

Controle da Poluição Sonora: Planejamento de Pesquisas nas Universidades Brasileiras, tendo em vista a experiência da Cidade De São Paulo

Baring, J. G. de A.⁺

+ Arquiteto e Urbanista, Doutor em Arquitetura e Urbanismo (FAUUSP), professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), AUT, Rua do Lago, 876, 05508-080, São Paulo, SP, Tel. 11 3091 4571, E-mail : jbaring@uol.com.br

Resumo

Nas últimas três décadas, o Controle da Poluição Sonora na cidade de São Paulo, externa e internamente às edificações, foi pautado por problemas resultantes da falta de prevenção, que geraram queixas e reivindicações das comunidades e dos usuários dos edifícios, levando ao controle segundo modelo repressivo, tanto mais precário, quanto maior foi se tornando o gigantismo da cidade. Nas universidades e em alguns segmentos do meio técnico avançou-se o conhecimento, mas, em meio ao povo em geral, o modelo repressivo conseguiu formar alguma consciência sobre a existência dos problemas, mas muito pouco de cultura popular sobre o que fazer para resolvê-los. Neste artigo, por um lado, faz-se o diagnóstico desse passado, como fundamentação para se argumentar a necessidade de se equilibrar esse desenvolvimento, nas próximas décadas, melhorando-se o preparo do meio técnico e corrigindo-se a deficiência da cultura popular através do que aqui será designado como “educação sensorial”. Por outro lado, propõe-se o enfoque metodológico preventivo para ações coordenadas, nos terrenos educacional, normativo e técnico, cujo arcabouço deverá ser montado pelos pesquisadores das nossas universidades. Com os necessários ajustes às realidades locais, esse modelo de ações coordenadas servirá de referência para “códigos sonoros”, ou planos municipais de controle dos excessos sonoros, em bases sustentáveis, destinados ao fracasso, se não contarem com o imprescindível engajamento popular.

Palavras-chave: Acústica Urbana, Acústica das Edificações, Poluição Sonora, Metodologia de controle sonoro, Pesquisa em Acústica, Sustentabilidade do Meio Ambiente Sonoro.

1. Introdução

Não há pesquisadores brasileiros que tenham escrito obras completas sobre todos os aspectos do desenvolvimento da Acústica Urbana e das Edificações em nenhuma das cidades brasileiras, nas últimas décadas. Por conseguinte, algumas das referências de que dispomos são artigos ou trabalhos publicados sobre aspectos muito particulares desse desenvolvimento. Outras, a grande maioria, são matérias de jornais, revistas, televisão e rádio, quase todas sobre São Paulo. São mais valiosas pelos fatos, nomes e datas que citam, do que pelo cunho interpretativo, que só adquire consistência, quando cotejado entre várias fontes convergentes. Essa profusão de referências não cabe no presente artigo, razão pela qual apenas umas poucas, as mais relevantes, serão indicadas.

Mas, em conjunto, formam significativo acervo do autor¹, que será disponibilizado para futuras pesquisas através da entidade nacional que vier a se caracterizar como mais afeita ao tema.

Pesquisa é o objeto deste trabalho, entendida como o conjunto de investigações em Acústica Urbana e das Edificações a serem feitas no âmbito acadêmico, de forma planejada, de acordo com uma matriz de prioridades. Seu foco é a estrutura de sustentação das ações que vierem a resultar desses estudos, cujos apoios são a Educação, a Engenharia e o Empenho Fiscalizador do cumprimento da legislação pertinente, o clássico tripé dos “3 Es” que viabiliza o controle do meio ambiente, em bases sustentáveis. O objetivo, como o próprio nome do artigo indica, é colocar propostas de linhas de pesquisa baseadas na hipótese de que a prevenção é o seu melhor enfoque metodológico. Os principais argumentos em seu favor serão apresentados, para que sejam avaliados pelos pesquisadores do país. Essa argumentação não é um relatório científico, mas um relato de observações criteriosas e fundamentadas. Não se tratam de simples opiniões do autor, mas de constatações, ao longo de mais de três décadas de militância em Acústica Urbana e das Edificações, no

¹ O acervo é constituído por mais de cem documentos, entre fotos, recortes de jornais, artigos de revistas, material publicitário e registros em áudio e vídeo.

âmbito da cidade de São Paulo, através de um instituto de pesquisas e da universidade.²

O retrospecto, no cenário de uma megalópolis, num período tão extenso, é amplo demais para ser esmiuçado cientificamente em seus detalhes, num simples artigo. Alguns de seus aspectos poderiam gerar compêndios, como a questão das normas e leis, por exemplo.

Também não há como dar tratamento científico ao corpo principal do texto, que é propositivo. São sugestões relativas a tantas alternativas no universo da Acústica Urbana e das Edificações que não é possível individualizar as pesquisas, apenas destacá-las em conjuntos ou linhas³. O objetivo, no momento, não é a pormenorização. Se o artigo vier a cumprir sua finalidade, isso será feito no futuro, através de artigos de muitos autores, de acordo com a disposição e disponibilidade de recursos de cada grupo acadêmico para discutir e acatar as sugestões.

2. Breve retrospecto para o caso de São Paulo

Em 1974 São Paulo recebeu sua “Lei do Silêncio”⁴, em meio à repercussão dos graves problemas de poluição sonora ao longo do Elevado Presidente Arthur da Costa e Silva, popularmente conhecido como “Minhocão”, construído três anos antes. Não foi a primeira lei do gênero para a cidade, mas foi a que contou para a sua elaboração com uma equipe em que, além dos vereadores e assessores, estavam presentes representantes da universidade e do setor produtivo. Bem regulamentada, clara e objetiva, a lei tornou-se bastante conhecida. A imprensa a divulgava e incentivava sua aplicação⁵. As pessoas denunciavam, sobretudo fontes fixas de ruído em indústrias e oficinas. Como a lei não deixava muita margem para recursos, os infratores flagrados pela fiscalização eram compelidos a corrigir os problemas, aumentando a demanda por soluções técnicas baseadas em avaliação de desempenho

dos materiais e componentes construtivos nelas empregados.

O Laboratório de Acústica do IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, criado um ano após a inauguração do “Minhocão”, passou a ser cada vez mais solicitado e, em 1978, já contava com 15 funcionários, além de receber um grande investimento em instalações laboratoriais (CREMONESI, 1988).

Os tratamentos acústicos em indústrias, visando solucionar problemas de incômodo de vizinhança, deram destaque também à questão do ruído interno e fez com que os sindicatos se interessassem mais pelas condições a que os trabalhadores eram submetidos, quanto a esse aspecto. Em 1978, o Ministério do Trabalho instituiu a Portaria no. 3214, cuja Norma Regulamentadora NR 15 estabeleceu os limites de exposição aos chamados níveis de ruído ocupacional (BRASIL, 1978).

As indústrias criteriosas, aos poucos foram se adequando às exigências⁶, formando cultura de prevenção dos excessos de ruído interno e externo, esboçando um dos princípios da Sustentabilidade do Controle do Meio Ambiente Sonoro, que se deseja para o futuro.

Algumas organizaram melhor seus turnos de produção e outras chegaram a se mudar para distritos industriais. Atualmente são raríssimos, em São Paulo, os casos de queixa por poluição sonora nas vizinhanças de indústrias⁷.

A população foi mais benevolente com o setor da Construção Civil, entendendo, em geral, que o ruído produzido pelas obras era temporário⁸. As empreiteiras e construtoras incentivavam esse entendimento,

² Currículo do autor disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4776498P1> Acesso permanente.

³ As linhas de pesquisa estão destacadas em maiúsculas, em meio ao texto.

⁴ Lei nº 8106, de 30/08/1974 e Decreto regulamentador nº 11467, de 30/10/1974, revogados em 1995.

⁵ O jornal “O Estado de São Paulo” deu boa cobertura para o assunto. Como exemplo, no curto período de pouco mais de um mês, publicou em 17/08/1975 um artigo de Ethevaldo Siqueira intitulado “Ruído, um suplício de 8 milhões de paulistanos”, outro de Demócrito Moura, em 22/09/1975, com o título “Ouça o barulho da cidade. Veja o que ele representa” e, em 27/08/1975, a reportagem “Cidade vai controlar seus ruídos”.

⁶ A Prefeitura compartilhava a fiscalização do ruído emitido pelas indústrias com o Governo do Estado, através da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico, cujas estatísticas, já em 1983, apontavam cerca de 80% das indústrias sob controle, segundo Osvaldo Paulino Filho, responsável, à época, pelas ações de fiscalização.

⁷ O último caso de grande repercussão na cidade foi o da Cervejaria Brahma, noticiado pelo jornal Shopping News, no dia 28/07/1991, através de artigo de Alberto Malakdiye com o título “Briga com cervejaria continua”. Tempos depois, a indústria resolveu deixar o local.

⁸ Houve, porém, casos críticos, como o do ruído das obras de um trecho do Metrô do ramal da Av. Paulista, em que alguns cidadãos mobilizaram-se contra a companhia e foram atendidos em suas reivindicações. Em 22/11/1989, o jornal O Estado de São Paulo publicou matéria sobre o assunto, assinada por Selminha Alcover, intitulada “Metrô indeniza pelo incômodo das obras”.

colocando anúncios em que se desculpavam pelos transtornos. Com isso, a maioria delas não deu a devida importância à questão dos ruídos, não só dos que ocorriam durante as obras, mas dos que poderiam vir a ocorrer internamente aos prédios, depois de ocupados. As exceções foram os casos de observância da lei quanto à prevenção do ruído interno produzido pelo sobrevôo de aeronaves nas proximidades de aeroportos (BRASIL, 1984a e 1984b). Para algumas categorias de edifícios, também deveria estar sendo cumprida em São Paulo uma lei de prevenção do ruído intruso decorrente de quaisquer modalidades de ruído externo (SÃO PAULO, 1995). Isso ainda não ocorre devido à vinculação dessa lei a uma norma (ABNT, 1987), o que dificultou a regulamentação, assunto abordado por este autor em artigo precedente (2007)⁹.

No que se refere a problemas acústicos, só recentemente algumas construtoras começaram a enfrentar ações judiciais movidas por usuários de edifícios residenciais multipavimentos, em que pleiteiam correção ou indenização de defeitos ou vícios construtivos quanto à isolamento sonora. Carneiro (2004) faz alguns registros a esse respeito. Presume-se que com o aumento das pressões de usuários insatisfeitos com a qualidade acústica dos imóveis, a Construção Civil venha a seguir os passos da indústria, educando-se para a prevenção dos problemas, desde que lhe sejam oferecidas soluções com custos que não prejudiquem sua competitividade no mercado, uma vez que deve vender serviços e produtos com as melhorias incorporadas. São necessárias pesquisas nessa linha de simplificação e redução de custos dos tratamentos acústicos.

O setor de lazer foi o mais resistente às medidas de contenção da poluição sonora, sobretudo o segmento das boates, danceterias e locais sonorizados que servem bebidas e alimentos. Os empresários do ramo, salvo raras exceções, empenharam-se apenas em tirar o melhor e mais rápido proveito das boas oportunidades, não se dispondo sequer a reconhecer o problema da poluição sonora, quanto mais a entendê-lo e procurar resolvê-lo, considerando-o um mero obstáculo a ser removido com recursos à justiça e obtenção de liminares¹⁰. Para que pudesse melhor se contrapor a essa situação, em 1994 a Prefeitura aprovou uma nova lei (SÃO PAULO, 1994a) e criou o PSIU-Programa de Silêncio Urbano (SÃO PAULO, 1994b), um órgão para as ações de fiscalização. Mesmo assim, as resistências

⁹ Íntegra do artigo disponível em: http://www.fau.usp.br/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0266/index.html
Acesso permanente.

¹⁰ O acervo de recortes do autor inclui diversas de reportagens que dão consistência a essa afirmativa. Uma em especial, intitulada “A cidade do barulho”, foi matéria de capa da revista Veja São Paulo, de 24/05/1995

continuaram¹¹.

O setor dos cultos religiosos valeu-se de uma forma diferente de antagonismo, atuando politicamente e fazendo aprovar outra lei (SÃO PAULO, 2001) que obrigou o PSIU a lhe dar um tratamento diferenciado, com multas mais brandas. Isso deveu-se, em grande parte, ao fato de alguns desses cultos instalarem-se em salões antes ocupados por lojas, em áreas de grande movimentação de pedestres. A porta frontal era mantida aberta, de forma convidativa ao ingresso das pessoas, mas também por necessidades de ventilação e iluminação. Conseqüentemente, cantos, pregações e louvores coletivos eram ouvidos externamente, o que era proveitoso, como forma de atrair novos fiéis. A exigência de confinamento acústico, por parte da fiscalização, representava assim um duplo ônus e não poderia deixar de ser mal vista pelo setor.

Observa-se que o desenvolvimento da Acústica Urbana e das Edificações em São Paulo, nas últimas três décadas, foi pautado por posturas de reação aos problemas de poluição sonora. Como resultado desse processo, a Educação teve ganhos expressivos na universidade e também no setor industrial, dando impulso à Engenharia, mas para a população foi muito parcial e voltada à administração dos conflitos. O Empenho Fiscalizador foi dosado pela qualidade da legislação, pela pressão popular e pela vontade política dos governantes.

Esse cenário deve ser revisto e evoluir para uma postura educativo-preventiva, com o amplo engajamento popular. É a opção mais sensata, insistentemente colocada pelos ambientalistas e reiterada pela ONU-Organização das Nações Unidas¹². Educação é a palavra de ordem para as próximas décadas e mais uma vez a universidade deve encabeçar o processo. Também devem ser ajustados os outros suportes da estrutura dos 3 “Es”, em especial o do Empenho Fiscalizador, dependente de um meticuloso trabalho de revisão e compatibilização de normas e leis. É um trabalho de estratégia e planejamento, dependente de pesquisas acadêmicas em âmbito nacional, para o qual a experiência de São Paulo será muito instrutiva.

¹¹ Uma estatística do PSIU, referente ao ano de 2002, registra 6520 denúncias de caso novos, contra 14943 denúncias de casos de reincidência.

¹² Matéria divulgada pelo UNFPA-United Nations Population Fund, intitulada “UNFPA State of world population 2007 - Unleashing the potential of urban growth”, enfatiza, à página 52, que dadas as implicações econômicas, sociais e ambientais, do inevitável crescimento explosivo das populações urbanas em países em desenvolvimento, a falta de uma abordagem coordenada e pró-ativa, é assustadora. Arquivo com a íntegra da matéria disponível em <http://www.unfpa.org/swp/2007/presskit/pdf/sowp2007_eng.pdf>. Acesso em 10/01/2008.

2. Propostas de linhas de pesquisa para promover a educação popular

A educação é imprescindível para a disseminação de bons hábitos quanto ao controle da qualidade ambiental, em particular no que diz respeito à poluição sonora. Em São Paulo houve uma iniciativa importante para começar essa educação já na infância e começo da adolescência, consistindo de uma pesquisa em políticas públicas (FAPESP, 2000) para a rede de ensino de primeiro grau do município. Alguns procedimentos previstos visavam o que foi chamado de “educação sensorial” quanto à poluição sonora. Os estudantes passariam a ser levados a sentir os ambientes silenciosos e barulhentos, constatar os prejuízos causados por estes últimos para a comunicação verbal, e estender a experiência ao ambiente doméstico, através de lições de casa, requerendo a participação dos adultos.

PESQUISAS MULTIDISCIPLINARES DEVEM SER PROPOSTAS NA LINHA DA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES DO PRIMEIRO E SEGUNDO GRAUS, ENVOLVENDO ESPECIALISTAS EM ACÚSTICA, PEDAGOGOS, PSICÓLOGOS E FONOAUDIÓLOGOS.

A Resolução nº 2 do CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1990b), Art.1º, alínea “c”, dá plena sustentação a quaisquer propostas nesse sentido, na medida em que coloca o objetivo de “introduzir o tema poluição sonora nos cursos secundários da rede oficial e privada de ensino, através de um Programa de Educação Nacional”.

A alínea “b” do mesmo artigo trata do objetivo de “divulgar junto à população, através dos meios de comunicação disponíveis, matéria educativa e conscientizadora dos efeitos prejudiciais causados pelo excesso de ruído”. De fato, isso é necessário para realimentação do que os estudantes aprenderam nos bancos escolares, consolidando sua postura de prevenção dos problemas, na fase adulta. Para os adultos desregrados que não passaram pelo processo educativo quando crianças, ou que foram educados mas agiram contraditoriamente, é imprescindível para o ajuste de conduta, de preferência de modo compulsório, quando flagrados nos seus desregramentos.

PESQUISAS DE CARÁTER MULTIDISCIPLINAR DEVEM SER PROPOSTAS NA LINHA DA EDUCAÇÃO POPULAR POR ACADÊMICOS ESTUDIOSOS DE ACÚSTICA, EDUCAÇÃO, PSICOLOGIA E COMUNICAÇÃO.

A mesma resolução do CONAMA incumbe o IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis de coordenar o programa de

educação¹³. As entidades e instituições empenhadas em agir em prol da sustentabilidade do meio ambiente urbano e, em particular, do controle da poluição sonora, devem unir esforços e colaborar com o IBAMA para dar a essa coordenação o cunho e a efetividade preconizados pela ONU. Essa colaboração está prevista na alínea “f” da resolução. Sugere-se que a comissão coordenadora convoque as pesquisas e julgue as propostas para criar cursos com conteúdos fundamentados e apropriados às suas diferentes finalidades. Com isso serão ordenadas e compatibilizadas iniciativas isoladas nesse sentido¹⁴, dando força de conjunto ao programa.

Os cursos são preferíveis a simples matérias educativas de divulgação efêmera, porque podem ser elaborados em módulos para diferentes finalidades e podem ser catalogados e disponibilizados permanentemente pelo próprio IBAMA, pelas bibliotecas públicas e pela internet.

Os cursos de educação popular deverão ter módulos de caráter geral e específico. Os primeiros deverão incentivar a prevenção das perturbações sonoras no espaço público, nos condomínios, nas residências e escolas. Os de caráter específico, além de educar para a prevenção, deverão ser aplicados à educação compulsória, nos moldes do que é feito pelo CONTRAN-Conselho Nacional de Trânsito nos casos graves de desrespeito às leis de trânsito, obrigando os motoristas infratores a participarem de cursos de reciclagem. Os cursos para setores de atividades específicas serão estratégicos para equilibrar e consolidar a estrutura de controle da poluição sonora urbana. Em São Paulo, houve desequilíbrio nas posturas de alguns setores. Isso é péssimo para a realimentação do processo educativo, uma vez que os cidadãos que adotam as boas práticas da prevenção frustram-se com os divergentes e suas manobras escapistas.

A matriz de cursos a ser estruturada pelo IBAMA deve ser permeada horizontalmente pela “educação sensorial”, ou seja, o processo de sentir pela audição, o que se ensina por palavras. Os professores de Acústica sabem muito bem disso. Fazem demonstrações em que alteram as características de sons e ruídos, para que os alunos aprendam, não apenas pelo que lhes é explicado,

¹³ O Programa de Educação Nacional faz parte do programa “Silêncio” a cargo da Diretoria de Qualidade Ambiental. Informações podem ser obtidas no endereço: < <http://www.ibama.gov.br/silencio/home.htm> >

¹⁴ Em São Paulo, o PSIU-Programa de Silêncio Urbano elaborou cartilhas para estabelecimentos de lazer, para locais de culto religioso e para escolas do primeiro grau (“Psiuzinho”).

mas pela variação da própria sensação auditiva e suas decorrências.

Poucos são os que têm acesso a essa forma de instrução, experimentando alterações controláveis no ambiente acústico, visando ajustar suas condições de uso e suas interferências com outros ambientes. Sentir os resultados dos tratamentos acústicos é fundamental para se formar convicção a respeito da necessidade de controle da poluição sonora. Foi também por esse motivo que a indústria em São Paulo tornou-se o setor que mais acatou a legislação a esse respeito.

Sugere-se que o IBAMA promova a geração e multiplicação de oportunidades para que um número cada vez maior de cidadãos passe pela experiência sensorial do controle da poluição sonora, a começar pelos que resistem a esse controle, supondo que prejudica seus negócios. Ao terem que freqüentar os cursos, deverão ser levados a visitar locais em que foram tomados cuidados acústicos, para que constatem as vantagens do controle sonoro e revejam avaliações de custo-benefício desse tipo de tratamento¹⁵. Tais visitas devem ser conduzidas por um instrutor, capacitado por uma outra modalidade de curso, também prevista na Resolução nº 2 do CONAMA. A alínea “a” do Art.1º, trata do objetivo de “promover cursos técnicos para capacitar pessoal a controlar os problemas de poluição sonora, nos órgãos de meio ambiente estaduais e municipais em todo o país”. Observe-se que a preparação não é apenas sobre como se proceder às medições, mas sobre como controlar a poluição sonora, o que implica em ter condições de se avaliar os meios de controle. Pois que essa capacitação seja estendida também aos instrutores dos cursos. A exemplo do que fez o CONTRAN, também o IBAMA deverá incumbir e habilitar a iniciativa privada a ministrar os cursos de educação popular, exigindo que pelo menos um dos instrutores de cada um desses cursos passe pelo processo de capacitação.

3. Propostas de linhas de pesquisa para popularizar as soluções de engenharia

Os que comandam empreendimentos dos setores que mais resistiram às leis de controle da poluição sonora em São Paulo poderão dar uma excelente contribuição à disseminação da “educação sensorial” em meio à população em geral, caso sejam convertidos de

opositores a colaboradores. De fato, suas obras e estabelecimentos dão acesso a um grande número de pessoas, que podem aprender com as providências ali tomadas. O efeito disseminador é tanto maior quanto mais acessíveis forem as soluções, como ficou patente no caso do emprego indiscriminado de caixas de papelão para embalagem de ovos, como revestimento de parede em locais que se sabia necessitarem de algum tipo de tratamento acústico. O baixo custo foi determinante para essa proliferação, chamando a atenção para a importância de serem pesquisados meios de se simplificar as soluções para os problemas acústicos usuais desses setores. Os cursos de educação popular do IBAMA devem orientar, em termos gerais, o emprego dessas soluções para evitar erros de aplicação, como ocorreu com as embalagens de ovos, que apareceram até em pretensos tratamentos para isolar ruído¹⁶.

NA LINHA DE ENGENHARIA DEVEM SER PESQUISADAS SOLUÇÕES PARA TRATAMENTOS ACÚSTICOS AO ALCANCE DO CIDADÃO COMUM, PRESENTES NO SEU DIA-A-DIA, QUE ELE ENTENDA, USE, SINTA OS BENEFÍCIOS, COMENTE COM OUTRAS PESSOAS QUE, POR SUA VEZ, IRÃO PROPAGÁ-LAS.

Na aplicação de materiais e componentes construtivos aos tratamentos acústicos em residências e escritórios, há raras oportunidades de se constatar as suas propriedades através da experiência sensorial. É o caso das janelas acústicas, que vão ganhando mercado ainda muito lentamente por causa dos custos, não apenas da solução em si mesma, mas também do quase inevitável complemento do ar condicionado. Mesmo assim, quem constata a sua eficácia acaba se motivando, caso tenha condições de enfrentar o orçamento. Por escassas que sejam, essas oportunidades têm efeito multiplicador, pois quem providencia uma solução com propriedades acústicas diferenciadas, irá falar dela para outras pessoas e explicar como funciona, ampliando a “educação sensorial” (Figura 1).

¹⁵ Em igrejas com pouco isolamento acústico, por exemplo, pelos mesmos caminhos pelos quais os sons internos vazam, os ruídos externos penetram no ambiente, exigindo maior potência de sonorização. Isso rebaixa a qualidade da comunicação, sendo o prejuízo tanto maior, quanto piores forem as condições de reverberação no local. Uma informação como essa, bem explicada e sentida pelos participantes dos cursos, pode demovê-los da resistência às leis de controle da poluição sonora.

¹⁶ Presume-se que a sensação de alívio na reverberação dos locais levou à suposição de que o ruído estaria sendo significativamente reduzido na transmissão para locais vizinhos.



Figura 1: A solução de uma fachada cega em alvenaria, de frente para uma via ruidosa, foi adotada inicialmente para a casa adaptada como edifício comercial, à esquerda, providenciando-se a ventilação pelos fundos. O vizinho do sobrado branco, constatou o resultado e fez algo parecido. Com custos bem menores do que os do envidraçamento acústico, além da proteção contra o ruído, tiveram o ganho promocional, dando destaque às suas fachadas.

Algo parecido aconteceu com os automóveis, mesmo os dos modelos mais populares, que hoje são muito mais confortáveis para os usuários, do ponto de vista do ruído e das vibrações, do que os de duas décadas atrás. As pessoas conheceram o prazer de dirigir com os vidros fechados, podendo conversar ou usufruir melhor da qualidade do sistema de som do veículo, com a redução da interferência por ruídos externos ou internos. Quem experimentava essas novas sensações, passava a buscá-las nas novas aquisições, e as montadoras passaram a investir nesses quesitos¹⁷, mesmo antes das obrigações criadas pelas resoluções do CONAMA sobre poluição sonora veicular (BRASIL, 1993 a 2000). Os seminários realizados sobre o assunto também denotaram o interesse das montadoras¹⁸.

O automóvel é o segundo maior objeto de desejo dos cidadãos, depois da casa própria. Pois que na residência do brasileiro, ele tenha também uma condição de conforto análoga à que tem no seu carro, nem que seja em apenas um cômodo, o que, longe de ser supérfluo, torna-se cada vez mais necessário, no ambiente de crescente hostilidade das nossas cidades¹⁹.

¹⁷ Revistas especializadas passaram a incluir resultados de medições do nível de ruído, reproduzidos nos jornais pelas agências de publicidade, a exemplo do lançamento do Ford Versailles 1992, recorte disponível na coleção do autor.

¹⁸ O SIBRAV-Simpósio Brasileiro de Acústica Veicular já teve nove edições.

¹⁹ Em matéria de página inteira do Jornal do Brasil, de 04/11/1991, sobre “Poluição Sonora”, ao ser entrevistada pelo jornalista Guilherme Fiúza, a Coordenadora do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Prof.^a Liana de Ranieri, cita o antropólogo Lorentz, Prêmio Nobel da Paz de 1986: “Há um grau de reunião urbana em

A poluição sonora contribui para essa hostilidade, quando vem de fora da casa ou apartamento de alguém, como o ruído urbano intenso, ou a causada por vizinhanças barulhentas, arruaças, alarido de cães e tantas outras agressões sonoras, cada vez em maior número, excedendo cada vez mais a capacidade de atendimento dos órgãos de fiscalização²⁰. E não se poderá ficar à mercê do muito que irá fugir ao controle da fiscalização porque, agressões sonoras, mesmo as episódicas, ou temporárias, são capazes de acabar com uma noite bem dormida, ou de nos desconcentrar irremediavelmente no trabalho intelectual. Também causam danos sociais, gerando ressentimentos, inimizades e até conflitos com vizinhos, às vezes com graves conseqüências. Essas perdas, somadas ao longo do tempo, podem tornar-se determinantes para a nossa qualidade de vida.

Portanto, além dos edifícios para escritórios e consultórios, além dos hospitais e escolas, também nossas residências devem dispor de opções para nos proteger contra a poluição sonora externa compulsória, quando quisermos, ou quando for necessário, parecidas às que temos no carro. Os ambientes a serem protegidos devem ser, não apenas os de repouso e lazer, mas também o de estudo e trabalho, pois com a crescente informatização das atividades, cada vez mais se trabalha em casa. Ressalte-se o caráter opcional dessas proteções, pois, tanto num lugar como no outro, uma pessoa pode usá-las mais, outra menos, conforme as circunstâncias e a sua sensibilidade.

A configuração de um sistema brasileiro preventivo dos excessos sonoros no macro-ambiente urbano, deve começar no micro-ambiente onde o cidadão-alvo dorme, estuda e trabalha. O cidadão-alvo é o que precisa regular seu ambiente de permanência prolongada em favor dos seus objetivos de saúde, desenvolvimento cultural, profissional e social. E nenhum ambiente é mais apropriado para isso, do que sua residência. É aí que a grande maioria das pessoas passa metade das suas vidas, e onde muitas já vivem quase o tempo todo, quando trabalham em casa.

Os objetos experimentais das pesquisas não devem ter apenas o compromisso do conforto termo-acústico mais acessível, mas também o da salubridade e o da conservação de energia nos edifícios. Melhorando-se as condições do trabalho em casa, contribui-se também

que as pessoas passam a se odiar”. A matéria é muito apropriadamente ilustrada por “O Grito”, de Edvard Munch.

²⁰ Em São Paulo o PSIU limita suas ações de fiscalização àquelas que podem entrar para uma lista de espera, na ordem em que as queixas foram apresentadas. Para coibir abusos ou excessos de momento, a população tem recorrido à polícia militar.

para a redução da mobilidade urbana, o que, na escala das grandes cidades, e a longo prazo, favorecerá os programas nacionais de conservação de energia.

NA LINHA DE ENGENHARIA DEVEM SER PESQUISADAS SOLUÇÕES POR EQUIPES MULTIDISCIPLINARES, QUE ATENDAM OS REQUISITOS ACÚSTICOS DE MODO CONJUGADO COM OS DE TÉRMICA E ILUMINAÇÃO, VISANDO MÁXIMA EFICÁCIA, COM MÍNIMOS CUSTOS, SEGUNDO OS PRECEITOS DA SUSTENTABILIDADE.

Essa engenharia “doméstica”, minimalista, uma vez que seja bem esclarecida nos seus fundamentos, faz avançar o conhecimento popular, ou seja, fomenta a Engenharia Acústica num terreno antes pouco coberto. A importância dessas soluções singelas está no potencial numérico da sua aplicação que, na escala de uma megalópolis, representará um ganho social imenso. Além disso, melhora o preparo de muitos para começar a entender as soluções mais complexas da engenharia “empresarial”, ou seja, passa a realimentar a Engenharia Acústica também no terreno em que teve mais êxito anteriormente.

4. Propostas de linhas de pesquisa para compatibilizar as bases legais para o empenho fiscalizador

A Resolução nº 1 do CONAMA (BRASIL, 1990b) determina que, para o controle da poluição sonora, “os critérios e padrões deverão ser abrangentes e de forma a permitir fácil aplicação em todo o Território Nacional” e no item VII, estabelece que todas as normas reguladoras da poluição sonora deverão ser compatibilizadas com a resolução. Portanto, estão colocadas as diretrizes da simplificação e compatibilização para os fundamentos do empenho fiscalizador.

NA LINHA DE COMPATIBILIZAÇÃO DAS BASES LEGAIS PARA O EMPENHO FISCALIZADOR, AS PESQUISAS DEVEM PROCURAR SIMPLIFICAR A REGULAMENTAÇÃO EM ACÚSTICA, BASEANDO CADA UMA DAS SUAS ABORDAGENS, SEMPRE QUE POSSÍVEL, EM UM INDICADOR CONFIÁVEL E CONCLUSIVO, ESTABELECIDO POR CONCEITOS CLAROS E MEDIDO COM RECURSOS INSTRUMENTAIS FÁCEIS DE SEREM OPERADOS, DE ACORDO COM PROCEDIMENTOS BEM DISCRIMINADOS.

O indicador mais consagrado em Acústica, é o Nível de Pressão Sonora em decibels ponderados em “A”, ou simplesmente, “L em dB(A)”. Outros indicadores precisam ser regulamentados nessa linha, sejam desdobramentos do “L em dB(A)”, sejam alternativas para compensar suas limitações. Um deles provavelmente venha a se chamar Índice de Poluição Sonora Própria do Local, ou Nível de Sons e Ruídos Próprios do Local, no meio urbano. A Lei nº. 11780

(SÃO PAULO, 1995), introduz essa designação. Deverá ser um “L em dB(A)” resultante de uma medição estatística, e talvez passe a ser conhecido apenas por “L_{PL} em dB(A)”.

O “local”, a que o índice se refere, não pode ser uma via, uma quadra, ou um bairro. Em ambientes não edificadas, como o de uma praça, por exemplo, deve ser um ponto representativo de uma área funcional, como um “playground”, por exemplo. Uma dessas áreas pode estar de um lado mais ruidoso da praça enquanto outra, com a mesma função, pode estar longe do ruído, tendo-se então dois “locais” distintos. Já em ambientes edificadas, o “local” deve ser um ponto, externo a um edifício, sujeito a um certo nível de ruído urbano, em um certo horário, ao qual se fará corresponder outro ponto, interno, posição de um usuário, cujo conforto acústico se quer avaliar. Em se tratando de um edifício residencial multipavimentos, por exemplo, a calçada próxima à entrada do edifício, é o local mais usado para a medição e pode servir à avaliação do apartamento de frente, do primeiro andar, mas não serve para o mais alto, aos fundos. Como o índice será um instrumento de regulamentação, deverá ser necessariamente medido, com confiabilidade.

O “L_{PL} em dB(A)” é fundamental para o planejamento urbano, em termos do controle do meio ambiente sonoro e também para o dimensionamento das proteções acústicas de fachada e de cobertura dos edifícios. Sugere-se que também seja instituído um outro indicador, que poderá vir a ser chamado de Índice de Redução Sonora em Níveis Ponderados, ou “R_{NP} em dB”, de um elemento de fachada correspondente a um cômodo de um edifício, como o conjunto parede e janela de um quarto, por exemplo. Já há uma pesquisa que contribui nesse sentido (BARING, 1989). Esse indicador deverá servir para se avaliar prontamente, de modo simples e rápido, na própria obra, em qualquer lugar do país, a suficiência da isolamento sonora desse elemento, em que normalmente a influência do caixilho é preponderante. Pode-se usar o próprio ruído urbano local para simples medições em dB(A) dos níveis sonoros externo e interno.

Fabricantes de caixilhos, normalmente os que trabalham com grandes fornecimentos, para clientes que exigem certificação, devem continuar usando os serviços de laboratórios de acústica. O “R_{NP} em dB” não substitui a certificação, mas, por ser um indicador simplificado, servirá para encorajar muitos outros a também fazerem suas avaliações, sobretudo em regiões do país que não dispõem desses laboratórios. Cabe ainda salientar que os proprietários e pequenos incorporadores, dispendo desse meio mais acessível de avaliação prospectiva, poderão ser animados a seguir as normas e cumprir melhor as leis, revitalizando o processo de

regulamentação em acústica do país, mediante engajamento no esforço preventivo e educativo.

Como definida no parágrafo 1º do Art. 2º da Lei nº. 11780 de São Paulo, “a poluição sonora própria do local é constituída por sons e ruídos emitidos, dentro dos limites legais, por estabelecimentos ou instalações de quaisquer tipos ou funções, por veículos no trânsito viário, por aeronaves ou por quaisquer outros agentes ocasionais ou passageiros”. Sendo resultante de emissões dentro dos limites legais, torna-se compulsória e não pode deixar de ser considerada nos projetos, porque se resultar em excessos internamente aos edifícios, o aborrecimento, a dificuldade, e o ônus da correção posterior, serão muito grandes.

Entre residências, ou entre seus cômodos, ocorrem também sons, vozes e ruídos intrusos, ocasionais, temporários ou persistentes, que devem ser previstos em projeto, se forem próprios do cotidiano. Metodologias devem ser pesquisadas para se estabelecer indicadores do potencial de perturbação dessas interferências sonoras, de modo que se possa saber o que é normal, o que é excessivo e, inclusive, o que é fruto de abusos que requerem solução, não por meios técnicos, mas por ajustes de conduta das pessoas que os produzem.

PESQUISAS NA LINHA DE COMPATIBILIZAÇÃO DAS BASES LEGAIS PARA O EMPENHO FISCALIZADOR DEVEM ESTABELECEM METODOLOGIAS SIMPLES E CONFIÁVEIS PARA O LEVANTAMENTO PERIÓDICO DOS VALORES CORRESPONDENTES ÀS REAIS EXIGÊNCIAS MÉDIAS DE CONFORTO ACÚSTICO DO CIDADÃO BRASILEIRO.

Sugere-se que as disposições das normas a esse respeito sejam revistas, no máximo, a cada dez anos, com base em pesquisas da reação dos cidadãos às diversas condições de exposição à poluição sonora. Com isso os valores das normas ficarão cada vez melhor fundamentados, uma vez confirmados ou ajustados por levantamentos distintos e sucessivos. No caso dos regulamentos que se baseiam na norma NBR 10151, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2000)²¹, a periodicidade deve ser observada também para a atualização dos enquadramentos por tipos de área do uso do solo. De fato, como esses enquadramentos devem ser traduzidos nos termos da lei de zoneamento de cada município, a necessidade da atualização dos regulamentos surge em função das alterações das zonas de uso de solo.

²¹ Em geral são decretos regulamentadores das leis de controle da poluição sonora, ou portarias, como a Portaria Intersecretarial nº 3 / SVMA / SAR / SEHAB / SMT / GCM / 95 da Prefeitura de São Paulo.

Toda a regulamentação sobre controle da poluição sonora dos estados e municípios brasileiros, devem acatar as disposições das normas NBR 10151 e NBR 10152 (ABNT, 1987 e 2007), conforme determinado pela Resolução nº 1 do CONAMA, podendo ser mais restritiva, quando necessário. É de suma importância que os pesquisadores brasileiros conheçam bem essas normas e contribuam para o seu constante aperfeiçoamento e atualização.

Há também a questão de como coibir os excessos de momento, aleatórios, dispersos, quase sempre graves perturbações, sobretudo quando ocorrem à noite e de madrugada. O melhor que se pode fazer a esse respeito é aumentar a educação preventiva para se tentar diminuir a necessidade de ações repressivas. À falta disso, em São Paulo a polícia militar tem suprido essa função, sem o devido preparo, questão polêmica, uma vez que, para tanto, é subtraída de suas atribuições prioritárias. É vital que a universidade contribua para dar ao equacionamento do problema um encaminhamento satisfatório²². Fragilidades nesse aspecto, podem minar toda a estrutura de controle da poluição sonora. Aspectos mal resolvidos e impunidades frustram e desestimulam os que procuram observar as boas normas de conduta.

5. Conclusão

Foram tão graves as conseqüências do impacto ambiental do “Minhocão” para a cidade de São Paulo, que durante anos a Prefeitura foi acionada, por dezenas de processos²³, o mais recente em 2003, por parte do Ministério Público. Decidiu-se então dar uma solução definitiva para o problema, conforme Figura 2.

²² Isso está sendo tentado em Nova York. Informes podem ser obtidos em artigo do City Mayors Archive, de 10/06/2004, do editor Josh Fecht, intitulado “New York Mayor in fight against noise pollution”, disponível em: <http://www.citymayors.com/environment/nyc_noise.html>. Acesso em 08/11/2008.

²³ O jornal O Estado de São Paulo, de 25/04/1992, publicou reportagem sobre esse assunto, intitulada “Prefeitura teme mais pedidos de indenização”.



Figura 2: Conceção artística do confinamento acústico previsto para o “Minhocão”, em São Paulo, projeto vencedor de concurso público instituído pela Prefeitura em 2006, de autoria dos arquitetos Juliana Corradini e José Alves²⁴.

Se o projeto for implementado, será preservada a importância da via elevada para o escoamento do trânsito na região e se converterá um atestado de agressão ao meio ambiente urbano, em um pedido de desculpas à população, mediante tentativa, embora tardia, de reparar o erro. A obra será associada a uma operação urbana de revitalização da área, com um poderoso cunho educativo para a população, no sentido inverso do que ocorreu no passado, quando submeteu milhares de paulistanos que habitavam suas imediações aos rigores dos excessos da poluição sonora.

O maior desafio que se coloca para o país, nas próximas décadas, é o educacional. A Acústica precisa abraçar essa causa, buscando meios para convencer nossos governantes de que deve ser sociabilizada de modo prático, como parte dos programas de prevenção dos distúrbios sociais. É preciso pesquisar os comportamentos das pessoas para fundamentar com realismo os encaminhamentos normativos e técnicos. É preciso pesquisar as melhores opções de se normatizar com clareza, simplicidade e objetividade, com base em recursos técnicos plausíveis. É preciso dar prioridade à disponibilização dessas técnicas, e, para tanto, os nossos pesquisadores devem diversificar seus estudos, de modo a terem um maior alcance social.

Esse trabalho mais amplo deve chegar a universidades como as de administração, de economia,

²⁴ Ilustração reproduzida de reportagem de Fábio de Castro, de 12/05/2006, para USP Notícias, intitulada “Ex-alunos da FAU ganham concurso para novo Minhocão”. Disponível em <http://www4.usp.br/index.php/noticias/42-institucional/11463>. Acesso em 08/11/2008.

de direito, de educação, de psicologia, de comunicação, além das tradicionais, de engenharia e de arquitetura e urbanismo.

Há que se abrir o campo da Acústica para essas novas parcerias em pesquisa. Há que se revezar entre a busca da excelência técnica e o seu matriciamento com as grandes necessidades sociais dessa ciência.

Da clareza de propósitos e da generosidade dessa nova geração de pesquisadores, dependerá a configuração de um novo ciclo de desenvolvimento continuado da Acústica Urbana e das Edificações no Brasil, e da definitiva afirmação da sua importância social.

. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 6401*: Instalações centrais de ar-condicionado para conforto. Parâmetros básicos de projeto. Rio de Janeiro, 1980.

_____. *NBR 8572*: Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico. Rio de Janeiro, 1984.

_____. *NBR 10.152*: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

_____. *NBR 12314*: Critérios de ruído para recintos internos nas edificações submetidas ao ruído aeronáutico. Rio de Janeiro, 1997.

_____. *NBR 10151*: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

_____. *NBR ISO 31-7*: Grandezas e unidades – Parte 7: Acústica. Rio de Janeiro, 2006.

_____. *NBR 15575*: Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos (Partes 1 a 6). São Paulo, 2008.

_____. *Projeto 02:135.01-005* (Revisão da NBR 10152): Medição e avaliação de ruído em ambientes internos. CB-02, Comitê Brasileiro de Construção Civil, CE-02: 135.01, Comissão de Estudos de Desempenho Acústico de Edificações. São Paulo, junho de 2008.

BARING, J. G. de A. *O desempenho acústico de caixilhos de fachada no contexto do controle da poluição sonora urbana*. 1989. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. A Acústica das janelas. In: *Manual Técnico de Caixilhos / Janelas*. São Paulo: Pini, 1991. p. 32-43.

_____. Sustentabilidade e o controle acústico do meio ambiente. *Acústica & Vibrações*, Florianópolis, n. 38, p.3-8, mar.2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho. *Portaria no. 3214, de 08/06/78 - NR 15 – Anexos 1 e 2*. Limites de nível de ruído nos ambientes de trabalho, exceto aqueles a que se refere a Portaria no. 3751, de 23/11/90 - NR 17. Brasília, 1978.

_____. Ministério da Aeronáutica. *Lei no. 89431, de 08/03/84*: Zoneamento de ruído ao redor de aeroportos. Brasília, 1984a.

_____. Ministério da Aeronáutica. *Portaria 0629-GM 5, de 02/05/84*, publicada em suplemento especial do Diário Oficial da União, nº 136, de 16/07/84: Regulamenta a lei 89431/84 e fornece os mapas com as áreas de restrição de uso e ocupação do solo, em função do ruído ao redor de aeroportos brasileiros. Brasília, 1984b.

_____. Ministério do Trabalho. *Portaria no. 3751, de 23/11/90 - NR 17. Ergonomia*: Limites de nível de ruído nos ambientes para trabalho intelectual. Brasília, 1990a.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Resoluções no. 1 e no. 2, de 08/03/90*: Poluição sonora ambiental. Brasília, 1990b.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Resoluções nºs. 1 e 2, de 08/03/90, nºs. 6, 7 e 8 de 31/08/93, nº. 230, de 22/08/97, nº. 252, de 01/02/99, nº. 268 e 272, de 14/09/00*: Poluição sonora veicular. Brasília, 1993 a 2000.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Resolução no. 20, de 07/12/94*: “Seló Ruído”. Brasília, 1994.

_____. Senado Federal. *Lei 10257, de 10/07/2001 - “Estatuto da Cidade”*: Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais de política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

BURNS, W. *Noise and man*. London: John Murray, 1973.

CARNEIRO, W. de A. M. *Perturbações sonoras nas edificações urbanas*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004, 3ª. ed.

CREMONESI, J. F. *Laboratórios de Acústica do IPT*. In: Tecnologia de edificações. São Paulo: Pini, IPT, 1988. p. 435-438.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). *Relatório: Conscientização para a diminuição do ruído nas escolas*:

uma preocupação do Poder Público com a saúde auditiva das crianças e a melhoria do rendimento escolar. São Paulo, 2000.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. (IPT). *Relatório nº 66910: Qualidade ambiental do Município de São Paulo, Diagnóstico, Indicadores e tendências, Matriz de Indicadores Ambientais Paulistanos*. São Paulo, agosto de 2003.

LAMURE, C. VALLET, M. MAURIN, M. VERNET, M. LAMBERT, J. *Effets du bruit de circulation automobile - Données Psychophysologiques et économiques*. Arcueil, 1977. Rapport I.R.T. nº 28 - Institut de Recherche des Transports - Centre d' Evaluation et de Recherche des Nuisances, Arcueil.

MAGRAB, E. B. *Environmental noise control*. New York: John Wiley & Sons, 1975.

NIEMEYER, M. L. A. *Ruído urbano e arquitetura em clima tropical úmido*. 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PIPARD, D.J. Urbanisme e environnement sonore à travers la loi solidarité e renouvellement urbain (SRU). *Écho Bruit*, Paris, v. 98, p. 10-16, Mar. 2000.

RUDLIN, D. *Building the 21st century home: the sustainable urban neighbourhood*. Oxford: Architectural Press, 2001.

SÃO PAULO. Câmara Municipal. *Lei 11501, de 11/04/94*: Controla a emissão de ruídos por estabelecimentos de diversão e outros. São Paulo, 1994a.

_____. Câmara Municipal. *Decreto 34569, de 06/10/94*: Institui o Programa de Silêncio Urbano-PSIU. São Paulo, 1994b.

_____. Câmara Municipal. *Lei 11780, de 30/05/95*: Cria responsabilidade técnica dos projetistas de obras públicas e de edificações e quanto à proteção dos usuários de determinados edifícios contra excessos de ruído provenientes do meio externo. São Paulo, 1995.

_____. Câmara Municipal. *Lei 13190, de 18/10/01*: Dispõe sobre o controle da poluição sonora produzida pelos templos religiosos. São Paulo, 2001.

_____. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente / Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. *Panorama do Meio Ambiente Urbano – Geo Cidade de São Paulo*. São Paulo, 2004.

TASSARA, E. T.O. Rabinovich, E. P. Guedes, M. C.
Psicologia e ambiente. São Paulo: Educ, 2004.

VALE, B. The new autonomous house: design and
planning for sustainability. New York: Thames &
Hudson, 2000.