

A QUALIDADE DO AMBIENTE E A SAÚDE DO TRABALHADOR EXPOSTO AO RUÍDO: uma proposta de controle do ruído.

Autores

Tatiani de Moraes Bolognesi
Prof dr cl udia Giglio Goncalves
Prof dr rodolfo Vilela

Orientador

Prof dr Renata Faccin

1. Introdução

O ruído é um dos principais sub-produtos atualmente presentes nas indústrias.

O papel dado à extensão confere a articulação do ensino e da pesquisa com as demandas da sociedade, buscando o compromisso da comunidade universitária com interesses e necessidades da sociedade organizada, em todos os níveis (sindicatos, órgão públicos, empresas, categorias profissionais, organizações populares e outros organismos).

GONÇALVES, C. G. O. **O ruído, as alterações auditivas e o trabalho: estudo de caso em indústrias metalúrgicas de Piracicaba.** Tese doutorado – UNICAMP, Campinas, SP: 2003

2. Objetivos

Objetivo Geral:

Contribuir para a melhoria das condições acústica ambiental industrial da empresa metalúrgica parceira no desenvolvimento da pesquisa.

Objetivos Específicos:

Identificar as condições acústicas ambientais o edifício industrial metalúrgico:

- O levantamento dos materiais construtivos segundo suas características para a elaboração do cálculo de reverberação;
- Mediante os NPS interna, através das fontes emissoras de ruído (maquinário);
- Criar um diagnóstico com o intuito de contribuir para a melhoria das condições ambientais.

3. Desenvolvimento

Desenvolvimento:

Metodologia:

O levantamento dos materiais construtivos do edifício feito através de registro fotográfico, seguido do levantamento de seus coeficientes de absorção para a elaboração do Cálculo de Reverberação.

A identificação do NPS, por leitura instantânea, das 48 fontes geradoras de ruído. Utilizou-se o decibelímetro (LUTRON SL 4001, calibrado pelo aparelho LUTRON SC940 A, a partir do posicionamento indicador do decibelímetro no SLOW e os valores em dB 50 ~ 100). A medição foi feita ao redor da máquina em quatro pontos, na distancia de um metro da fonte ruidosa, posteriormente foi feito à média para se obter o valor entre as quatro medições realizadas.

A socialização dos documentos da empresa associado à legislação vigente: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA - NR n. 9, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO - NR n. 7 e Mapa de Risco - NR n. 5, para se entender as condicionantes ambientais.

4. Resultados

Objeto de estudo:

Nesse sentido, como objeto desse estudo adotou-se uma das industrias metalúrgicas deste pólo que atua na região desde 1973, desenvolvendo cilindros hidráulicos, atualmente possui 120 funcionários.

Em um lote de 8500m² de um setor industrial de Piracicaba, a indústria se caracteriza longitudinalmente em um volume que totaliza 5500m², sendo 64,7% pertencendo a linha de produção, alvo deste estudo e 26,5% construído pelo setor administrativo.

O setor administrativo com 2250m² situa-se na frente do lote e não possui conexão física com galpão da linha de produção o qual possui 3000m² de área construída, deste 250m² de área do setor de apoio.

Resultados:

Estudo no trabalhador:

A amostra de 46 trabalhadores, todos do gênero masculino, a idade variou entre 19 e 55 anos, com média de 35,5 anos (desvio padrão de 11,7). A maioria pertencia à faixa etária de 40-50 anos (31,4%). O tempo de serviço exposto ao ruído nestes trabalhadores variou de menos de 1 ano a 33 anos, média de 14,4 anos (desvio padrão de 9,4). A maioria (38,6%) trabalha entre 10 a 20 anos em contato com ruído.

Os protetores do tipo concha e plug de espuma em comparação com os outros tipos de protetores apresentaram melhor desempenho nos testes na frequência 2000 Hz, com os valores de atenuações foram mais altos (concha 36,6 e plug de espuma 29,5), compatíveis com os dados do fabricante, que prevê 29dB para os protetores.

O protetor plug de silicone três flanges obteve melhor desempenho na pesquisa do ganho funcional, em campo livre e o protetor plug tipo oliva apresentou maiores valores de atenuação nas medidas com o microfone sonda. Porém seus valores de atenuação, considerando a média entre as frequências, ficaram abaixo dos estabelecidos pelo fabricante, que prevê 23dB.

Estudo na fonte:

Equipamentos como o bico de ar, usado para limpar as peças e até mesmo os próprios trabalhadores, que tomam banho de ar comprimido para limpar-se do cascalho, não em nenhum tipo de bico de redução de emissão de ruído, sendo o valor encontrado de 110dBA.

Com o intuito de atenuar esta fonte emissora de ruído há alguns modelos de bocais menos ruidosos, como os apresentados por GERGES (1992), dentre esses bocais o que possui melhores características é o de múltiplos orifícios, pois além de ser qualificado tanto para ejeção quanto para limpeza de peças, apresenta a maior vazão mássica entre os outros bocais e possui um baixo nível de pressão sonora.

O motor elétrico acoplado diretamente no painel da máquina faz com que a vibração seja total, emitindo ruído excessivo, como por exemplo, as faceadora modelos Grob e FXLZDI60. Uma modificação fácil de efetuada foi à instalação de Vibra Stop, que é um isolante de vibrações e deve ser instalado nas bases das máquinas.

O carrinho de transporte de peças tem o problema da falta de revestimento emborrachado nas rodas metálicas, que em contato com o piso de concreto provoca grande ruído, a troca das rodas metálicas por rodas de material emborrachado solucionando o problema do atrito, assim como o revestimento foi usado na caçamba de transporte, diminuindo o ruído por impacto.

O maquinário existente dentro da linha de produção foi fabricado sem cuidados que visassem atenuar o ruído, sendo muitos deles de performance inadequada ao funcionamento silencioso.

O maquinário existente dentro da linha de produção foi fabricado sem cuidados que visassem atenuar o ruído, sendo muitos deles de performance inadequada ao funcionamento silencioso.

Estudo no ambiente:

O levantamento fotográfico feito relacionou as superfícies existentes no ambiente interno e a partir desta relação pôde-se quantificar as superfícies expostas ao ruído. Identificou-se assim os coeficientes de absorção destes materiais, (SILVA, 1999 e norma NBR 10152) para então elaborar o Cálculo do Tempo de Reverberação.

Os materiais construtivos utilizados na edificação não possuem coeficientes de absorção suficientes para contribuir com a atenuação do ruído, pelo contrário exercem uma ação reflexiva, contribuindo para o alto índice de reverberação no ambiente.

O Cálculo do Tempo de Reverberação existente conforme apresentado foi desenvolvido nas frequências 125Hz, 500Hz e 2000Hz, (ANEXO 01).

Aplicou-se o Gráfico de Correção na frequência de 125Hz (DE MARCO, 1990), determinado pela norma NBR 12179, obtendo o resultado apresentado na Tabela 02. (ANEXO 02).

Baseado no levantamento dos pontos elaborou-se a Tabela com os resultados das medições dos NPS, as médias dos resultados elencados na tabela da medição dos NPS, foram transportadas para a planta do edifício industrial. Para evidenciar o resultado da medição técnica das máquinas no ambiente de produção, criou-se o Mapeamento Acústico (ANEXO 03) que demonstrava visualmente a identificação dos pontos críticos do ambiente.

O mapeamento feito de maneira simplificada pode apontar os pontos mais críticos e mostrar a condição do ambiente diante do ruído, porém essas informações seria mais evidente se fosse utilizado software especializados em acústica de ambientes fechados, para demonstrar a propagação do ruído, a partir da fonte ruidosa. Porém utilizando o modelo simplificado foi possível identificar a necessidade de intervir para a melhoria das condições ambientais.

Dispondo os painéis em paralelo afixados na cobertura, fazendo uma alternância de posição entre duas fileiras, para poder se criar nichos de iluminação natural existe na cobertura do edifício. Inserir cor nos painéis para quebrar a monotonia do ambiente além de ser uma opção para a identificação setorial da linha de produção.

Com o material expandido semi-rígido, de estrutura micro celular, especialmente formulado para aplicações acústicas com opções de escolha de cores, com as características.

O modo de coleta de dados, o processamento das análises das informações obtidas, foram fundamentadas a partir da metodologia estudada através da bibliografia apresentadas, assim conduzindo a apresentação dos resultados e indicando as diretrizes de propostas de intervenção, seja a curto, médio e longo prazo.

5. Considerações Finais

Para as melhorias do ambiente da linha de produção da RKM, do ponto de vista do conforto acústico, o processo de intervenção no ambiente de trabalho deve abranger a necessidade de diminuição do ruído fazendo uso de recursos como o ressonador e materiais que absorvem o som, sendo essa uma medida de controle do ruído para ambientes fechados.

A interdisciplinaridade apresenta resultados ricos e abre caminhos para o aprofundamento de questões que são tratadas de forma unilateral se pensadas individualmente.

Outras idéias surgiram ao final na análise deste trabalho que aponta para outros aspectos de conforto ambiental, já que estão integrados, ou seja, um interfere no outro, tais como iluminação natural e artificial, o conforto térmico e a ergonomia.

Referências Bibliográficas

DE MARCO, Conrado Silva. **Elementos de acústica arquitetônica**. São Paulo. Nobel:1990.

GERGER, Samir N.Y. Acústica e ambiente fechado. In: GERGER, Samir N.Y. **Ruído - Fundamentos e Controle**. Florianópolis - SC: LVA: 1992.

NBR 10152 - coeficientes de absorção dos materiais.

SILVA, Péricles. Materiais acústicos absorventes. In: SILVA. Péricles. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar**. [s/editora], [s/local], 1999.

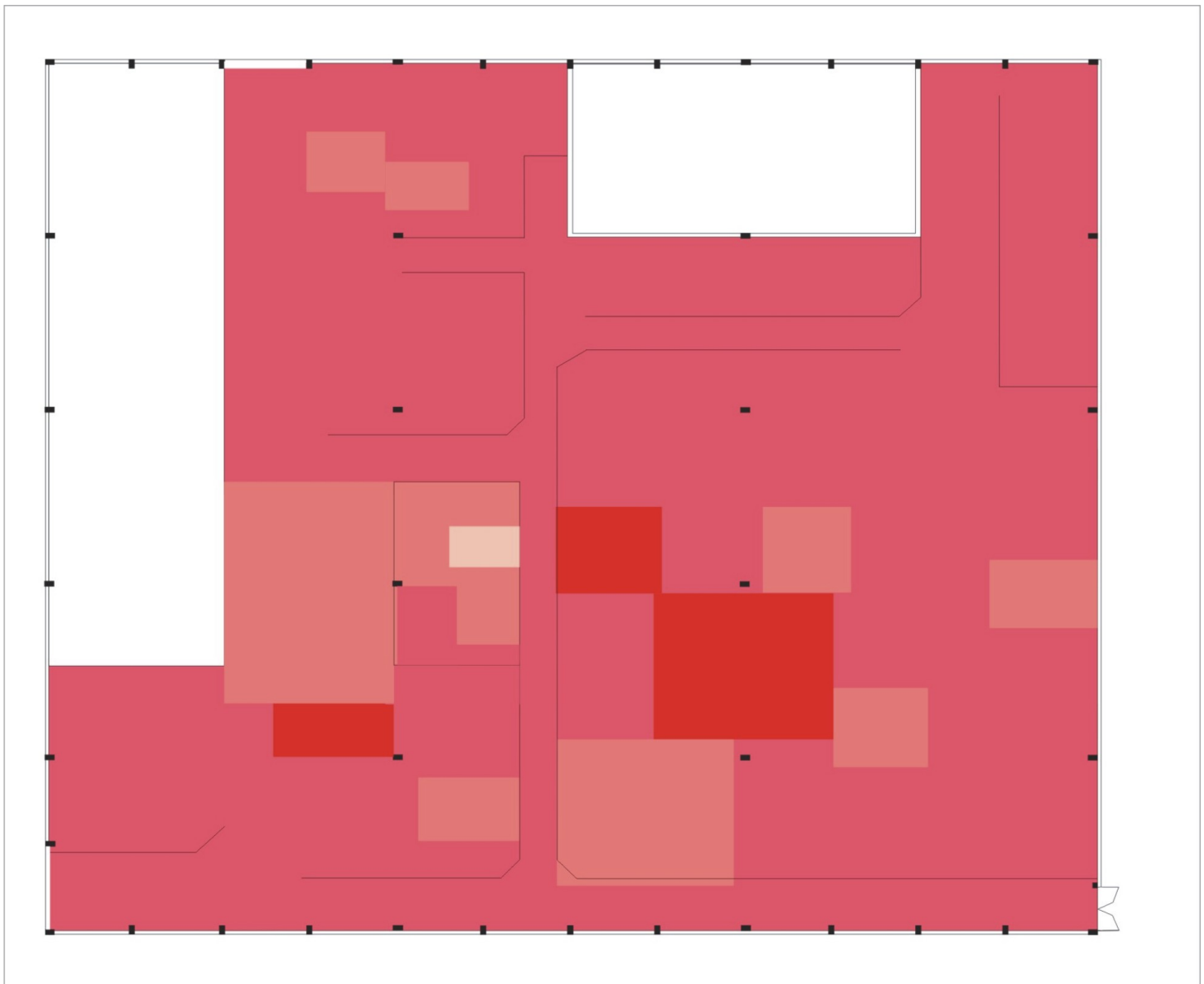
Anexos

Tabela 01 - Comparação entre o Tempo Ótimo de Reverberação e o Tempo encontrado

Frequência (Hz)	125	500	2000
Tempo de reverberação calculado (seg.)	5,77	5,72	7,61
*Tempo ótimo de reverberação (seg.)	2,45 **	1,69	1,69

* Tempo Ótimo de Reverberação extraído da NBR - 12179.

** Correção apenas nos graves 125Hz.



LEGENDA:



Figura 02 - Mapeamento Acústico

Tabela 02 - Placas Baffle esculpidas:

Frequência (Hz)	125	500	2000
40 / 35	0,12	0,48	1,26
70 / 75	0,28	0,74	1,26