

UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO INTERAGINDO COM O PROJETO ACÚSTICO PARA A QUALIDADE ACÚSTICA DO ESPAÇO EDIFICADO

Batista, Norma N., Arquiteta, Engenheira, Mestre em Conforto Ambiental.
Slama, Jules G. , Engenheiro, Doutor em Acústica e Dinâmica das Vibrações.
Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Endereço: Rua Barata Ribeiro 67, aptº 401. C.E.P. 22011 - 000.
Telefone: (5521) 295 - 4353/ 9971 - 7903.
E-mail: Raphael@vetor.com.br

SUMMARY

The architecture project is part of the group of disciplines that added together become a product to assist the man in its needs as the health, the welfare, the work, the religion, the education, the habitation - The building - that is the interest of this work is seen under the lens of the acoustic quality. The aim of this work is to contribute with the approaches of acoustic quality during the elaboration of the architectural project, emphasising the need of the interaction between the architectural project and the acoustic project, to avoid a correction after the construction, imposed by the legislation, or by the user's lack of comfort or still by the interference in the productivity in workplace.

INTRODUÇÃO

Podemos dividir o espaço arquitetônico em dois tipos : o espaço edificado e o espaço urbano. Então, o espaço edificado é o que está contido pelo edifício, o qual traz a noção do espaço interno. Quando o projeto sai do papel se tornando um espaço edificado passa a fazer parte do espaço urbano, exercendo influência sobre o meio que está a sua volta, se relacionando com : a paisagem , modificando-a; a arquitetura ao redor, compondo-a ou descaracterizando-a; as vias de tráfego e pedestres, aumentando o fluxo por vezes. Estas relações contidas no espaço urbano trazem a idéia do espaço externo. O espaço urbano e espaço edificado estão inter-relacionados.

O campo de atuação do arquiteto é vasto, abrangendo a edificação: industrial, religiosa, hospitalar, comercial, residencial, para esporte e lazer, todas com suas especificidades nascem de um projeto, ainda que informal. Vastas, também são as exigências programáticas de cada tipologia e, portanto, para que se alcance o objetivo, faremos aproximações no que diz respeito, a implantação, a forma, a compartimentação, ao detalhamento, aos materiais, a normalização, sempre voltadas para a questão acústica.

O programa de necessidades determina a realização de um espaço arquitetônico para abrigar e favorecer o exercício de certas atividades humanas. Sob a forma de um edifício ou sob a forma de um espaço urbano, o espaço arquitetônico tem como traço importante, o fato de constituir um ambiente especialmente condicionado às atividades que abriga.

O programa de necessidades das tipologias do edifício e o funcionamento das atividades nos auxiliam a definir

as necessidades acústicas do edifício, assim poderemos desenvolver o projeto arquitetônico de forma a favorece-las. Já o espaço urbano nos fornecerá a medida do incomodo que o ruído externo poderá causar ao usuário do edifício, com fundamento na legislação para o conforto acústico do edifício, para então tomarmos decisões acústicas arquitetônicas compatíveis, a fim de alcançarmos a qualidade acústica do espaço edificado.

O CONFORTO ACÚSTICO E A LEGISLAÇÃO

A poluição sonora é um dos principais problemas ambientais da cidade do Rio de Janeiro, como podemos ver no quadro comparativo a seguir, onde o crescimento da poluição sonora é demonstrado através do número de infrações registradas pela Secretaria do Meio Ambiente.

Infrações/ Ano	1994	1995	1996
Poluição Sonora	295	294	919
Poluição Atmosférica	79	105	289
Poluição Hídrica	27	13	43

A Secretaria do Meio Ambiente fez um levantamento da situação do ruído, em 1996, proveniente de estabelecimentos comerciais em alguns bairros do município do Rio de Janeiro, constatando a não obediência aos níveis permitidos pela legislação. A seguir temos exemplo dos níveis de ruídos encontrados.

Local	Nível de Ruído (dB)
Bailes Clube da Aeronáutica (Cascadura)	95,4
Igreja Pentecostal Deus é Amor (Centro)	92
Ensaio da GRES São Clemente (Botafogo)	89,9
Café e Bar Buhler (Maracanã)	86,2

Para que possamos conferir o conforto acústico ao usuário, é necessário que conheçamos além dos ruídos internos, os ruídos externos ao ambiente. O nível de poluição sonora da cidade também deve ser conhecido através do mapeamento do ruído, pois assim, poderemos identificar, os locais onde os níveis são superiores aos admissíveis e as fontes de ruído. Também saberemos quais os estabelecimentos que abrigam atividades ruidosas e portanto, necessitam receber o tratamento acústico adequado para continuarem em atividade, e quais as edificações que passam a necessitar de tratamento acústico em seus ambientes para se protegerem do ruído urbano, ou ainda, os edifícios que abrigam atividades ruidosa em local indevido, conforme legislação, podem ser proibidos de se estabelecer, evitando assim a elevação do nível de poluição sonora no local. Desta forma, poderemos tratar de forma preventiva também, deixando de ser apenas punitiva e corretiva, diminuindo assim, as ocorrências de reclamações, multas e interdições.

Apesar de termos uma legislação normalizando os níveis de ruído, permitidos nas tipologias, permitidos por zoneamento e conforme tempo de exposição, ainda há dificuldade para aplica-la em novos projetos arquitetônicos. Da parte dos profissionais que desenvolvem o projeto há falta de conhecimento da legislação, esta deveria ser no mínimo mencionada no Código de Obras do Município, pois este é a referência usada pelo arquiteto ao projetar, já que contem as exigências mínimas para que o projeto arquitetônico seja aprovado. Quanto as escolas de arquitetura, contamos com a deficiência na formação acadêmica onde as necessidades acústicas do edifício não são consideradas durante a elaboração do projeto. Já nos órgãos fiscalizadores, há deficiência no controle da aprovação de projetos para construção. Assim, a prática se torna corretiva quando há reclamação da vizinhança ou quando há interferência na produtividade em ambientes de trabalho ou quando é imposta pela legislação após uma inspeção em locais industriais pelo órgão competente.

RUÍDO E O ESPAÇO EDIFICADO

O espaço edificado tanto pode ser uma fonte de ruído, neste caso quando as atividades desenvolvidas são por natureza ruidosas, como pode receber o ruído do espaço urbano, podendo também, ser o espaço condicionado para abrigar atividades musicais, teatrais, cinematográficas e afins. Em todos os casos, o espaço edificado deverá estar preparado para conviver com o som, a fim de que um dos objetivos programáticos e funcionais da tipologia seja alcançado - conviver com o ruído sem causar incômodo aos usuários, a vizinhança ou/e interferência na boa acústica do recinto. Há casos, em que o edifício é construído em local onde inexistem determinadas fontes exteriores, e conforme a mudança da paisagem acústica do espaço urbano passa a existir. Neste, a intervenção será corretiva

O PROJETO ARQUITETÔNICO E O PROJETO ACÚSTICO

O controle do ambiente é parte da ordenação dos projetos, que o arquiteto deve tomar para si. A qualidade do espaço é avaliada, pelo equilíbrio e harmonia da forma e função, pela sua iluminação, sua temperatura e pelo ambiente sonoro. O conforto ambiental faz parte do controle do ambiente se dividindo em térmica, ventilação, iluminação, acústica e ergonomia facilitando a abordagem já que os temas são extensos. Porém, é necessário que cada um tenha em conta os outros para que possamos evitar uma solução pertinente a um em detrimento de outro, o que nem sempre sabemos será possível.

Verifica-se nos projetos de arquitetura que as fontes de ruído existentes não são consideradas, causando incômodos aos usuários, acarretando assim, a busca de soluções corretivas após a ocupação, para no mínimo atenuar o problema. Lembrando que, nestes casos a intervenção é onerosa e dificultosa.

A acústica e a arquitetura tornam-se a cada dia mais interligadas durante o projeto e construção. A maioria dos problemas de ordem acústica, poderiam ser solucionados durante o projeto de arquitetura. Para tal, é necessário no mínimo: conhecer o funcionamento do edifício e os princípios da acústica arquitetônica; identificar as fontes de ruído; conhecer os materiais com características de absorção e isolamento e usar o bom senso, para compor o espaço com, a implantação, a forma e os materiais adequados.

Durante as fases do projeto acústico devemos definir e estabelecer alguns pontos:

No estudo preliminar: critérios de qualidade acústica; conhecer as fontes de ruído existentes; estabelecer o ruído de fundo aceitável para o local com base na legislação; comparar o ruído de fundo com o ruído no local conhecidos através de medições, o resultado desta comparação nos mostrará se há ou não necessidade isolamento sonoro; estudar a implantação que favoreça o conforto acústico, além de atentar para as necessidades de ventilação, iluminação natural e insolação; estudar a forma do edifício que favoreça o projeto acústico; estabelecer os recursos para obtenção do conforto acústico através do isolamento e condicionamento acústico. No ante projeto: definir a compartimentação ou setores; definir as áreas que necessitarão de isolamento ou/e condicionamento acústico; realizar os cálculos necessários (TL, TR, R por absorção); estudar as possíveis soluções para atender as necessidades acústicas; estudar a viabilidade das soluções quanto ao custo-benefício; definir as soluções. No detalhamento: estudar a interferência dos elementos arquitetônicos e dos projetos especiais na qualidade acústica; definir os materiais com base nas necessidades acústicas (forro, esquadrias, piso, paredes); elaborar detalhes adequados às necessidades acústicas já definidas.

Para evidenciarmos que o projeto arquitetônico e o projeto acústico estão interligados citaremos algumas tipologias onde poderemos observar que, trata-los separadamente traria prejuízo técnico e financeiro.

Edifício Multifamiliar - As principais fontes de ruído : atividades dos usuários; aparelhos eletrônicos; casa de máquinas dos elevadores; ruído proveniente do meio exterior. As decisões de projeto : implantação e forma adequadas para atenuação dos ruídos; evitar áreas ruidosas próximas as de repouso; conhecimento das propriedades isolantes das paredes separativas das unidades; especificação das esquadrias com classificação adequada ao ruído exterior; detalhamento de pisos com materiais que atenuem a transmissão do ruído quando necessário; tratamento acústico das casa de máquinas

Edifício Industrial - As principais fontes de ruído: máquinas e equipamentos. As decisões de projeto: estudar lay-out tendo em conta a localização das fontes de ruído, as áreas de trabalho ruidosas pela natureza das atividades e as não ruidosas; estudar a possibilidade de utilização de barreiras acústicas separando fonte e receptor; verificar o resultado quanto a utilização de materiais absorventes em tetos e paredes; verificar a possibilidade de transmissão de vibrações provenientes das máquinas e assim sendo, tratar pisos com material flexível e usar bases para as máquinas com material antivibratório; verificar a necessidade e possibilidade de enclausuramento das máquinas;

Edifício Escolar - As principais fontes de ruído: a fala; as atividade de recreação; casa de máquinas; ruído do meio exterior. As decisões de projeto: implantação e forma adequadas; setorizar as atividades e distribuir os espaços conforme a setorização; tratar com material acústico os ambientes destinados a sala de aula e auditório para a inteligibilidade da fala; localizar as esquadrias considerando as fontes e especificar as esquadrias adequadas ao ruído externo com CTS; especificar os materiais de fechamentos verticais da fachada e entre compartimentos com índice de redução acústica necessário para o isolamento; ajustar o TR das salas com material absorvente; definir materiais de fácil manutenção e boa durabilidade; viabilizar o projeto do ponto de vista do custo- benefício.

Edifício Religioso - O tratamento acústico de uma igreja passa pelo isolamento e o condicionamento acústico: o estudo da forma e das dimensões, para evitar reflexão e ressonância parasitária; isolar a transmissão do ruído do exterior para o interior; adequar o TR do local, para boa audição da palavra e música.

Escritórios - Principais fontes de ruído: fala; telefone; sala de máquinas. Decisões de projeto: estudar o lay-out dispondo próximos os grupos de trabalho que se inter-relacionam, porém cuidando da posição das mesas de trabalho o mobiliário para que não interfira na privacidade da fala, também cuidar para que as salas de reunião não tenham sua privacidade prejudicada; especificação do material com características absorventes para tetos, e pisos; especificação do material das divisórias com características isolantes e absorventes.

CONCLUSÃO

A formação acadêmica do arquiteto propicia a dificuldade de compreensão da acústica como parte do projeto arquitetônico, deixando que esta seja tratada após todas as etapas do projeto arquitetônico. Apesar do conforto ambiental já ter seu espaço nos currículos das escolas de arquitetura, ainda podemos considerar um assunto pouco explorado pelas escolas de arquitetura e pelos arquitetos na prática profissional. A acústica em particular é vista com distanciamento pelos estudantes e arquitetos devido aos cálculos matemáticos e físicos e mesmo pelos professores de projeto arquitetônico.

Para que o arquiteto esteja preparado para as decisões de projeto é necessário: um conhecimento multidisciplinar, e não uma especialização, para que esse seja somado ao projeto na fase de planejamento ou a uma proposta de correção após a construção e até mesmo a análise de soluções propostas por profissionais especialistas em acústica; projetar respeitando os fatores econômicos, viabilizando assim o projeto, tendo em vista que o projeto acústico corretivo é oneroso dificultoso e nem sempre conseguimos alcançar o objetivo de reduzir os níveis de ruído em todas as situações.

É necessário, que exista um planejamento de projeto entre o arquiteto e o especialista em acústica para um satisfatório isolamento e condicionamento acústico do ponto de vista: do desempenho acústico dos materiais; das decisões de projeto evitando interferir no ambiente arquitetônico; da viabilidade econômica; e do desempenho do espaço edificado acústico arquitetônico. Lembrando que o acompanhamento da execução da construção tem papel fundamental na qualidade acústica. As vezes a escolha indevida de materiais pode prejudicar a qualidade do edifício, seja: do ponto de vista da durabilidade, manutenção ou atendimento às frequências necessárias; uma implantação inadequada com o entorno; a distribuição dos espaços silenciosos e ruidosos por natureza; a escolha dos caixilhos sem a classe adequada; ausência de tratamento em casas de máquinas; falta de previsão de bases apropriadas para as equipamentos; outros elementos que no decorrer da dissertação foram abordados.

Cabe as escolas de arquitetura o imperioso dever de oferecer aos alunos, as noções de acústica indispensáveis ao exercício profissional como arquiteto. Estes devem conhecer os fundamentos da acústica arquitetônica, ligando os problemas de som e ruído às formas e dimensões dos ambientes em que trabalhamos, descansamos ou nos divertimos, sobre a influência maléfica ou benéfica do mundo sonoro. Os arquitetos sabem que terão problemas acústicos na sala de concertos, no cinema, no teatro ou auditório. Mas, muitos desconhecem a importância do problema acústico nas escolas, nas indústrias, nos edifícios de escritórios, nos hospitais ou nos edifícios residenciais. Essa questão agrava em muito não só a qualidade do edifício como também a repercussão da qualidade do profissional ou ainda desfaz a imagem do arquiteto como profissional multidisciplinar. Hoje, ainda o projeto acústico em um edifício não encontrou seu espaço, o que aflige os especialistas. Para os empresários, representa um gasto a mais durante o projeto e construção, para o arquiteto, é mais um parâmetro condicionando a criatividade ou exigindo mais um diferencial no conhecimento profissional, para o cliente só passa a ser necessário quando ele vivência o problema. Essas relações, especialistas, empresários e arquitetos dificultam a prática do projeto arquitetônico e acústico interagindo.

REFERÊNCIAS

1. Batista, Norma N., "A importância do projeto acústico como um dos parâmetros para a obtenção da qualidade do espaço edificado", tese de mestrado em arquitetura orientada pelo prof. Jules Slama, UFRJ (1998)