

# MERCADO BRASILEIRO É REFÉM DA DESINFORMAÇÃO

As decisões relativas ao conforto acústico em edifícios corporativos têm como base as exigências do cliente a partir do uso que terá a edificação. Porém, no que se refere aos níveis de ruído estabelecidos pelas normas que regem o setor, o Brasil tem valores muito aquém dos praticados no resto do mundo.





SIMULAÇÃO ACÚSTICA DO EMPREENDIMENTO  
CIDADE JARDIM, EM SÃO PAULO

**O MERCADO** brasileiro de acústica é refém da desinformação e do desconhecimento em relação a sua importância, soluções e benefícios. A afirmação foi feita por Davi Akkerman, da empresa Harmonia Acústica e presidente da recém-criada ProAcústica, entidade que realizou neste ano o 1º Encontro Nacional de Sustentabilidade Acústica na Arquitetura. A ProAcústica é formada por fabricantes de produtos para o setor, escritórios de arquitetura, de projetos e de consultoria. “Esse assunto é tabu no Brasil. De maneira geral, a cultura do brasileiro é fazer barulho mesmo, buzinar, abrir o escapamento do carro, ouvir música no último volume. Ele não está nem aí para os vizinhos”, descreve. Para Akkerman, a poluição sonora sempre foi pouco debatida, em detrimento da ênfase na qualidade do ar e da água. No entanto, a questão é complexa, na medida em que são cada vez mais numerosas as fontes de ruídos nas cidades que, juntas, provocam danos à saúde da população.

Além da perda auditiva, o excesso de decibéis nas áreas urbanas provoca doenças já comprovadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), resultando em graves distúrbios do sono, stress, problemas cardiovasculares e respiratórios. O ruído pode afetar ainda o desempenho no trabalho, ao interferir na comunicação oral, na concentração e na vida cotidiana das pessoas, prejudicando a saúde mental, o relaxamento, e causando impacto psicológico negativo. No caso das crianças, pode comprometer o crescimento e todo o processo de aprendizado. “A questão deveria envolver prioritariamente o poder público, que não tem feito quase nada a respeito. Não sei se por desinformação, omissão ou para não contrariar interesses econômicos. Imagine se tivéssemos o exemplo do poder público em disciplinar os excessos de ruído de grandes avenidas, aeroportos e rodovias?”, propõe Akkerman.

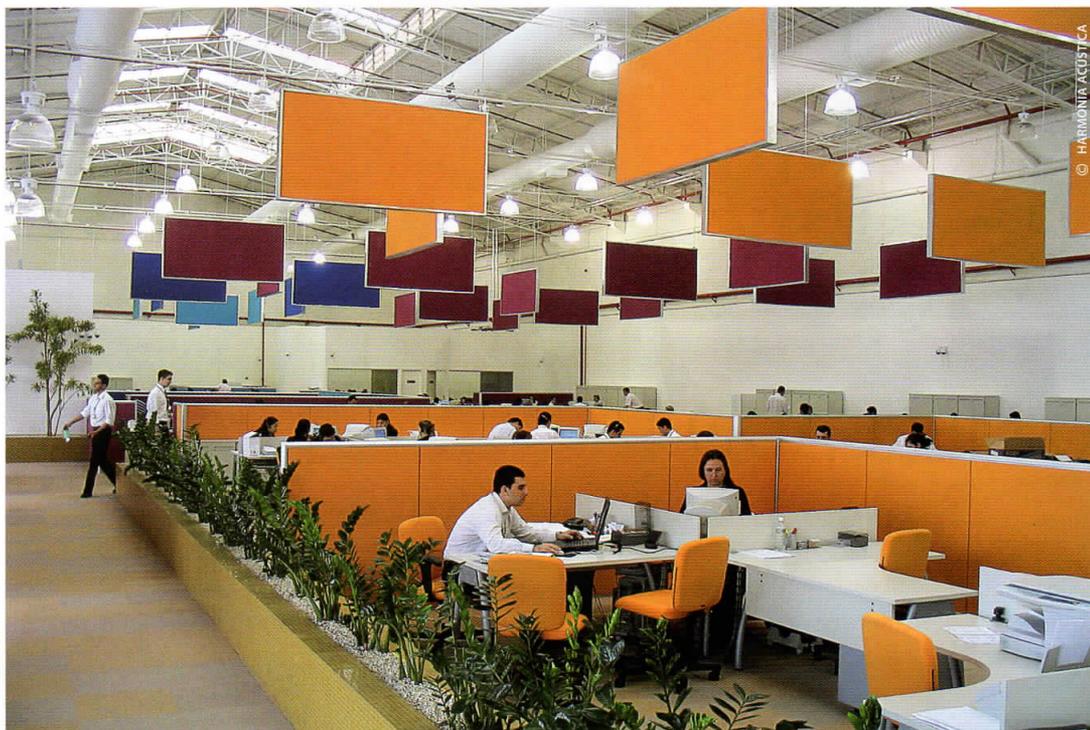
As normas técnicas brasileiras de acústica estão muito desatualizadas. A principal delas, a ABNT NBR 10.151 - Acústica - Avaliação de Ruídos em Áreas Habitadas, teve sua última revisão em 2000. Atualmente está no início outro processo de revisão e

adequação quanto à poluição sonora no meio ambiente externo. “Da forma como está hoje, a norma se limita aos problemas jurídicos de reclamações sobre ruídos de vizinhança. Não contempla situações mais complexas das cidades, como o excesso de poluição sonora nas áreas urbanas. Só para ficar num exemplo, os sistemas de transportes, hoje em dia, que geram ruídos significativos devido ao tráfego de veículos leves, pesados, motos, trens e aviões, entre outros, não são abrangidos por ela”, destaca Akkerman.

Igualmente importante é a norma ABNT NBR 10.152, originalmente conhecida como Nível de Ruído para Conforto Acústico, de 1987. Seu processo de revisão durou sete anos e, finalmente, no início de 2011, seu novo texto foi aprovado, atualizando-a em relação aos parâmetros internacionais. “Mas, por uma questão política, creio eu, não teve ainda sua edição formalizada. Por ficar coerente com a realidade global, acaba entrando em choque com os interesses do mercado imobiliário, de maneira que está valendo ainda a versão de 1987, totalmente superada”, declara Akkerman.

Akkerman também considera extremamente importante - embora não ligada especificamente à acústica - a polêmica norma de desempenho ABNT NBR 15.575, que está passando por um minucioso processo de revisão ao longo deste ano. “Certas empresas da cadeia produtiva da construção têm interesse em boicotar as normas de desempenho, principalmente no tópico sobre acústica, porque acham que vai dificultar vendas, encarecendo os produtos. No entanto, se compararmos os países da América do Sul e os europeus, os nossos índices de desempenho acústico que entrarão em vigor são uma piada, de tão generosos”, observa Akkerman. “Oxalá a norma de desempenho entre em vigor a partir de 2012, pois contém uma série de requisitos relativos ao desempenho acústico dos edifícios residenciais”, torce o presidente da ProAcústica.

Akkerman destaca um ponto positivo: as certificações ambientais vêm funcionando como indutoras da melhoria do desempenho acústico nos edifícios corporativos e habitacionais. ▶



PROJETO SHC, DA  
ARQUITETA JÚLIA MAKI,  
COM BAFFLES ACÚSTICOS

“Com a chegada das certificações, como a Aqua, da Fundação Vanzolini, há um capítulo só sobre desempenho acústico, mostrando que ele também é sustentabilidade. Infelizmente isso ainda se aplica a um número muito pequeno de empreendimentos”, completa.

#### PARÂMETROS DE PROJETO

Para proteger um edifício administrativo com fachada de vidro de grande escala, num contexto urbano ruidoso, é preciso que o arquiteto conduza o processo de projeto de acordo com as exigências acústicas envolvidas. Para a arquiteta Bianca C. Dantas de Araújo, especialista em conforto ambiental, entre as medidas preventivas gerais estão a implantação no lote com as fachadas cegas, ou com menos aberturas, voltadas para as grandes avenidas. “Criar uma antessala ou corredor entre o escritório e a face envidraçada é outra medida. Há os recursos de natureza tecnológica, com especificação de sistemas, materiais e componentes que tenham desempenho compatível com as exigências do ambiente de trabalho”, destaca Bianca. Segundo ela, também há a opção de dar tratamento diferenciado às esquadrias de fachadas com distintas orientações e alturas. Quanto aos ruídos entre pavimentos, quando o prédio tem fachada de vidro

contínua devem-se criar elementos que impeçam essa transmissão, especificando vedações e materiais que possam ficar em contato com o vidro. Se a passagem de ruído se der por meio da laje, o ideal é utilizar os contrapisos flutuantes.

De acordo com o arquiteto Nelson Sólano, da Geros Arquitetura, consultoria em conforto ambiental e eficiência energética, o projeto é a origem de tudo na construção, tanto as virtudes como os males. “Um edifício com bom desempenho, não só do ponto de vista da acústica, mas também da iluminação, do conforto térmico, da eficiência energética, começa por um bom projeto. É pena que no Brasil se subestime o projeto de arquitetura. Enquanto não tivermos uma valorização do trabalho dos projetistas - arquitetos, engenheiros, desenhistas industriais, designers -, pouca coisa mudará”, analisa. Outro ponto importante, segundo ele, é a normalização técnica, necessária para regular o mercado e garantir qualidade mínima aos produtos. “Mas existe a parte dos construtores: um excelente projeto pode ter uma execução deplorável. No Brasil já houve tristes exemplos disso, com o desabamento de prédios por negligência na etapa da construção”, lembra o especialista.

EDIFÍCIO ROCHAVERÁ, PROJETO DE AFLALO & GASPERINI: MAIS ALVENARIA E MENOS VIDRO NA FACHADA REDUZEM O IMPACTO DOS RUÍDOS EXTERNOS, COMPONDO UMA BARREIRA ACÚSTICA

© NELSON ROCHA



Do ponto de vista da acústica, a primeira medida de proteção das edificações contra os ruídos externos se dá por meio do isolamento da fonte. “Isso, obviamente, não é possível para a maioria das fontes de ruído urbano, como o do tráfego, mas é viável para um equipamento de ar condicionado que esteja instalado ao ar livre e que poderia ser enclausurado e isolado”, argumenta Solano. A segunda medida seria tratar o percurso do ruído, colocando, por exemplo, barreiras acústicas que diminuam o impacto do barulho sobre as fachadas dos prédios. “A terceira medida é melhorar o isolamento das fachadas, lembrando que esse problema está diretamente ligado às esquadrias, que em geral isolam mal, e não das partes opacas e alvenarias, que isolam bem”, ele completa.

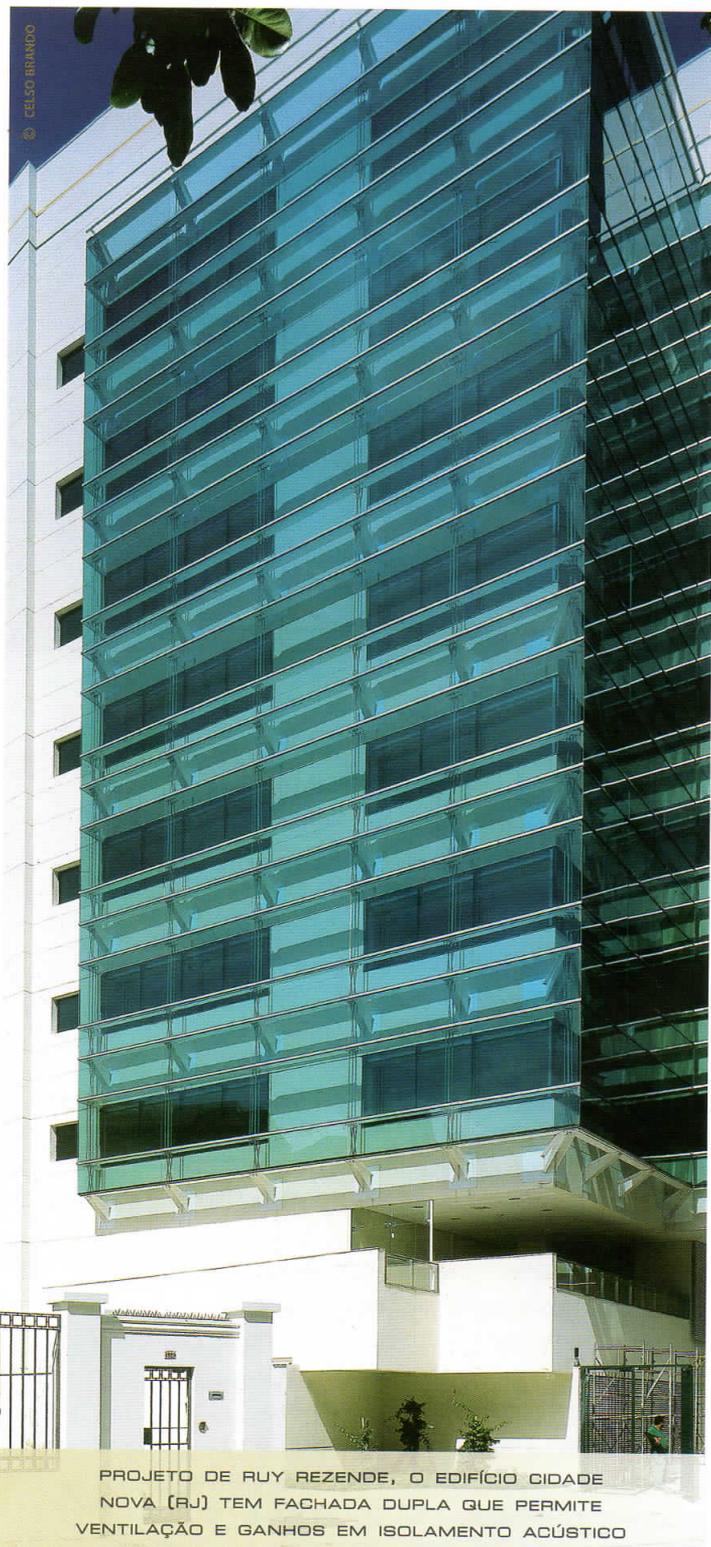
#### DEFINIÇÃO DE MATERIAIS

O problema a ser resolvido, na visão de Bianca, é que definirá o uso adequado dos materiais. “Qualquer material pode ser acústico, depende de como ele se comporta diante do problema. Evidentemente, alguns são desenvolvidos para determinado fim. Ainda há uma grande confusão entre os profissionais, clientes e representantes a respeito dos fenômenos de isolamento e condicionamento acústico”, afirma.

Além disso, os elementos arquitetônicos podem colaborar com o isolamento acústico. Entre eles estão a alvenaria - seja ela dupla, com colchão de ar, com isolante interno, ou mesmo simples, com material mais denso e mais massa. A definição do tipo de esquadria, de cobertura, forro e até itens puramente estéticos podem refletir ou espalhar a onda sonora. Um exemplo é o paisagismo, quando trabalhado para esse fim. “Cada solução deve ser tratada conforme a situação da edificação e de seu entorno, seja ela receptora ou fonte sonora. O projeto arquitetônico pode colaborar com a redução dos ruídos dentro das construções. E isso começa com planejamento urbano, respeito às legislações de uso e ocupação do solo, que devem tratar de mitigar esse problema, recorrente em todas as cidades”, argumenta Bianca.

O edifício está inserido nesse meio e, a partir daí, seus elementos, componentes e sistemas farão o papel de mediadores do conforto acústico entre o usuário e a arquitetura. “O planejamento nos estudos iniciais, zoneamento, discussões com especialistas da área nessas fases e nas seguintes, além do uso adequado das tecnologias disponíveis, da pesquisa científica, são formas que a arquitetura tem para colaborar com a redução dos ruídos dentro das edificações”, explica Bianca. ▶





PROJETO DE RUY REZENDE, O EDIFÍCIO CIDADE NOVA (RJ) TEM FACHADA DUPLA QUE PERMITE VENTILAÇÃO E GANHOS EM ISOLAMENTO ACÚSTICO

### ERROS COMUNS

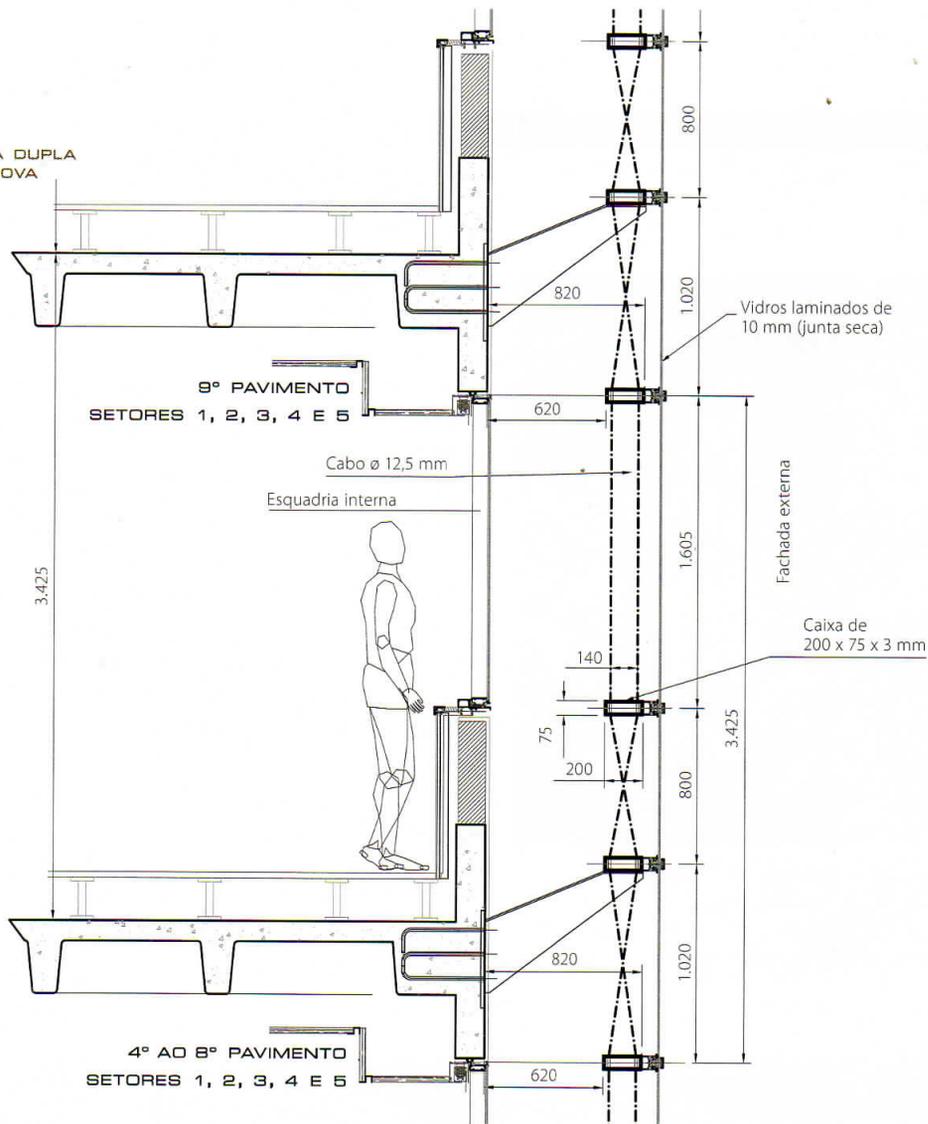
“Prever os problemas acústicos ainda nos estudos preliminares deve estar na definição do partido arquitetônico. Os arquitetos precisam evitar que a discussão se dê apenas quando houver desconforto dos usuários”, avalia Bianca. Os forros, por exemplo, podem ser utilizados para isolar ou condicionar (refletir ou absorver o som), ou ambos. Os painéis acústicos são usados para condicionamento acústico, ou seja, para equilíbrio da absorção do ambiente. As esquadrias acústicas têm a propriedade de isolar o ruído (sistema hermeticamente fechado do caixilho com o vidro), mas se no interior for aplicada uma cortina ou persiana em tecido, esta vai absorver o som internamente, diminuindo a reverberação, mas sem isolar.

Os baffles - dispositivos recobertos com tecidos especiais destinados a aumentar a superfície de absorção acústica - são indicados quando paredes, pisos e tetos não podem ser modificados para se tornarem menos refletores; quando o tempo de reverberação é diferente, de acordo com o dia e o uso do ambiente; ou quando as fontes de ruído são móveis e as superfícies de absorção precisam mudar de local constantemente. “Os baffles podem ser fixados de forma rígida, pendurados ou instalados com trilhos para movimentação. São comumente utilizados para atenuação, minimizando os níveis de pressão sonora quando não é possível isolá-la, atuando paralelamente na absorção”, considera Bianca.

Para Solano, o erro mais comum é não garantir o isolamento necessário entre os ambientes. “É preciso avaliar com precisão as características do ruído produzido do lado externo. A fonte pode ser externa ao prédio ou interna, no caso de espaços contíguos, inclusive por frequência - de 125 a 4 mil hertz, pelo menos. Depois, deve-se verificar exatamente quais as condições de silêncio requeridas, o que está regulamentado pela NBR 10.152. A partir daí, adotam-se soluções construtivas de piso, paredes, esquadrias etc. que isolem a diferença entre o que se produz fora e o máximo que se pode admitir dentro”, ele analisa.

Outro erro comum, segundo Solano, é não tratar acusticamente os ambientes pelo lado interno. “Todo local de permanência prolongada, como os edifícios administrativos e tantos outros, deve ser tratado acusticamente recorrendo-se a forros e, quando possível, isolando paredes e pisos. Nos prédios residenciais isso fica mais fácil de resolver, pois os móveis e acabamentos internos, tais como cortinas e tapetes, ajudam a reduzir o problema”, completa ele.

DETALHE DA FACHADA DUPLA DO EDIFÍCIO CIDADE NOVA



**SOLUÇÕES**

Em acústica, como em quase todas as outras disciplinas da arquitetura e da engenharia, não existem soluções padronizadas, cada caso é um caso. Na opinião de Solano, o mercado brasileiro está bem servido de forros acústicos, de alta qualidade e bons preços. Eles podem ser metálicos, de gesso, de lã ou minerais. Seus desempenhos são dados principalmente pelos coeficientes de absorção acústica NRC (norma americana) ou  $\alpha_w$  (norma ISO). Alguns forros podem ser, ao mesmo tempo, absorvedores e isolantes. “É bom lembrar, no entanto, que os forros de gesso, para serem absorvedores, têm de ser necessariamente furados, e nunca lisos. O gesso liso funciona muito melhor como isolante. Muita gente não entende isso. E esse é o principal motivo de nossos escritórios, restaurantes, e outros ambientes, serem um verdadeiro inferno do ponto de vista de conforto acústico”, lembra Solano. Existem também forros especiais para usos específicos em locais como cozinhas, hospitais, clínicas e laboratórios, onde as exigências de limpeza e higiene são mais severas.

No entanto, no caso dos painéis acústicos para revestimento de parede, o mercado brasileiro tem ainda que progredir, explica Solano. As opções são poucas, como os de lã mineral ou de vidro, revestidos com tecidos em várias padronagens e cores. Há ainda os painéis de madeira, os revestimentos de espuma, os produtos jateados, normalmente usados em indústrias, galpões ou até supermercados. E, por fim, as mantas de lã de vidro ou mineral em rolo, normalmente empregadas na parte interna de coberturas e/ou de paredes divisórias.

“Há ainda as esquadrias acústicas, que podem ser de vários materiais e tipologias: de correr, pivotantes, de ferro, aço, PVC e madeira, entre outros. Porém, temos no mercado brasileiro poucos fornecedores confiáveis. O mais importante é que todo e qualquer produto deve ter laudo técnico expedido por instituição credenciada pelo Inmetro, para certificá-lo segundo normas internacionais e nacionais. Produto sem laudo é roleta russa. Pode funcionar ou não”, alerta Solano. ▶





A ESPECIFICAÇÃO DO TIPO DE ESGUADRIA MAIS ADEQUADO PARA ATENDER ÀS SOLICITAÇÕES DO EDIFÍCIO PODE COLABORAR COM A REDUÇÃO DE RUÍDOS NO INTERIOR

#### VENTILAÇÃO X SOM

Pelo mesmo caminho que entra a ventilação natural através da fachada, entra também o ruído. “Esse sempre foi um grande desafio na arquitetura, a grande dicotomia arquitetônica do ponto de vista de conforto ambiental. Estudos comprovam a suscetibilidade de transmissão do ruído em aberturas para ventilação, o que é fato, já que no mercado atualmente apenas as venezianas acústicas e os atenuadores são capazes de atender a essas soluções”, ressalta Bianca. No entanto, diz a arquiteta, pesquisas científicas recentes começaram a desmistificar esse fenômeno físico, naturalmente incompatível, revelando, para casos específicos, uma tendência de desempenho satisfatório em elementos de fachada, como o peitoril ventilado e o cobogó, que aliam variáveis como geometria e materiais. “Ainda há um longo caminho a ser percorrido, mas isso já é um grande começo, e, o melhor de tudo, por meio de soluções simples”, defende Bianca.

Solano concorda que atualmente há soluções em estudo. “É o mesmo princípio que se usa, por exemplo, na atenuação de dutos de ar-condicionado. Você precisa ventilar, mas não pode deixar passar o ruído. Na acústica esses sistemas são conhecidos como ‘chicanas’ ou ‘atenuação por dutos’. Hoje, já se estudam os elementos vazados acústicos. A Unicamp tem trabalhos sobre isso”, conclui o especialista. (Por Heloisa Medeiros) ■

#### NORMA AUSTRALIANA NÍVEIS DE RUÍDO E REVERERAÇÃO RECOMENDADOS, SEGUNDO A AS 2107-2000

| EDIFÍCIOS CORPORATIVOS           | DECIBÉIS (A) | REVERBERAÇÃO (S) |
|----------------------------------|--------------|------------------|
| SALAS DE REUNIÕES E CONFERÊNCIAS | 30 - 40      | 0,6 - 0,8        |
| CAFETERIAS                       | 45 - 50      | -                |
| CALL CENTERS                     | 40 - 45      | 0,1 - 0,4        |
| SALAS DE COMPUTADORES            | 45 - 50      | -                |
| CORREDORES E LOBBIES             | 45 - 50      | 0,4 - 0,6        |
| ESCRITÓRIOS                      | 40 - 45      | 0,4 - 0,6        |
| ESCRITÓRIOS DE PROJETOS          | 40 - 45      | 0,4 - 0,6        |
| SALAS PRIVATIVAS                 | 35 - 40      | 0,6 - 0,8        |
| ESPAÇOS PÚBLICOS                 | 40 - 50      | 0,5 - 1,0        |
| ÁREAS DE RECEPÇÃO                | 40 - 45      | -                |
| SALAS DE DESCANSO                | 40 - 45      | 0,4 - 0,6        |
| BANHEIROS                        | 50 - 55      | -                |
| ESTACIONAMENTOS COBERTOS         | 55 - 65      | -                |

Fonte: Extraído da Norma Australiana AS 2107-2000

**NORMA BRASILEIRA****NÍVEIS DE RUÍDO PARA CONFORTO, DE ACORDO COM A NBR 10.152**

| LOCAIS  | DECIBÉIS (A) | CURVAS (NC) |
|---|--------------|-------------|
| <b>HOSPITAIS</b>  |              |             |
| ▪ APARTAMENTOS, ENFERMARIAS, BERÇÁRIOS, CENTROS CIRÚRGICOS    | 35 - 45      | 30 - 40     |
| ▪ LABORATÓRIOS, ÁREAS PARA USO PÚBLICO                        | 40 - 50      | 35 - 45     |
| ▪ SERVIÇOS  | 45 - 55      | 40 - 50     |
| <b>ESCOLAS</b>  |              |             |
| ▪ BIBLIOTECAS, SALAS DE MÚSICA, SALAS DE DESENHO              | 35 - 45      | 30 - 40     |
| ▪ SALAS DE AULA, LABORATÓRIOS                                 | 40 - 50      | 35 - 45     |
| ▪ CIRCULAÇÃO  | 45 - 55      | 40 - 50     |
| <b>HOTÉIS</b>   |              |             |
| ▪ APARTAMENTOS  | 35 - 45      | 30 - 40     |
| ▪ RESTAURANTES, SALAS DE ESTAR                                | 40 - 50      | 35 - 45     |
| ▪ PORTARIA, RECEPÇÃO, CIRCULAÇÃO                              | 45 - 55      | 40 - 50     |
| <b>RESIDÊNCIAS</b>  |              |             |
| ▪ DORMITÓRIOS   | 35 - 45      | 30 - 40     |
| ▪ SALAS DE ESTAR  | 40 - 50      | 35 - 45     |
| <b>AUDITÓRIOS</b>   |              |             |
| ▪ SALAS DE CONCERTO, TEATRO                                   | 30 - 40      | 25 - 30     |
| ▪ SALAS DE CONFERÊNCIA, CINEMA, SALAS DE USO MÚLTIPLO         | 35 - 45      | 30 - 35     |
| <b>RESTAURANTES</b>   | 40 - 50      | 35 - 45     |
| <b>ESCRITÓRIOS</b>  |              |             |
| ▪ SALAS DE REUNIÃO  | 30 - 40      | 25 - 35     |
| ▪ SALAS DE GERÊNCIA, SALAS DE PROJETOS E DE ADMINISTRAÇÃO     | 35 - 45      | 30 - 40     |
| ▪ SALAS DE COMPUTADORES                                       | 45 - 65      | 40 - 60     |
| ▪ SALAS DE MECANOGRÁFIA                                       | 50 - 60      | 45 - 55     |
| <b>IGREJAS E TEMPLOS</b>                                      | 40 - 50      | 35 - 45     |
| <b>LOCAIS PARA ESPORTES</b>                                   |              |             |
| ▪ PAVILHÕES FECHADOS PARA ESPETÁCULOS E ATIVIDADES ESPORTIVAS | 45 - 60      | 40 - 55     |

Fonte: Extraído da Norma Brasileira de Regulamentação 10.152

**NORMA AMERICANA****NÍVEL DE RUÍDO RECOMENDADO EM SALAS DE USO MÚLTIPLO**

| EDIFÍCIOS CORPORATIVOS                            | DECIBÉIS (A) |
|---|--------------|
| <b>ESCRITÓRIOS</b>                                |              |
| ▪ EXECUTIVO                                       | 35 - 44      |
| ▪ PEQUENO, PRIVATIVO                              | 44 - 48      |
| ▪ GRANDE COM MESAS DE CONFERÊNCIA                 | 39 - 44      |
| <b>SALAS DE CONFERÊNCIA</b>                       |              |
| ▪ GRANDE  | 35 - 39      |
| ▪ PEQUENA   | 39 - 44      |
| <b>ÁREAS ABERTAS</b>                              | 44 - 48      |
| <b>MÁQUINAS DE ESCRITÓRIO, COMPUTADORES, ETC.</b> | 48 - 53      |
| <b>CIRCULAÇÃO PÚBLICA</b>                         | 48 - 57      |

Fonte: Extraído do Anexo C da Norma Americana ASA ANSI S12.2-2008