

## ESPECIFIQUE



# ROTEIRO acústico

**OS RUÍDOS DO COTIDIANO, DESDE SONS EXTERNOS, COMO OS DE AUTOMÓVEIS E DA CIDADE, ATÉ OS INTERNOS - MÚSICA, CONVERSAS E EQUIPAMENTOS ELETRODOMÉSTICOS, POR EXEMPLO -, IMPACTAM DIRETAMENTE NOSSO BEM-ESTAR. PARA MINIMIZÁ-LOS E OTIMIZAR O CONFORTO ACÚSTICO, EXISTE NO MERCADO UMA VARIADA GAMA DE PRODUTOS, MATERIAIS E SISTEMAS À DISPOSIÇÃO DOS PROJETOS.**

Para as especificações acústicas de um projeto, pontos importantes a serem considerados são a avaliação do uso proposto e suas necessidades. É preciso estudar as variáveis que terão influência direta, tais como as fontes de ruído (internos e externos ao ambiente ou à edificação), as condições de ocupação e uso, o entorno, as instalações e a compatibilização da arquitetura e do design com as soluções acústicas. Além disso, deve ser verificado qual o tratamento acústico requerido - isolamento ou absorção sonora -, definidos seus índices e estabelecidos os resultados que precisam ser obtidos a fim de atingir os requisitos

normativos ou de conforto necessários, para, então, escolher a estética dos materiais a serem aplicados. “O isolamento é necessário para que o ruído de fora do ambiente não incomode os usuários e os de dentro não incomodem os demais. Já a absorção acústica é fundamental para o conforto, uma vez que a reflexão dos ruídos internos afeta a inteligibilidade e perturba os usuários. Por isso, um tempo de reverberação baixo é fundamental”, esclarece o gerente técnico da Knauf do Brasil, Omair Zorzi. Em Recife, o Shopping RioMar - que conta com o selo de Alta Qualidade Ambiental (Aqua) -



**1 e 2** Com laje aberta, o escritório do LinkedIn recebeu painéis acústicos para absorver o som e atenuar ruídos. O projeto utilizou ainda drywall com lã de rocha entre as chapas para dividir salas privativas

recebeu 93 mil metros quadrados de chapas de drywall nas divisões entre lojas, áreas administrativas, praças de alimentação, fechamentos laterais internos, shafts e forros. “O conforto acústico foi uma das preocupações do projeto. E um dos produtos escolhidos foi a chapa Knauf Cleaneo Acústico, que promove maior absorção sonora nos ambientes em que é instalada”, relata Zorzi, revelando que ao todo foram utilizados cerca de 30 mil metros quadrados do produto. “Não existem materiais com boa acústica, existem materiais adequados”, diz o arquiteto e sócio diretor da Harmonia Acústica, Marcos Holtz, exemplificando que o drywall liso costuma ser bom para isolamento acústico e ruim para absorção sonora. Esse material levou o projeto do escritório do LinkedIn, executado pelo escritório Dante Della Manna, em São Paulo (leia PROJETO 427, novembro de 2015), à conquista do 4º Prêmio Gypsum Drywall. “O projeto acústico foi o somatório de vários elementos na mesma obra, como o uso de drywall chapa dupla juntamente com lã de rocha entre salas, para evitar que o som passe de um ambiente para outro”, detalha o arquiteto Antônio

Mantovani Neto, do estúdio responsável pelo projeto. Também foram aplicados nesse empreendimento, em toda a extensão da laje aberta, painéis quadrados Sonex Illtec, da OWA, para absorver o som e atenuar ruídos, funcionando como um forro acústico. O uso de drywall com perfis duplos, contendo um material isolante na parte interna, apresenta vantagens como leveza, rapidez e praticidade de execução. Esse sistema foi adotado em uma residência em Alphaville, região de Barueri, SP. No projeto, foram empregadas soluções da Saint-Gobain, como o sistema de isolamento Wallfelt 4+, da Isover, empresa do grupo. Desenvolvido especialmente para elementos de construção a seco, como o steel framing, o produto é composto por uma lã de vidro aplicada nas paredes internas. “As versões do Wallfelt 4+ adaptam-se perfeitamente ao sistema drywall, passagens das tubulações elétricas, hidráulicas e demais cabamentos, evitando qualquer falha no isolamento”, garante Paulo Perez, diretor de projetos e marketing da Saint-Gobain. Para auxiliar na escolha do sistema ideal para cada necessidade de projeto, a marca



disponibiliza o site [dbstation.com](http://dbstation.com), em que é possível simular aplicações em um ambiente com ruídos. De acordo com a gerente de produtos da OWA, Nancy Devai, cada projeto deve ser estudado, para que, com base nos dados obtidos - especialmente considerando a finalidade do espaço - e no estilo estético, sejam sugeridos “modelos específicos de forros ou revestimentos de paredes, na quantidade adequada para reduzir o nível de ruído ou a reverberação e, assim, melhorar as condições de comunicação”. Utilizar produtos que possibilitem a absorção em graves, médios e agudos, oferecendo melhor equalização do som ambiente, é fundamental, comenta Nancy, exemplificando com o caso do Hotel Transamérica, em São Paulo, em que a OWA forneceu os painéis Nexacustic 32 para adequar a acústica dos três auditórios do empreendimento, de modo a se transformarem em uma grande sala de conferências.

Outro projeto que contou com os produtos da OWA foi o restaurante Rodeio, em São Paulo. Foram instalados os painéis Baffles Nexacustic no teto, dispostos verticalmente e suspensos por cabo de aço e tirantes, para absorção de ruídos - especialmente para ambientes com cobertura em estrutura metálica ou elevado pé-direito. “Em um restaurante, é muito mais fácil a especificação, onde o condicionamento interno é prioritário. Nesse caso, quanto mais materiais fonoabsorventes, melhor”, ilustra Holtz. Já no restaurante Bossa, desenhado pelo escritório Rosenbaum (*leia PROJETO 425, setembro de 2015*), em São Paulo, a solução adotada no salão de mesas foi um material de absorção sonora aplicado antes da instalação do forro de madeira. Na fachada, houve o emprego de vidros com isolamento acústico em paralelo aos vidros comuns. “Deve-se entender qual o real objetivo do projeto, sua utilização, grau de eficiência técnica, características arquitetônicas do



**1** O sistema Wallfelt 4+, da Isover, composto por uma lâmina de vidro, garante a passagem das tubulações elétricas, hidráulicas e demais cabamentos, sem prejudicar o isolamento / **2** O Tribunal de Justiça do Fórum de Barracão, no interior do Paraná, recebeu forro de gesso perfurado, adaptando-se às curvas, inclinações nos fechamentos verticais e interfaces de sistemas / **3 e 4** No restaurante paulistano Rodeio, painéis dispostos na vertical, suspensos por cabo de aço e tirantes, atuam na absorção de ruídos. No caso do também paulistano Bossa, foi aplicado um material de absorção sonora antes da instalação do forro de madeira

ambiente, pois a partir dessas informações se dará a especificação técnica para obter o desempenho acústico e o acabamento desejados”, relata Eduardo Molina, diretor comercial da DBsom, responsável pela proposta acústica do estabelecimento. No segundo andar do Bossa, há um estúdio de música, que demandou especificação técnica mais complexa. “Foram construídas paredes divisórias isolantes, que auxiliaram no layout e disposição dos ambientes. Instalou-se ainda um forro, portas e visores isolantes acústicos, e, por último, um revestimento de madeira para o controle de reverberação do estúdio”, detalha Molina. É importante conhecer as características e os dados técnicos de desempenho acústico dos materiais ou sistemas que serão usados. Preferencialmente, essas informações devem ser comprovadas com ensaios em laboratórios de instituições reconhecidas. Para a arquiteta e gerente de desenvolvimento

de mercado da Knauf AMF, Vivian Ribeiro, um produto que tenha índices adequados para atender às demandas acústicas de um restaurante pode ser utilizado em um auditório, por exemplo. “Nos dois casos é necessário reduzir a reverberação do ambiente, para torná-lo confortável, no caso do restaurante, e melhorar a inteligibilidade da fala, no auditório. Da mesma forma, se houver necessidade de evitar a transmissão de ruídos do exterior para o interior ou vice-versa, deverão ser observados os índices de atenuação sonora dos materiais”, complementa. “Cada material tem suas características e desempenho acústico, podendo variar de acordo com o fabricante. Muitas vezes, projetos concebidos no exterior ou que têm especificados materiais e sistemas que precisam ser ‘nacionalizados’ podem não ter o resultado desejado”, alertam Carlos Caruy e Douglas Meirelles, gerente técnico de produtos e desenvolvimento e coordenador técnico da Placo, respectivamente.



Eles destacam como case de sucesso da empresa o Tribunal de Justiça do Fórum de Barracão, PR, que contou com o forro de gesso perfurado Rigitone. “Além da utilização para o tratamento acústico do ambiente, o material foi compatível com o projeto arquitetônico, possibilitando a execução de diferentes curvas no forro, inclinações nos fechamentos verticais e nas interfaces com as luminárias, sistemas de ar condicionado e de segurança ao fogo”, declaram os profissionais da Placo. Contudo, Holtz ressalta que um forro mineral ou perfurado não melhora o isolamento acústico. “Essa solução condiciona o espaço interno, favorecendo o conforto dos usuários. Para que haja a melhora do isolamento acústico, em geral, devem-se utilizar paredes de alto desempenho, de piso a laje, com todas as frestas vedadas”, assegura. Outra situação a ser solucionada é o controle de ruídos gerados por vibração, em que a transmissão ocorre através das estruturas da edificação. Isso é comum em empreendimentos como hotéis e hospitais, que apresentam grande variação de equipamentos e maquinários, como casas de máquinas de elevadores, instalações hidráulicas e

motobombas. “Quando o problema é causado por vibrações, enclausuramentos são perda de tempo e também de dinheiro. Em tubulações de esgoto, por exemplo, é necessário um forro isolante para controle do ruído aéreo e suspensão da tubulação flexível, para evitar a transferência das vibrações das tubulações para a laje ou o forro”, afirma Holtz. Por fim, para especificar o piso ideal ao melhor desempenho acústico deve ser considerado o ruído de impacto, tendo como indicação mais recomendada a utilização de pisos flutuantes ou aplicados sobre mantas resilientes. Segundo o diretor comercial da Aubicon, Rafal Safra, em fase de obra o sistema mais eficiente é um contrapiso flutuante sobre uma manta resiliente, como a borracha de pneu reciclado. “É importante que o material apresente capacidade de atenuação no longo prazo e alta resistência à compressão”, analisa. Para projetos concluídos, recomenda-se o uso de pisos que tenham capacidade de absorção de impacto, podendo ser aplicados em escritórios e ambientes corporativos, por serem emborrachados e conferirem conforto acústico tanto para o ambiente quanto para o andar inferior.

**1** Um revestimento de madeira para controle de reverberação dá o acabamento do estúdio de música localizado no segundo andar do restaurante Bossa

**2** No Hotel Transamérica, em São Paulo, painéis foram adotados para adequar a acústica dos auditórios, de modo a se transformarem em uma grande sala de conferências



### **NORMAS ESPECÍFICAS E AÇÕES**

O presidente da Associação Brasileira para Qualidade Acústica (ProAcústica), Edison Claro, lembra que “saber especificações técnicas sobre isolamento e absorção não garante o resultado satisfatório do projeto; é preciso atender às normas existentes e às necessidades do cliente, e isso é muito complexo”.

A NBR 10.152, de 1987, fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos e passa por uma grande atualização.

De acordo com Marcos Holtz, entre as inovações apresentadas estão “a avaliação de níveis sonoros máximos - essencialmente para preservação do sono -, procedimentos de medição e avaliação bem definidos e cálculo da incerteza”.

“Essa norma está vigente há muito tempo e era mais do que necessária a revisão, pois muita coisa mudou no mercado”, opina Claro, que acredita que essas normas serão fundamentais para o desenvolvimento do segmento. “A maioria dos profissionais de arquitetura ligados aos empreendimentos corporativos busca atender às normas técnicas. Já no segmento residencial, isso tem sido quase inexistente. Porém, devemos destacar que ainda falta conhecimento no mercado como um todo e

muitas vezes os profissionais se valem de soluções equivocadas”, elucida o presidente da ProAcústica. Está em fase de avaliação para aprovação, em segunda e última votação, o Projeto de Lei 75/2013 - Mapa do Ruído Urbano, que pretende fixar metas e prazos para a redução de barulho na cidade de São Paulo. Além disso, medidas para conscientizar a população e sensibilizar governantes sobre a importância do tema incluíram a 3ª Conferência Municipal sobre Ruído, Vibração e Perturbação Sonora, realizada no dia 28 de abril, em São Paulo. O evento aconteceu após o Dia Internacional da Conscientização sobre o Ruído (27), em que foi executada a medição de ruído e projeção do mapa sonoro, na região da avenida Paulista. O debate, promovido pela Câmara Municipal de São Paulo e pela ProAcústica, dividiu-se em painéis temáticos, como desafio dos centros urbanos, mobilidade e ruído. Segundo Claro, “a entidade considera esse o maior evento do segmento, pois envolve o poder público, decisivo nas ações tão necessárias ao combate à poluição sonora”. O alto desempenho acústico começa por um bom projeto, executado por consultores e especialistas, ele resume. (G. N.)



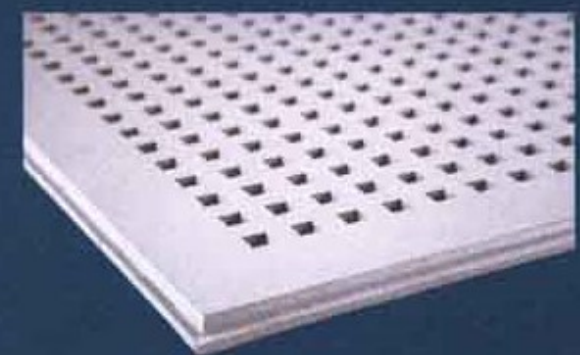
Oferecido pela Saint-Gobain, o Green Glue é um composto viscoelástico com textura de pasta fina que converte vibração em energia térmica. Ele atua como agente de *damping*, eliminando ruídos de altas e baixas frequências comumente produzidos por aparelhos de som, cinemas, teatros e home theaters, entre outros. O produto pode ser aplicado como adesivo entre chapas de gesso acartonado para construção a seco, complementando assim a performance acústica da isolação em lâ de vidro desse sistema. Pode ainda ser utilizado em pisos, tetos ou forros.

A manta pré-fabricada Impact Roll Alta Performance, da Aubicon, pode ser usada em áreas externas sob qualquer tipo de clima. Com superfície antiderrapante e amortecedora de impacto, o piso proporciona conforto e é indicado para locais de grande circulação, pistas de atletismo ou quadras poliesportivas. Fabricado em EPDM, possui fácil instalação e está disponível na linha de cores Colors Blend. A empresa apresenta também uma manta acústica ondulada.



Os forros acústicos Cleaneo Acústico, da Knauf do Brasil, possuem alto índice de absorção sonora, além de um design inovador, conforto acústico e neutralização de odores. O produto é fornecido com diferentes tipos de furação - disposição em blocos ou aleatória -, que promovem a absorção sonora e oferecem inúmeras possibilidades estéticas. Ao todo, a empresa disponibiliza quatro modelos: quadrado, redondo, aleatório e B4, que apresenta furação quadrada em blocos.

A Placo tem uma linha completa de produtos e soluções em tratamento acústico, para isolação e absorção sonora. Entre seus destaques está a chapa de gesso Placo Phonique, específica para aplicações em paredes e forros. Para absorção acústica em paredes e forros, a marca apresenta as linhas Rigitone e Gyptone (foto), placas de gesso para o sistema de forros removíveis, com perfurações circulares aleatórias que permitem grandes variações no layout do projeto. Sua aplicação pode se dar em forros planos e curvos e revestimentos estruturados.



Entre os produtos oferecidos pela OWA estão as linhas de forros minerais Sinfonia e Bolero, que apresentam elevada performance acústica e textura lisa, com variedade de tipos de bordas e facilidade de acesso para manutenção das instalações. Como opção para forro monolítico, o modelo OWApian tem acabamento clean e sem emendas. Além disso, a empresa disponibiliza as nuvens acústicas Sonex (foto), disponíveis em variados formatos geométricos e cores, com elevada absorção sonora.