

COMPORTAMENTO ACÚSTICO DE SALAS PARA O ENSINO MUSICAL NO ALGARVE. A PERSPETIVA DOS PROFESSORES

Ana Mateus Jesus¹, J.J. Correia da Silva²

¹Universidade do Algarve

anajesus85@yahoo.com

²Universidade de Évora

jcs@uevora.pt

Resumo

As salas destinadas ao ensino de música têm exigências específicas, nomeadamente, do ponto de vista do seu comportamento acústico. No entanto, o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios estabelece exigências aplicáveis a edifícios escolares mas não considera a especificidade dos edifícios destinados ao funcionamento de escolas de música. Além disso, existem edifícios onde funcionam salas destinadas ao ensino musical e que não foram construídos com esse fim específico, pelo que existem necessidades ao nível da reabilitação acústica desses edifícios.

A atual comunicação visa apresentar o diagnóstico dos problemas específicos dos edifícios destinados ao ensino musical no Algarve e a perspectiva dos seus docentes. Pretende-se, assim, dar um contributo para a resolução desses problemas. Deste modo se pretende contribuir para a melhoria das condições de ensino-aprendizagem de música nas escolas existentes e, simultaneamente, contribuir para que no futuro as situações problemáticas detetadas não sejam repetidas.

Palavras-chave: acústica arquitetónica, acústica de salas, ensino de música.

Abstract

Rooms for music education have specific requirements, in particular, from the point of view of its acoustic behavior. However, Regulation of Acoustic Requirements of Buildings establishes requirements for school buildings but does not consider the specificity of music schools buildings. Furthermore, there are music schools in buildings that were not constructed for such purpose and it is necessary to rehabilitate acoustically these buildings.

The present communication aims to present the diagnosis of specific problems in buildings for music education in Algarve and it is presented the point of view of their teachers. The aim is thus to contribute to solving these problems. Thus we want to contribute to improve the teaching-learning process in existing music schools and simultaneously to contribute to avoid the repetition of problematic situations in the future.

Keywords: architectural acoustics, room acoustics, music education

PACS no. 43.55.Gx

1 Introdução

Nos edifícios destinados ao ensino musical, um adequado condicionamento acústico é condição primordial relativamente ao sucesso do processo ensino-aprendizagem. A qualidade acústica das escolas deste tipo depende de inúmeros fatores, tais como: a envolvente urbanístico-ambiental, as soluções arquitetónicas (geometria e organização dos espaços em função do tipo de utilização), as soluções construtivas, os revestimentos das superfícies, os equipamentos instalados (tipo, localização e condições de instalação e de funcionamento), etc. As características acústicas destes edifícios prendem-se com o isolamento sonoro, tanto em relação ao exterior como entre espaços interiores, com o ruído provocado pelo funcionamento dos equipamentos e das instalações, como também com o comportamento acústico dos espaços interiores, com particular ênfase para as salas de aula [1].

No que respeita ao projecto, as exigências quanto ao isolamento a sons aéreos provenientes do exterior são análogas às dos edifícios de habitação. Já o isolamento a sons provenientes do interior, sejam eles aéreos ou de percussão, exige cuidados específicos [2].

Note-se que as exigências de uma sala para aulas expositivas são diferentes das de um espaço destinado à educação musical. As salas de aula usadas para a maior parte das disciplinas escolares devem distinguir-se por aquilo que, em acústica, se define por inteligibilidade da palavra, ou seja, a possibilidade de se entender bem todo o discurso do professor. As salas destinadas ao ensino musical devem permitir uma boa apreciação (audição de repertório musical). Durante a sua aprendizagem e aperfeiçoamento, o músico desenvolve a capacidade de se ouvir, podendo mesmo dizer-se que essa capacidade é um dos elementos fundamentais para que ele possa atingir um grau de excelência. Além disso, a acústica da sala pode favorecer uma execução ou prejudicá-la. [3].

Estas impressões e percepções sonoras são traduzidas por parâmetros subjectivos e caracterizadas por parâmetros objectivos. No que diz respeito à legislação portuguesa, esta é bem mais explícita no que diz respeito ao isolamento sonoro do que em relação ao comportamento acústico de salas. Em relação a este último, o único requisito patente é o tempo de reverberação (T) que por vezes é insuficiente para a caracterização da qualidade acústica de uma sala [4].

2 Levantamento de dados

Com o propósito de se proceder à recolha de informação, foram visitadas as escolas de música, incluindo conservatórios, academias e escolas profissionais do Algarve e foi elaborado um questionário destinado aos docentes de música.

As escolas visitadas foram:

- Academia de Música de Lagos
- Academia de Música de Tavira
- Conservatório de Música de Albufeira
- Conservatório de Música Lagoa
- Conservatório de Música de Olhão
- Conservatório Regional do Algarve Maria Campina
- Escola Básica e Secundária da Bemposta

O inquérito ambicionou saber quais as incomodidades de origem acústica mais sentidas durante o período de aulas e qual o tipo de sala de aula em que ocorriam essas incomodidades. Simultaneamente, as salas de aula foram caracterizadas do ponto de vista geométrico (forma e dimensões), do mobiliário existente e do revestimento das suas superfícies.

3 Diagnóstico

As escolas de música visitadas são todas entidades públicas sem fins lucrativos.

Quanto à localização verificam-se duas situações: ou as escolas se encontram localizadas nos centros históricos das cidades ou integradas em zonas essencialmente habitacionais.

Os edifícios onde funcionam as referidas escolas de música ou são antigos - construídos em data anterior a 1900 e para outros propósitos - ou são edifícios novos, construídos especificamente para o ensino da música.

Arquitetonicamente, as salas de música, quer estejam integradas em edifícios antigos ou novos, são semelhantes. As salas destinadas ao ensino de instrumentos de baixa intensidade (exemplo do violino) são geralmente individuais, sem assistência, com as superfícies envolventes planas e retangulares, pés-direitos baixos e áreas com cerca de 12 m². Já as salas de grupo destinadas a instrumentos de percussão, a instrumentos vocais (coro), a formação musical e atividades coletivas são, em geral, salas com assistência e apresentam também superfícies envolventes planas e retangulares, mas pés-direitos e áreas maiores.

Na sequência da tentativa de aproveitamento do espaço e melhoria da acústica das salas instaladas em edifícios antigos verifica-se, nestas, uma maior diversidade dos materiais absorventes utilizados, até porque muitos dos revestimentos foram aplicados pelos próprios docentes. Paredes pesadas em alvenaria de pedra revestidas com reboco, estuque, cortiça, caixas-de-ovos e serapilheira; paredes em sistemas aligeirados compostos por placas de gesso cartonado e lã de rocha; tetos rebocados ou tetos falsos em gesso cartonado perfurado; pavimentos em madeira e em mosaico.

No que concerne a acústica de salas, estas demonstraram ser mais secas do que reverberantes e portanto, segundo os docentes, razoáveis para o ensino musical. O isolamento dos sons aéreos assegurado pelas fachadas quer das instalações antigas quer das novas também provou ser suficiente para a atividade desenvolvida. Já a intensidade dos sons aéreos oriundos dos espaços de circulação (corredores e átrios) e das salas de música adjacentes mostrou-se demasiado elevada, interferindo com as aulas desenvolvidas nessas mesmas salas. Nos edifícios antigos, este deficiente isolamento sonoro deve-se, principalmente, ao facto de a porta presente na parede de separação entre a sala e o corredor não ser leve e com frinchas de contorno não preenchidas e, ainda, da maioria possuir uma “bandeira” envidraçada utilizada para facilitar a ventilação e a entrada de luz natural. Comprovou-se ainda que são poucas as instalações antigas que possuem equipamentos de termo-ventilação e que o ruído proveniente de instalações e equipamentos praticamente é inaudível.

4 A perspetiva dos professores de música

Através do inquérito realizado, verificou-se que 19,2% são docentes de formação musical; 19,2% são docentes de piano; 11,5% são docentes de violino; 7,7% são docentes de guitarra; 15,4% docentes de outros instrumentos e coro. 26,9% dos respondentes não especificou quais as disciplinas que lecionava.

Relativamente a conhecimentos de acústica: 15,4% dos respondentes assumiram não ter quaisquer bases de acústica; 61,5% assumiram ter algumas bases; 3,9% responderam que possuíam bases significativas e 19,2% não respondeu.

Os edifícios onde os respondentes lecionam estão, na maioria, em contacto direto com os edifícios adjacentes (construção em banda), possuem mais do que um piso e situam-se em zonas urbanas com tráfego rodoviário pouco intenso.

As disciplinas lecionadas nas salas consideradas melhor acusticamente são 69,2% coletivas (instrumentos de percussão, orquestra, grupos instrumentais e formação musical) e 61,5% individuais

(instrumentos executados a solo). Enquanto as disciplinas ensinadas nas salas designadas pior acusticamente são 30,8% coletivas e 42,3% individuais.

De acordo com estes docentes, os ruídos mais incomodativos nas melhores salas durante o período de aulas têm origem no exterior do edifício e no próprio edifício. As fontes exteriores à escola são nomeadamente o tráfego rodoviário com 46,2%, as atividades recreativas existentes nas proximidades com 34,6%. Enquanto, as fontes do próprio edifício são as atividades musicais realizadas nas salas de aulas adjacentes, corredores e átrios com 42,3% da votação. Já o ruído de equipamentos e instalações mostrou-se inexistente ou pouco incomodativo com maior ocorrência nas salas com sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) com 15,4%.

Nas piores salas, os ruídos que originam incómodo têm origem tanto no exterior do edifício como no próprio edifício. As fontes sonoras exteriores à escola são nomeadamente o tráfego rodoviário com 50%, as atividades recreativas existentes nas proximidades com 38,5%. Enquanto, as fontes sonoras do próprio edifício são as atividades musicais realizadas nas salas de aulas adjacentes, corredores e átrios com 53,9% e na conversação com 46,2% dos votos. Já o ruído de equipamentos e instalações mostra-se inexistente ou pouco incomodativo com maior ocorrência nas salas servidas por sistemas de AVAC com 11,5%.

Relativamente às características observa-se a seguinte votação para as melhores salas: 42,3% para salas individuais e 53,9% para salas coletivas; 26,9% para salas com assistência e 42,3% para salas sem assistência; 23,1% para fins vocais e 73,1% para fins instrumentais. Para as piores salas: 38,5% para salas individuais e 42,3% para salas coletivas; 7,7% para salas com assistência e 42,3% para salas sem assistência; 26,9% para fins vocais e 46,2% para fins instrumentais.

Pode afirmar-se que as respostas anteriores foram claramente condicionadas pelas salas que cada docente conhece, ou seja, pelas salas que lhes são atribuídas pela escola para dar aulas. Assim, professores de instrumentos executados a solo e baixa pressão sonora - como o violino - votaram em salas mais pequenas designadas de individuais e professores de instrumentos de maior intensidade, de instrumentos de percussão, de coro e de formação musical votaram em salas maiores de caráter coletivo. Mais uma vez fica aqui fortalecida a ideia de que a acústica de uma sala deve estar inteiramente ligada a sua finalidade.

Quer para a melhor sala quer para a pior, as paredes mostram ser na maioria regulares, os pavimentos nivelados e os tetos planos. Já o pé direito mostrou ser baixo (inferior a 3 m) para as primeiras salas e superior para as segundas. Associada às primeiras características geométricas podem-se considerar as formas “caixas de sapatos”.

O mobiliário e os revestimentos mostram ser idênticos aos descritos aquando da vistoria às escolas. Para aulas individuais, o melhor sítio para ouvir o estudante é perto do mesmo, enquanto o pior sítio é perto das portas e janelas. Já para aulas coletivas, o melhor sítio para ouvir o grupo é frente ao mesmo e o pior lateralmente ao mesmo.

Nas salas de melhor acústica, os revestimentos com maior aplicação nas paredes são o reboco com 34,6% e a cortiça com 26,9% dos votos; no pavimento é a madeira com 34,6% e no teto o teto falso com 23,1%. Enquanto, nas salas de pior acústica, os revestimentos com maior aplicação nas paredes são o reboco com 34,6%; no pavimento é a madeira com 19,2% seguido do mosaico com 15,4% e no teto o reboco com 19,2%.

Os parâmetros subjetivos que caracterizam a melhor sala acústica são a clareza seguida do calor. Já as piores salas verificam-se secas ou reverberantes, ambas com 26,9% da votação.

As soluções propostas pelos docentes para melhorar o ambiente acústico das melhores salas prendem-se com o aumento do isolamento a sons aéreos na fachada e entre salas, enquanto nas piores as soluções prendem-se com o aumento da absorção sonora e a vedação das frinchas das caixilharias dos vãos existentes.

No último grupo de perguntas abertas, as opiniões nem sempre foram unânimes. Na primeira questão verifica-se que 26,9% dos docentes defende que uma sala aula musical para ser adequada deve ser relativamente seca. Na segunda questão 26,9% dos docentes afirmam que uma sala de aulas expositiva

deve ser mais reverberante que uma sala de música, enquanto 15,4% defende o contrário. Na terceira questão a mesma percentagem (34,6%) afirma que uma sala de aulas musical deve ter acústica idêntica a uma sala concertos de modo a facilitar a atuação e que uma sala de ensaio deve ser mais seca para melhorar a execução do músico. Outra opinião com menos votação mas que não deixa de ser interessante é a semelhança entre a acústica da sala de ensaio e do palco apenas para grupos musicais e orquestras e não para atuações individuais. No que diz respeito às salas de canto, a resposta é geral. 42,3% defende que estas salas devem ser mais reverberantes do que as salas destinadas a aprendizagem de um instrumento. Na questão se deve existir semelhança acústica ou não entre salas destinadas a diferentes frequências não existe uniformidade. 23,1% defende que sim e outros 23,1% defende que não. Já no caso de salas destinadas a intensidades distintas, 42,3% diz que a acústica não deve ser igual. Por último, 15,4% afirma que uma sala individual deve ter acústica idêntica a uma sala coletiva e vice-versa.

Das respostas e percentagens ao último grupo conclui-se que maioria dos docentes nunca teve qualquer experiência curricular na área de acústica. Embora entendam qualitativamente um bom ambiente sonoro e o pretendam para lecionar e atuar não o sabem expressar nem acústica nem quantitativamente.

Para finalizar as salas de música pouco secas e as salas expositivas analogamente reverberantes mostraram ser a preferência dos docentes. A primeira opção porque permite os professores e alunos ouvirem e detetarem de forma mais clara os detalhes musicais e de ampliarem a aptidão de se ouvirem e controlarem a sua execução. A segunda porque dá mais ênfase à expressão oral do docente sem ter que esforçar muito a voz. Já as salas de concerto preferem-nas mais reverberantes. Conclui-se ainda que divergência de respostas entre a semelhança salas de música e salas de concerto surge quando estes docentes se colocam na posição de músicos e conseqüentemente preferem salas de ensaio com propriedades idênticas que permitam em menor tempo ajustar a sua performance. E portanto, salas de ensino musical deverão ser diferentes de salas de ensaio. Pelo mesmo motivo que as salas expositivas encontram-se a opção por salas de canto mais reverberantes que as salas de instrumento. O desacordo na semelhança entre salas de diferentes frequências está relacionado não só com a pouca experiência dos professores em acústica com também com o local onde lecionam. Muitos professores preferem salas menos específicas (com propriedades acústicas adequadas mas não exclusivas) que permitam maior versatilidade no ensino de instrumentos. Enquanto na dissemelhança de salas de diferentes intensidades estão em conformidade. Professores afirmam que as salas para baixas frequências devem ser maiores e melhor isoladas como identificado nas vistorias escolares. Já o paralelismo entre salas individuais e coletivas está pendente da finalidade das salas.

Segue-se uma súmula das suas opiniões emitidas pelos docentes inquiridos, entre os quais se destaca o Professor Francisco Santiago, pela acertividade das suas respostas.

1 - Uma sala deve ser acusticamente adequada em função do objetivo musical que a usa/utiliza. No entanto existe um parâmetro que deve ser igual para todas as situações – o isolamento face ao exterior. Em relação aos diferentes objetivos musicais em sala de aula:

Se for um instrumento solo, a sala de ser pouco reverberante mas o suficientemente viva para fazer “respirar” o instrumento e não o tornar “morto” (sem vida). Devem também ser boas a definição e a clareza.

Se for um ensemble (aulas de música de câmara, por exemplo) deveria ser mais reverberante ($1 < T < 1,3$ s aproximadamente). Convém ao mesmo tempo, ter um *Speech Transmission Index* (STI) aceitável, porque apesar de ser para ensino musical o professor deve ser corretamente entendido pelo aluno. É um paradoxo, porque terá de se encontrar um bom T e um razoável STI (quer objetiva quer subjetivamente, quando maior o T menor o STI).

Se for destinada a ensaios da orquestra da escola, a sala deve ter um tempo de reverberação de cerca de 1,7 segundos. Deve ter boa definição para este tipo de sonoridade e boa clareza, isto é, $D50=40\%$ e $C80$ (*early-to-late sound index*) entre -4 e +4 dB, respetivamente. Neste caso, o STI não teria tanta relevância/importância, uma vez que a sala deveria responder acusticamente à soma de todos os

instrumentos da orquestra, no caso desta escola, cerca de 30 elementos (desde cordas friccionadas e percutidas, a madeiras, metais e percussão). Será mais importante o resultado sonoro que a sala proporciona do que a qualidade da fala do diretor artístico.

2 - Uma sala de aula de música deve, sempre que possível, ter um tempo de reverberação adequado aos diferentes tipos de música executados na escola. Se for para aula expositiva, pretende-se uma sala cujo STI deve ser o mais elevado possível (>90%).

3 - Uma sala de ensino deve ter acústica idêntica a uma sala de concertos. Ou seja, que o estudante de música deve estudar ou preparar os concertos num local de acústica aproximada ao espaço acústico do concerto. Se não for (como acontece na maioria dos casos), este deve, pelo menos, ter a perceção de que o local onde estuda é diferente acusticamente do local onde irá atuar. Se o local de estudo for pouco reverberante (na maioria dos casos) o músico deve saber como controlar o instrumento de forma a que não soe demasiado “potente” quando for tocar numa sala mais reverberante. Problemas graves acontecem quando a sala de ensaio é mais reverberante que a sala de concerto: os músicos estão habituados a um determinado nível de conforto a tocar e quando se deslocam à sala de concertos não se farão ouvir, uma vez que a sala não responde acusticamente à pressão sonora emitida.

4 - Se entendermos o canto como um instrumento musical, deve ter as mesmas condições acústicas. Se não for lírico, talvez necessite de uma sala menos reverberante quando comparado a um instrumento musical. No entanto, na minha opinião, a voz também necessita de reverberação para se fazer ouvir, “respirar” ou “viver na sala”. Penso que os problemas acústicos nas escolas de música não estão na construção diferenciada de uma sala para canto ou instrumento.

5 - Todas as salas devem responder equitativamente a todas as frequências para qualquer instrumento. Da mesma forma que a reverberação deve ser semelhante, o mesmo se passa com a resposta em frequência. Porque razão deve ter a sala de uma tuba mais resposta nos graves, se posteriormente o músico se encontrar numa sala de concerto de resposta linear? Passo a explicar: o músico fez os ensaios e os seus estudos (provavelmente) preocupado num controlo dos seus graves na sala de estudo, e mais tarde não os vai conseguir fazê-los ouvir no concerto porque a sala não tem uma resposta a essa frequência tão forte como a sua sala de ensaios. O mesmo para a região frequencial aguda do violino.

6 - Convém utilizar as salas mais pequenas para os instrumentos de pouca pressão sonora. Pelo contrário, se possível ter uma sala de dimensões adequadas aos instrumentos de maior pressão sonora. Penso que acusticamente, no caso de instrumentos como a flauta, salas médias ou grandes irão prejudicar o som do instrumentista, uma vez que não tem pressão sonora suficiente para “excitar a sala”. Por outro lado, também não o necessita fazer, uma vez que o professor está próximo e, em princípio, terá uma boa opinião sobre a clareza e a definição do instrumento.

No caso do trombone, provavelmente, o professor irá necessitar de mais espaço, tanto para ouvir o som envolvente do instrumento (com capacidade para “excitar a sala”) como também para se sentir confortável com a pressão sonora que o instrumento emite.

7 - Uma sala coletiva deve ser acusticamente adequada em função do objetivo musical que a usa/utiliza. No entanto existe um parâmetro que deve ser igual para todas as situações – o isolamento face ao exterior. Basicamente a resposta é igual à primeira.

5 Conclusões

Segundo o trabalho de pesquisa, as condições acústicas das escolas de música situadas no Algarve não são as melhores, originando situações que na maior parte das vezes dificultam a concentração e prejudicam a audição da música produzida.

Essa fraca qualidade acústica é, essencialmente, originada pelo deficiente isolamento sonoro a sons de condução aérea entre compartimentos e com o comportamento acústico das salas de aula de música.

No isolamento de sons aéreos as soluções estão associadas ao aumento da massa superficial dos elementos, à duplicação dos panos, ao desacoplamento dos panos, ao uso de massas e/ou espessuras

diferentes; ao uso de material absorvente sonoro na caixa-de-ar; e à eliminação de aberturas desnecessárias [6].

No tratamento acústico urge em primeiro lugar a necessidade de um entendimento entre os docentes de música relativamente aos parâmetros subjectivos que devem caracterizar as salas de ensino musical e de um vínculo enraizado entre técnicos, arquitetos e músicos.

No processo de aferição do condicionamento destas salas é relevante reunir o maior número de informação possível sobre: as dimensões e formas das salas/edifício (pé-direito, largura e comprimento); a finalidade a que se destina o local (música/tipo de música, fala, canto, instrumentos); composição ao nível de materiais convencionais de revestimento contínuo e equipamentos (mobiliário, iluminação, candeeiros, instrumentos musicais, grelhas de insuflação ou extração de ar, etc.).

Todos estes aspetos irão condicionar direta e permanentemente as condições acústicas dos espaços quer, por exemplo, através da disposição das zonas administrativas face às zonas de ensino e lazer da escola, do recurso a paralelismos e ângulos difíceis de corrigir, ou desproporcionalidade volumétrica nas salas de aula, quer na escolha dos parâmetros da sala a estudar. Pois neste contexto cada caso tem especificidades próprias. Não existem regras universais para conceber um espaço onde imperem o conforto acústico e a inteligibilidade sonora. Além de princípios científicos incontornáveis devem assentar sob esta atividade uma certa sensibilidade artística.

Referências

- [1] Patrício, J.V. *Acústica nos Edifícios*. 5ª Edição. Verlag Dashöfer. Lisboa. 2008.
- [2] Leão, A. *Acústica de Edifícios: Recomendações técnico-práticas para a concepção de edifícios escolares e de habitação*. Portugal. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. 1994.
- [3] Henrique, L.L. *Acústica Musical*. 3ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. 2009.
- [4] Decreto-Lei n.º 96/2008 de 9 de Junho. *Diário da República n.º 110/2008 – 1ª Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.