Acústica 2008
20 - 22 de Outubro , Coimbra, Portugal
Universidade de Coimbra

Conchas acústicas: simplicidade ou complexidade (alguns exemplos)

Paulo Prata Ramos[1]

[1]Espaço Tempo e Utopia – Arquitectura e Artes do Espectáculo Lda
paulo.ramos@etu.pt

Resumo
Uma concha acústica permite adequar acusticamente as salas de cena contraposta com caixa de palco, à realização de concertos de música clássica. No entanto este tipo de equipamento deve obedecer a uma série de requisitos para além dos requisitos acústicos.

Palavras-chave: concha acústica, salas de espectáculos, orquestra

Abstract
An acoustic shell allows adjusting the acoustic of theaters to match the acoustic requirements of classical music concerts. However this type of equipment must meet a series of requirements beyond the acoustic requirements.

Keywords: acoustic shell, theatres, orchestra

1 Introdução

1.1 As salas de concertos

Numa sala de concertos, como é o caso da Filarmónica de Berlim, a orquestra e a audiência estão no mesmo espaço, garantido a mesma sensação acústica para músicos e audiência. Sendo uma sala dedicada a uma determinada manifestação acústica – os concertos – o tempo de reverberação pode ser estabelecido de forma adequada à função da sala.

1.2 Polivalência

Em países com pouco recursos financeiros, como é o caso de Portugal, ou à escala regional, é comum que se pretenda que as salas de espectáculos sejam polivalentes, acolhendo teatro, dança, concertos, espectáculos de música amplificada e cinema. Além do problema mais imediato do tempo de reverberação, que é muito diferente de acordo com o tipo de manifestação artística, e da relação de metros cúbicos de ar por cada espectador, um edifício polivalente traz grandes desafios devido à relação entre a zona do palco e a audiência.

Tabela 1 – Valores recomendados de volume de ar por pessoa [1]

Manifestação artística	Volume (m^3/pessoa)
Concertos sinfónicos	9 a 10
Ópera	5 a 6
Teatro	5

1.3 As salas de cena contraposta

Uma sala de cena contraposta, em que a caixa de palco e plateia são volumes independentes ligados entre si pela boca de cena, sendo boa para Teatro, levanta alguns problemas para a realização de concertos sinfónicos. Com frequência o volume da caixa de palco e superior ao do auditório, o que acarreta efeitos nefastos, nomeadamente a "perda de som" para a caixa de palco, e comportamentos acústicos muito dispares entre a zona da orquestra e o auditório propriamente dito. Por outro lado, os panejamentos do palco que enquadram a orquestra, além de serem absorvente, absorvem em bandas de frequência específicas o que introduz desequilíbrios acústicos.

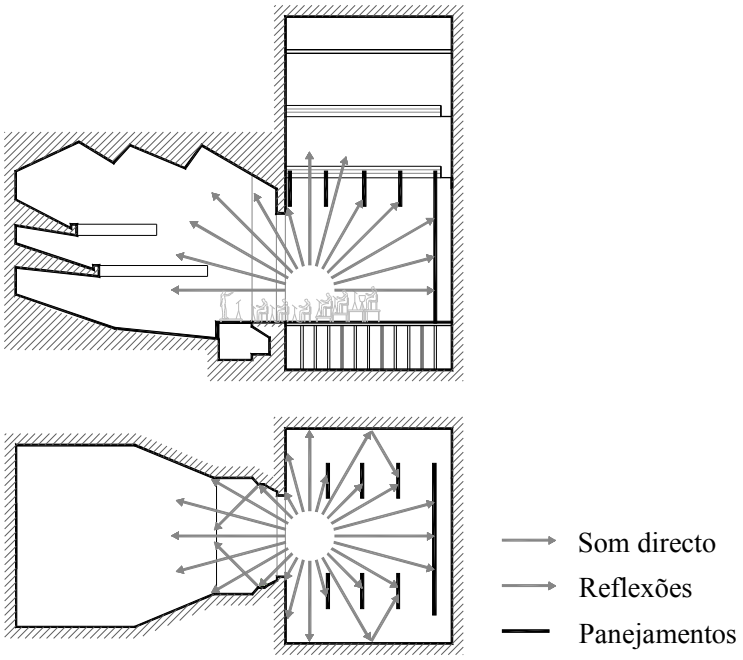

Figura 1 – Representação esquemática da perda acústica de uma orquestra numa sala de cena contraposta com caixa de palco

2 Conchas acústicas

2.1 Conceito

A concha acústica é um equipamento que se monta no palco, de forma a fazer a unificação volumétrica entre palco e plateia. A concha deve ser constituída por paredes laterais, parede de fundo e tecto, em material reflector acústico, ficando aberta para o lado do auditório.
As paredes laterais devem ser oblíquas entre si e abrindo para o lado do auditório, de forma a evitar ondas estacionárias e facilitar a reflexão do som do palco para a audiência. De igual forma o tecto deve ser inclinado, ficando oblíquo em relação ao piso do palco.

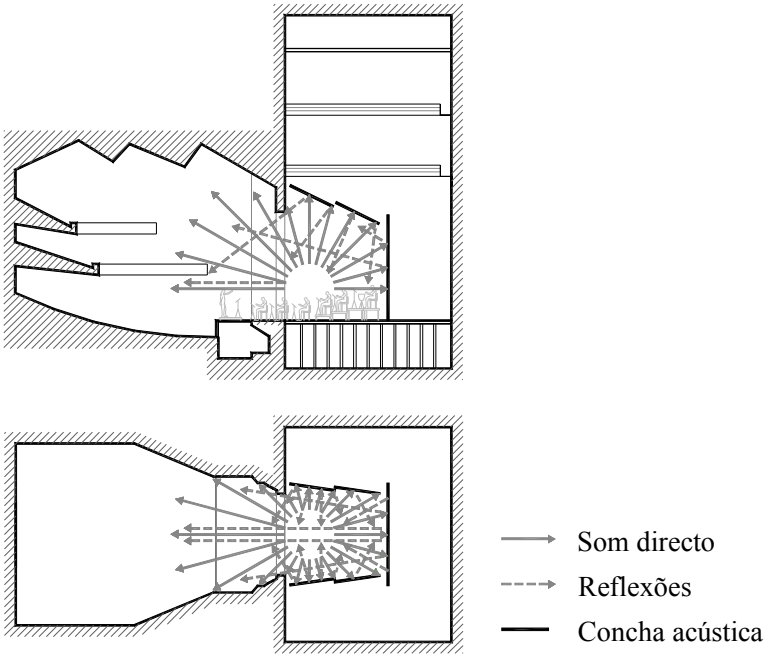

Figura 2 – Representação esquemática do comportamento de uma concha acústica

Ao fazer-se a unificação volumétrica entre o palco e o auditório, e tendo em consideração que, em comparação com os panejamentos do palco, a concha é fortemente reflectora, consegue-se aumentar o tempo de reverberação global da sala, melhorando o seu comportamento acústico para a realização de concertos.
É importante garantir uma boa reflexão e difusão do som proveniente do palco, para que os músicos e o público tenham a mesma percepção acústica. Não menos importante é garantir o conforto acústico dos músicos, para que se consigam ouvir uns aos outros nas melhores condições e assim tocar de forma harmoniosa.

2.2 Organização da orquestra

As orquestras podem ter diversas formações, de acordo com o repertório e o tipo de composição. É possível ter formações pequenas, com 12 a 18 músicos, até formações bastante grandes, com 120 músicos. Uma orquestra clássica "típica" tem entre 45 a 60 músicos.

A disposição dos músicos tem variado na história e pode ser alterada de acordo com a acústica da sala, caso o maestro assim o entenda. No entanto a disposição normal tem à frente, junto ao público, as cordas (violinos, violas, violoncelos e contrabaixos), seguida pelas madeiras (flauta, oboé, clarinete e fagote), pelos metais (trompa, trompete, trombone e tuba) e por fim, ao fundo, a percussão. Quando se trata de orquestra com coro, este fica por trás da percussão.

Figura 3 – Orquestra Metropolitana de Lisboa, actuando na concha acústica do Teatro São Luiz

A orquestra é disposta em vários patamares, ficando as cordas no nível mais baixo e a percussão no nível mais alto, o que facilita a propagação do som da orquestra para a sala e o equilíbrio relativo entre os diversos sectores da orquestra, bem como permite estabelecer uma boa relação visual entre músicos e maestro.
Ao projectar uma concha acústica é importante ter em consideração a implantação da orquestra, de forma a garantir a correcta distribuição dos diversos sectores. São factores críticos a largura ao fundo, para que caiba a percussão, e a altura no fundo, de forma a permitir concertos com coro.

2.3 Configurações

Como se referiu, a composição das orquestras é muito variável, nomeadamente no respeitante ao número de músicos. Desejavelmente a profundidade da concha acústica deverá ser variável para que a dimensão da concha se possa adequar à dimensão da orquestra.

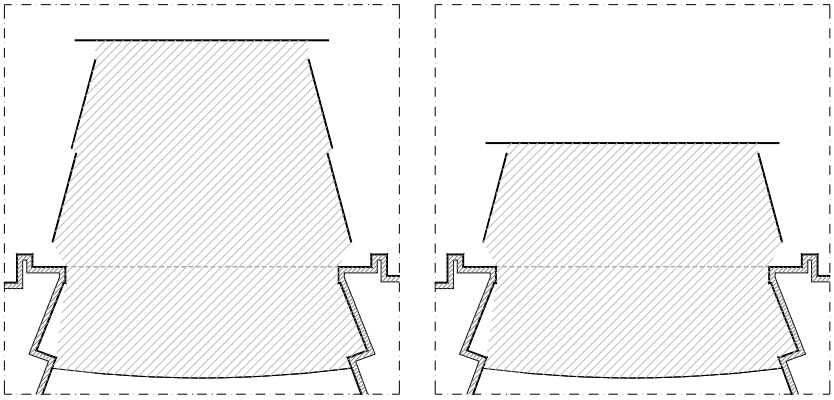

Figura 4 – Planta esquemática da concha acústica do Centro Cultural Olga Cadaval, mostrando a configuração maior, com 220 m^2 e uma configuração intermédia, com 150 m^2

2.4 Variação acústica

Ocasionalmente pode surgir a necessidade de fazer a variação acústica da concha. Essa necessidade pode decorrer do tipo de formação da orquestra, ou caso o maestro entenda que um determinado sector deve ser reforçado ou atenuado em relação aos outros.
A variação acústica pode ser conseguida de forma expedita através da alteração da geometria da concha acústica (rodando os painéis das paredes e tectos), através da diminuição da área de reflexão (suprimindo alguns painéis, sendo o som absorvido na caixa de palco) ou através da diminuição do seu volume (baixando o tecto ou aproximando ou afastando o fundo).

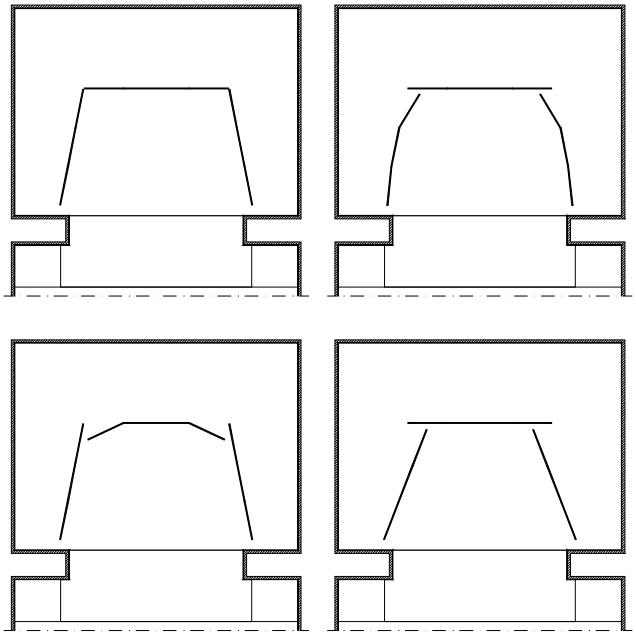

Figura 5 – Planta esquemática da concha acústica do Teatro Municipal da Guarda, mostrando diferentes hipóteses de variação do ângulo das paredes laterais e de fundo

3 Condicionantes

O projecto das conchas acústicas tem que dar resposta a uma série de condicionantes que não apenas as questões acústicas. Há que dar resposta a problemas como a visibilidade, a iluminação cénica, a montagem da orquestra e onde guardar a concha quando não está a ser utilizada (sem impedir o funcionamento dos demais equipamentos cénicos).
A resolução destes problemas só é possível se houver uma grande interacção entre o projecto da concha acústica e o projecto cénico.

3.1 Acesso de instrumentos

O acesso a instrumentos pode parecer uma questão irrelevante mas não é. Além da dificuldade da montagem da orquestra, em que há instrumentos grandes, como os timbale e contrabaixos, ocorre com alguma frequência haver programas para piano e orquestra, em que é preciso fazer sair o piano de cena nas peças só para orquestra. Assim o projecto da concha acústica deverá considerar a movimentação dos instrumentos na sua montagem inicial e a sua movimentação pontual à frente do público.

3.2 Facilidade de montagem e desmontagem

A generalidade das salas com conchas acústicas tem uma programação bastante diversa, sendo importante para a gestão cultural do espaço que os tempos de montagem de uma orquestra sejam curtos. Uma concha acústica facilmente tem centenas de metros quadrados de superfície reflectora, pesando várias toneladas. Na maior parte dos casos justifica-se a implementação de sistemas de motorização que permitam fazer a montagem de forma rápida e segura.

Figura 6 – Sistema de motorização da concha acústica do Teatro Municipal de Faro

3.3 Iluminação cénica

Uma correcta iluminação da orquestra é particularmente importante para os músicos, para poderem ler as partituras, e para o público, uma vez que a ver a orquestra faz parte do espectáculo musical.
Os métodos convencionais de iluminação de espectáculos, com projectores montados em varas, obriga a abrir grandes rasgos nos tectos da concha, fazendo perder área de reflexão. Assim é importante considerar sistemas de iluminação integrados nos painéis dos tectos. Estes sistemas de iluminação devem ser de intensidade variável e composto por múltiplos pontos de forma a evitar sombras, que são perturbadoras para a leitura das partituras.

3.4 Armazenamento

O armazenamento da concha acústica quando não está a ser usado é outro factor de grande importância. Numa programação cultural normal, os espectáculos de orquestra não chegam a ser 5% da programação. Assim é importante que a concha acústica não perturbe os restante 95% dos espectáculos. Sendo a concha acústica um equipamento de enormes dimensões, no desenvolvimento do projecto deve ser estudada a melhor forma de a armazenar, de preferência sem ter de a tirar da caixa de palco.

Figura 7 – Painéis da concha do Centro Cultural Olga Cadaval suspensos da teia quando não estão em uso. Entre os painéis da concha é possível ver as varas dos cenários

4 Conclusões

O projecto de acústica das salas de espectáculos é particularmente complexo, sobretudo quando é necessário que a sala seja polivalente. Uma sala de cena contraposta, com caixa de palco e plateia, sendo boa para Teatro, levanta alguns problemas para a realização de concertos sinfónicos.
A concha acústica é um equipamento que ao fazer a unificação volumétrica entre palco e plateia, permite que acusticamente as salas tenham a polivalência desejada. É importante garantir uma boa reflexão e difusão do som proveniente do palco, e que os músicos e o público tenham a mesma percepção acústica. No entanto o projecto deste tipo de equipamentos tem que dar resposta a uma série

de condicionantes que não apenas as questões acústicas. Há que dar resposta a problemas como a visibilidade, a iluminação cénica, a montagem da orquestra e onde guardar a concha quando não está a ser utilizada.
Para alcançar o desempenho acústico pretendido, há que acautelar desde o Estudo Prévio todas estas condicionantes.

Agradecimentos

Agradeço ao Eng. Jorge Patrício pelo encorajamento que tem dado a que me aventure fora da Arquitectura, explorando a Acústica

Referências

[1] Commins, Daniel. L'acoustique des salles de spectacle: les grands principes. *Les cahier techniques du batiment*, nº 98, Abril de 1988