mesma cabeça e mesmos protetores. Estes testes estão sendo financiados pela ANIMASEG, que também providenciou a fabricação de cinco cabeças artificiais idênticas na UFSC as quais serão doadas posteriormente aos laboratórios.

Norma para Ensaio de Absorção dos Materiais

O Grupo de Trabalho GT6/1 da ABNT está elaborando texto de norma sobre: "Determinação do Coeficiente de Absorção e

Impedância Acústica de Materiais pelo Método do Tubo de Impedância".

A próxima reunião está marcada para o dia 09 de dezembro de 1988 no Laboratório de Vibrações e Acústica da UFSC. Nesta terceira reunião será discutida a forma final do texto.

BENVINDOS À SOBRAC

Damos as boas vindas aos novos Sobraquianos:

Hilton Penha Silva
Marcio Americano
Luiz Eduardo Amaral
Roberto Araujo Mendonca
Pedro Felipe Abreu
Ricardo Ribeiro Pereira
Aline Maria Carvalho Drumond
Alvaro Domenighi da Silva
Bruno Cantisano
Luiz Carlos Ferreira Pedro
Stefano Antonio Lanza
Wilson Pedro Mendes Vieira
Joao de Deus Silva
Jesus Coto Barcala
Ernani Luiz Sztajnbock
Mario Wacabara
Carlos Fernando Tavares
Raimundo Isalo Vieira
Eduardo Santos dos Santos
Eduardo Barranechea
Marcelo Giordano Garios
Mauro Jose Martins Carvalho
Robson A. C. de Assis
Walter Ulmann
Joao Carlos Linhares
Juan M. H. Munoz

Contamos também, como sócias institucionais, com as seguintes empresas e instituições:

DURÁVEIS Equipamentos de Segurança Ltda
TROX do Brasil
TORO Ind. e Comércio Ltda.

General Eletric do Brasil
Cia de Cigarros Souza Cruz
FUNDACENTRO

LIVROS

"Refined Dynamical Theories of Beams, Plates and Shells and Their Applications"
Proceedings of the Euromech-Colloquium 219
Eds.: I Elishakoff, University of Notre Dame, IN, USA;
H. Irretier, University of Kassel, Germany
1987, Approx. 435 pp. Soft cover DM 98, -ISBN 3-540-17573-3

"Speech recognition by machine"
by W.A. Ainsworth
216 pp, 229 x 148mm, casebound, ISBN 0 86341 115 0, 1988

"Robot control: theory and applications"
by K. Warwick and A. Pugh
250 pp, 229 X 148mm, casebound, ISB 0 86341 128 2, 1988

EMPREGOS

FONEMAT S/A
Fabricante de componentes de telefones procura um Engenheiro Acústico/Elétrico. Contatos poderão ser feitos pelo fone (021) 458 6622 R 173 (Sra. Carla).

HINOR Comp. Eletronicos Ltda.
Em Rio do Sul-SC, está procurando um Engenheiro Acústico para trabalhar em desenvolvimento de alto falantes e caixas acústicas. Contatos pelo fone (0478) 22 1613 (Eng. Cesar Schmitz)

SOBRAC Sociedade Brasileira de Acústica

SECRETARIA GERAL

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Centro Tecnológico - CTC
Departamento de Engenharia Mecânica - EMC
Laboratório de Vibrações e Acústica - LVA
Caixa Postal 476 - Campus Universitário
88049 - Florianópolis - SC

FICHA DE INSCRIÇÃO

NOME: _____
DATA NASC.: _____ LOCAL: _____
GRADUAÇÃO: Sim Não ESPECIALIDADE: _____
OCUPAÇÃO PRINCIPAL: _____

ENDEREÇO PESSOAL

Rua: _____ Nº: _____
Bairro: _____ Cidade: _____
CEP: _____ TEL: _____ Estado: _____ País: _____

ENDEREÇO PROFISSIONAL

Empresa/Instituição: _____
Cargo: _____
Rua: _____ Nº: _____
Bairro: _____ Cidade: _____
CEP: _____ TEL: _____ Estado: _____ País: _____

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Res. Com.

AREAS DE INTERESSE PRINCIPAL

OBSERVAÇÕES

CATEGORIA DA INSCRIÇÃO

EFETIVO INSTITUCIONAL ESTUDANTE

LOCAL: _____ DATA: _____

ASSINATURA: _____

FICHA DE AVALIAÇÃO

1 - O que você achou do conteúdo deste Boletim?

muito bom [___] bom [___] razoável [___] péssimo [___]

2 - Você acha que se os boletins continuarem nesta forma você estará se beneficiando com a SOBRAC?

sim [___] não [___]

3 - Qual o tipo de matéria que você mais gostou?

Trabalhos Técnicos, Mini-Aula, Inovação Tecnológica, Notícias, Lista dos Artigos Técnicos (nacionais e internacionais), etc.

4 - Que assuntos mais, na área de acústica e vibrações, você gostaria que fossem abordados?

5 - Opine sobre: qualidade de impressão, lay-out, desenhos, etc

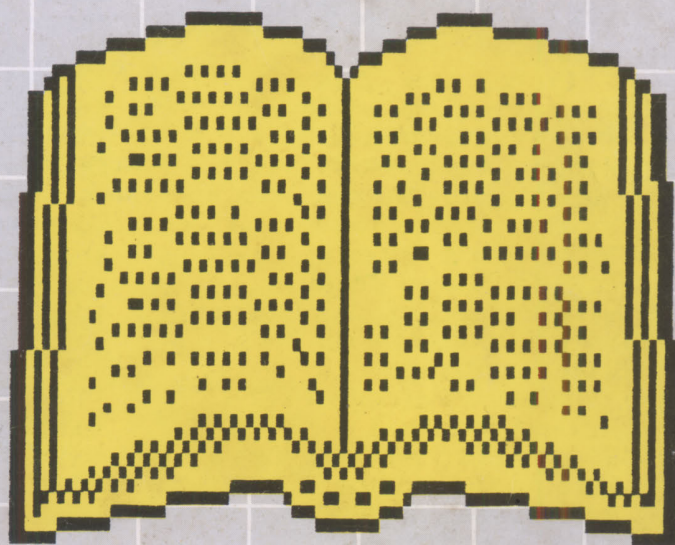
É de grande importância para nós da diretoria da SOBRAC que você, caro associado, nos mande esta ficha preenchida.

Caso os espaços forem pequenos, escreva-nos dando sua opinião, criticando, etc.

SOBRAC Sociedade Brasileira de Acústica
UFSC/EMC/LVA
Caixa Postal 476 - Campus Universitário
88049 - Fpolis - SC

Não perca esta oportunidade. Participe do catálogo comercial:

**"Quem está fazendo o quê em
Acústica e Vibrações"**



Este catálogo será lançado no início de 1989 - veja as condições para participação nesta edição.