

NESTA EDIÇÃO

**REDUÇÃO DO
CONSUMO DE
ENERGIA
ELÉTRICA**

**CIRE
SMA/CETESB**

- PAG. 4 -

**PUBLIQUE NO
AMBIENTE
TÉCNICO**

- PÁG. 4 -

**informações:
INTRANET,
folder ASEC,
pasta
AMBIENTE
TÉCNICO**

O Desafio do Controle do Ruído em Rodovias



Equipe Técnica da SMA e CETESB: Arqtº José Heitor do Amaral Gurgel (GTR/SMA); Estag. Ronaldo Antônio Beletati (GTR/SMA); Engº Olimpio de Melo Álvares Jr. (ETPF/CETESB); Engº Glauber Fontana Jr. (GTR/SMA); Téc. Jozemar Barreto Oliveira (EEAR/CETESB); Engº Daniel Egon Schmidt (ETPA/CETESB); Engº Kichiro Maki (EEAR/CETESB); Engº Fernando José Ricarelli (ETPA/CETESB).
Colaboração acadêmica: Prof. Marco A. M. Vecci - **UFMG**; Prof. Samir N.Y. Gerges - **UFSC**.

Se depender dos especialistas da SMA e CETESB, mais uma justa demanda ambiental da sociedade será em breve atendida. Pioneiro na América Latina, o projeto de regulamentação para mitigação de ruído nas margens de rodovias, conduzido pelo Grupo Técnico de Licenciamento e Fiscalização de Obras Rodoviárias da SMA - GTR com suporte técnico da CETESB, reduzirá os níveis de ruído em cerca de 15 decibéis nos trechos mais críticos - o bastante para atender aos padrões de qualidade da Organização Mundial da Saúde - OMS. Esta proposta integra o Plano Estadual de Controle da Poluição por Veículos em Uso - PCPV, aprovado pela Resolução SMA-31 de 30/12/2000.

Para se ter uma idéia da dimensão do benefício previsto, imagine-se lendo um livro numa varanda à hora do *rush*, a poucos metros do cruzamento da marginal do Tietê com a ponte da Rodovia dos Bandeirantes. Após a implementação desta proposta, além de eliminada a exposição ao impacto visual do vai-vem motorizado, sua leitura ficaria tão agradável quanto a do morador de uma via secundária tran-

qüila, com trânsito ameno. Mágica? Nada disso - apenas um pouco de engenharia acústica e competência legislativa.

Alguns de nós já reparamos nos grandes painéis de concreto, logo no início desta mesma rodovia. Esta barreira acústica, à semelhança de um longo muro alto, é *show-room* de um dos potenciais fabricantes nacionais. Foi construída para mostrar, na prática, a eficiência desta medida. Somente pela sua inserção, os moradores dos conjuntos de apartamentos contemplados com sua "sombra acústica" obtiveram reduções nos níveis de ruído de até 10 decibéis. Em outras aplicações, a atenuação típica das barreiras acústicas pode chegar, dentro dos limites de viabilidade econômica dos empreendimentos, a 12 decibéis.

Se comparados aos valores usuais envolvidos na operação e manutenção de rodovias de grande volume de tráfego, os investimentos para redução do ruído, de fato, não assustam. A SMA e a CETESB realizaram simulação econômica da construção de painéis de quatro metros de altura e duzentos metros de comprimento para seis trechos críticos identificados na

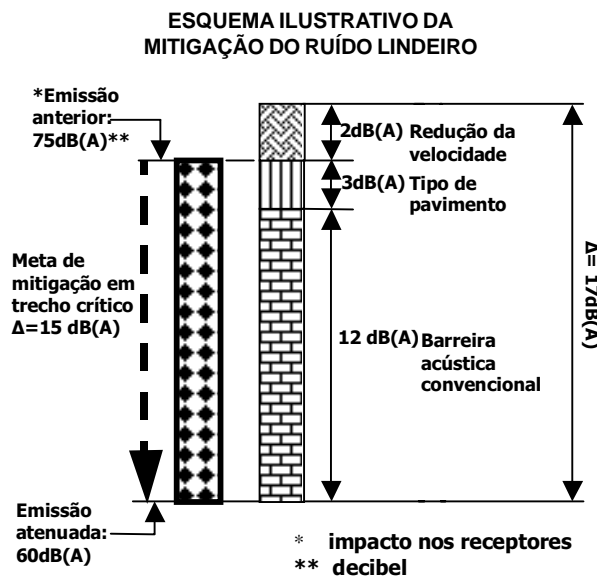
A um custo máximo de R\$ 285,00/m², a solução para todos os segmentos selecionados não sairia, atualmente, por mais de R\$ 1,6 milhão.

Os estudos técnicos que subsidiaram este projeto de regulamento foram desenvolvidos pelos especialistas da CETESB, SMA e das universidades federais de Minas Gerais e Santa Catarina, reconhecidos centros tecnológicos no campo da acústica.

Rodovia Fernão Dias. A um custo máximo de R\$ 285,00/m², a solução para todos os segmentos selecionados não sairia, atualmente, por mais de R\$ 1,6 milhão. Supõe-se, que este valor poderá baixar muito com o crescimento da demanda, atingindo os preços praticados em outros países, que são bem mais baixos que os R\$ 285,00/m² obtidos hoje no mercado.

Além das barreiras, outras medidas igualmente simples e relativamente baratas também podem ser somadas, ou individualmente adotadas, para a atenuação da poluição sonora. Entre elas, a substituição do pavimento por outro que torne o contato pneu/pista mais silencioso (atenuação de mais 3 decibéis); a diminuição da velocidade de passagem dos veículos (mais 2 decibéis, para redução de velocidade de 110 para 80 km/h); o rebaixamento da pista; e ainda, em situações extremas, a instalação, nas habitações mais expostas, de janelas especiais com vedação e vidros duplos e aparelhos de ar condicionado.

O esquema apresentado a seguir ilustra como a meta proposta de mitigação de 15 dB(A), típica de uma situação real crítica, poderia ser atingida e até ultrapassada com uma folga de 2 dB(A), mediante implementação de medidas simples e de custo baixo.



Por sua vez, isoladamente, as barreiras vegetais improvisadas podem contribuir muito pouco nos casos mais graves. Para alegria dos devotos de São Tomé, a CETESB fez medições em algumas situações típicas de beira de estrada. As reduções obtidas atingiram valores desprezíveis para bambuzais de alta densidade (50 elementos arbóreos/m², com cerca de 3 metros de espessura e 12 metros de altura); no caso de cortinas de dracenas de 20 anos de idade (com 5 elementos arbóreos/m linear, troncos de 15 cm de diâmetro e altura de 8 metros), atingiu-se reduções de apenas 3 decibéis. Ressalte-se, entretanto, a importância da

preservação de áreas florestais já existentes às margens de rodovias, pois estas, com espessura e densidade suficientes, podem manter intacta a qualidade acústica de certas áreas sensíveis.

Não se deve esquecer, que a contínua redução do ruído emitido pelos veículos vem ocorrendo a cada novo modelo produzido, graças ao eficiente Programa Nacional de Controle de Ruído de Veículos – PROCONVE, projeto também desenvolvido pelos técnicos da CETESB, aprovado pelo CONAMA em 1993. Esta regulamentação já fez baixar as atuais emissões de ruído de passagem (medido conforme a norma NBR-8433), quando comparadas àquelas dos modelos pré-94, em, respectivamente, 12, 13 e 6 decibéis para veículos leves, pesados e motocicletas. Com a renovação da frota nos próximos 10 a 15 anos, estima-se que o impacto médio do ruído do tráfego nos receptores urbanos seja reduzido em mais 5 decibéis - atenuação bastante perceptível, segundo os *experts* do assunto.

Os estudos técnicos que subsidiaram este projeto de regulamento foram desenvolvidos pelos especialistas da CETESB, SMA e das universidades federais de Minas Gerais e Santa Catarina, reconhecidos centros tecnológicos no campo da acústica. Também participaram das discussões, no âmbito da Câmara Ambiental de Rodovias da SMA, consultores e representantes da Associação Brasileira de Concessionários de Rodovias - ABCR.

Exposição ao Ruído e seus Efeitos sobre a Saúde

Os níveis de ruído médios em regiões às margens de vias expressas e de rodovias de tráfego intenso atingem 85 decibéis. Na fachada das habitações mais próximas podem chegar aos 78, muito acima dos 55 decibéis recomendados pela OMS. Recentes relatórios da Comissão Européia elaborados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e OMS, indicam que a exposição continuada a níveis de ruído entre 55 e 65 decibéis provoca irritação e prejuízos à comunicação e ao aprendizado. Acima desta faixa, são também produzidos graves danos à saúde.

Uma extensa lista desses sintomas e doenças vem sendo objeto de estudos médicos nas últimas décadas: *stress* (causado basicamente pela contração muscular prolongada), alterações no padrão do sono, insônia, perdas de habilidade mental e motora, perda de memória, dores de cabeça, náuseas, perdas auditivas temporárias e definitivas,



Recentes relatórios da Comissão Européia elaborados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e OMS, indicam que a exposição continuada a níveis de ruído entre 55 e 65 decibéis provoca irritação e prejuízos à comunicação e ao aprendizado.

zumbido no ouvido e distúrbios nos sistemas circulatório, respiratório e imunológico figuram entre os males do barulho.

De acordo com recente estudo de Romanini "Rodovias e Meio Ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistemas de gestão ambiental", a fauna também é afetada pelos altos níveis de ruído das rodovias. A reprodução de algumas espécies de aves é reduzida pela interferência na comunicação e pelo *stress* hormonal; a população já começa a declinar com níveis de ruído médios a partir de 42 decibéis. Várias espécies de grandes mamíferos também apresentam população muito baixa em áreas distando de 100 a 200 metros de rodovias.

Face este grave quadro de deterioração da qualidade ambiental, o 5º Programa de Ação Ambiental da OCDE estabeleceu metas a serem cumpridas a partir do ano 2000, onde se destacam: erradicação da exposição ao ruído noturno acima de 65 decibéis; redução da porcentagem da população exposta a níveis de ruído entre 55 e 65 decibéis; projetos de novas rodovias devem evitar que populações lindeiras sejam expostas a níveis superiores a 55 decibéis; e novas ocupações próximas a rodovias existentes não poderão ser aprovadas, caso os níveis de ruído locais sejam superiores a 55 decibéis.

A proposta da SMA/CETESB

A regulamentação proposta pela SMA/CETESB está em fase final de discussão. Ela incorpora a essência das atuais diretrizes internacionais, estabelecendo níveis de ruído máximos diurnos e noturnos, de acordo com os tipos de uso e ocupação das áreas a serem protegidas. São também definidos os critérios e prazos referentes ao licenciamento ambiental para rodovias novas e existentes. O cronograma de atendimento prioriza os trechos de rodovias com maior volume de tráfego e as situações mais críticas de exposição em áreas predominantemente residenciais e ocupadas por hospitais, escolas creches e casas de repouso. Pretende-se que essas áreas sejam atendidas em apenas 18 meses após a aprovação do projeto de mitigação pela SMA. Caberá aos concessionários das rodovias a responsabilidade pelo projeto, implementação, construção, embelezamento e manutenção das medidas de mitigação do ruído, sejam eles públicos ou privados, baseado no "princípio do poluidor-pagador". Afinal, o atual processo de modernização da administração e gestão ambiental das rodovias no Estado de São Paulo não poderia deixar de lado a melhoria da qualidade de vida das comunidades lindeiras.

Texto: Engº Olimpio de Melo Álvares Jr.

E D I T O R I A L

A ASEC e o CRF uniram-se para materializar um antigo desejo dos técnicos da SMA e da CETESB: a produção de um informativo periódico interno independente, que divulgue o produto da casa, integre os funcionários e induza à reflexão sobre temas importantes relacionados com nosso trabalho. Será um informativo de circulação interna, restrita aos funcionários da CETESB/SMA, reservado apenas para a divulgação de trabalhos elaborados pelos funcionários. Os artigos serão escritos em linguagem acessível, visando, na medida do possível, tornar a leitura agradável.

Em sua seção principal, pretende-se dar destaque a projetos, programas e idéias já colocados a serviço da comunidade, bem como dos que aguardam conjuntura favorável à implantação. O conhecimento deste acervo, além de valorizar os autores, será um elemento de coesão do corpo funcional, contribuindo com a elevação da autoestima dos quadros da SMA e da CETESB. Os artigos principais serão assinados, sendo, exclusivamente dos autores, a responsabilidade pelo seu conteúdo.

O informativo terá mais duas seções. Uma, onde serão divulgados resumos e notas sobre teses elaboradas ou em elaboração, trabalhos publicados em revistas técnicas, seminários e congressos, bem como eventos, missões e treinamentos realizados no exterior. Outra, para a divulgação de programas adotados ou a serem implantados pela Cia., visando melhorias em seu desempenho, como, por exemplo, o DORT/LER, uso racional de energia, uso racional de água, coleta seletiva e reciclagem de resíduos, etc.

O Conselho Editorial, composto pelos presidentes da ASEC e CRF e por especialistas das diversas áreas de atuação da SMA e da CETESB, tem função exclusiva de aconselhamento aos autores dos artigos.

O Ambiente Técnico constituirá um interessante acervo, criado pelos técnicos e dirigido para os técnicos da CETESB e SMA. Nossa contribuição será a força desta iniciativa.

Flávio Antônio Pepe (Presidente da ASEC)

Maria de Lourdes Lorenzetti (Presidente do CRF)

PUBLIQUE NO AMBIENTE TÉCNICO

Nesta primeira edição do seu Ambiente Técnico, você conheceu os instrumentos que a SMA e a CETESB dispõem para melhorar a qualidade ambiental em áreas próximas de rodovias e, quem são os profissionais que conduzem essas ações. Utilize, você também, este espaço. O Ambiente Técnico está à sua disposição. Procure-nos. Publique seu projeto. Os membros do Conselho Editorial irão auxiliá-lo no encaminhamento de propostas de artigos.

Se você já tem uma idéia na cabeça, entre no folder ASEC/AMBIENTE TÉCNICO e envie-nos o questionário de cadastro de sua proposta preenchido ou, procure orientações na secretaria da ASEC, com a Srta. Valéria, pelo tel. (11) 3030-7007. Informe, também, no Ambiente Técnico, sobre a produção interna de trabalhos apresentados em simpósios, seminários e congressos ou em publicações técnicas especializadas. Você pode, ainda, relatar brevemente sua experiência em viagens de treinamento e missões técnicas em outros países e, indicar fontes de informação complementares.



AÇÕES INSTITUCIONAIS REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Em função da crise apresentada, dois caminhos precisam ser seguidos:

- buscar medidas administrativas imediatas, podendo ser até drásticas e antipáticas, de redução do consumo de energia elétrica; e,
- utilizar-se da área técnica para reduzir o consumo e a demanda de energia elétrica, adotando alternativas tecnológicas eficientes. As medidas imediatas de redução adotadas na sede da CETESB, resultaram em valores superiores a 30% (trinta por cento), conforme já divulgado.

Programa de Racionalização do Uso de Energia (CIRE)

Dentro do Programa de Racionalização do Uso de Energia algumas ações vêm sendo realizadas desde 1.999, como:

- instalação de interruptores nas diversas salas de todos os prédios da Sede da Companhia totalizando aproximadamente 160 pontos;
- há um projeto de retrofit do sistema de iluminação, onde estão sendo adquiridas novas luminárias, com lâmpadas fluorescentes de 32 W em substituição às de 40 W, para as diversas áreas da Companhia e, reatores eletrônicos, em substituição aos eletromagnéticos. Hoje temos uma potência instalada com iluminação de aproximadamente 420 kW;
- na reforma dos andares do prédio 01, o sistema de iluminação está sendo totalmente modernizado, com isto estamos conseguindo uma redução no consumo de energia elétrica, entre 35% e 45%.

- reforma e/ou substituição dos "fan colletes", que compõem o sistema de condicionamento de ar do prédio 01 da Sede, proporcionando melhor eficiência e desempenho deste; e,
- também, como consequência da redução do consumo, será providenciada a alteração no contrato de fornecimento de energia junto à concessionária. Deveremos solicitar alterações na demanda contratada, o que resultará na redução do valor total gasto com energia elétrica.

Dados sobre o Consumo na SMA/CETESB

consumo médio anual total:
4.450 MWh
consumo médio mensal:
370 MWh
consumo junho/2001:
210 MWh

Resumindo, para que o Programa de Racionalização do Uso de Energia tenha sucesso, é necessária a cooperação e a conscientização de todos, independente de cargos ou níveis hierárquicos, exigindo criatividade e mudanças de hábitos e, principalmente, a união da equipe técnica com a equipe administrativa, uma vez que a equipe administrativa viabiliza a execução das propostas técnicas.

Eng^a Márcia A.M.T. Barros
Gerente do Setor de Engenharia

Conselho Editorial - Presidente da ASEC: Flávio Antonio Pepe; Presidente do CRF: Maria de Lourdes Lorenzetti; Coordenador: Olimpio de Melo Álvares Junior; Membros: Anali Espíndola M. de Campos; Antônio Carlos Andrade; Antônio Carlos Lemos; Antônio de Castro Bruni; Antônio Vicente Novaes Jr.; Augusto Miranda; Carlos Ibsen V. Lacava; Célia Regina Buono P. Poeta; Cláudio Darwin Alonso; Cláudio Luiz Dias; Dione Zangelmi A. Pradella; Edson Haddad; Eduardo Bertoletti; Eli Serenza; Elvino Antonio Lopes Rivelli; Enrique Svirsky; Geraldo Gilson de Camargo; Germano Seara Filho; Gisela de Aragão Umbuzeiro; João Antonio Fuzaro; João Antônio Romano; Jorge Joel Faria de Souza; José Paulo Ganzeli; Marcos Augusto Said; Maria Cecília Pires; Maria de Lourdes P. Simões; Maria do Carmo Carvalho; Maria Helena R. B. Martins; Maria Ines Zanoli Sato; Paulo Sérgio Fernandes; Paulo Takanori Katayama; Pedro José Stech; Renato Ricardo Antonio Linke; Rodrigo Cesar de A. Cunha; Sônia Maria Manso Vieira e Uladyr Ormino Nayme.

Informativo técnico publicado por: Associação dos Engenheiros da CETESB - ASEC - Fone: 3030-7007; Fax: 3030-7020; e-mail: asec@cetesb.sp.gov.br e Conselho de Representantes dos Funcionários da CETESB - CRF - Fone: 3030-6038. **Diagramação e secretaria:** Uladyr Ormino Nayme e Valéria Guimarães de Oliveira. **O conteúdo dos artigos assinados é de responsabilidade exclusiva dos autores.**