

## Condicionamento acústico do estúdio de gravação de vídeo da FAACZ

**Carolina Simões Gama** – carolina.sgama@outlook.com.

Aluna de graduação do curso de Engenharia Mecânica.

**Harerton Oliveira Dourado** (harerton@fsjb.edu.br)

Professor dos cursos de engenharia da FAACZ

### RESUMO

O presente trabalho objetiva determinar ações a fim de diminuir os efeitos da reverberação de frequências graves e adequar o tempo de reverberação para o estúdio de gravação de vídeos da FAACZ. Os resultados obtidos na pesquisa de medição acústica foram efetuados com base na equação de Sabine e processados de modo a facilitar no levantamento de parâmetros a serem analisados através da norma brasileira NBR 12179 – Condicionamento acústico em recintos fechados – e dos Critérios de Bonello [1], e na determinação dos materiais a serem utilizados no tratamento da acústico de sala.

**PALAVRAS-CHAVE:** Condicionamento acústico, medição acústica, reverberação

## 1 – INTRODUÇÃO

### 1.1. Conceitos básicos

A acústica é a parte da física que estuda o som e sua propagação nos diversos meios. O som é objeto de estudo da ondulatória e se movimenta nos variados estados físicos da matéria. As fontes sonoras produzem vibrações que são transmitidas para o meio e se propagam através de uma onda de pressão. A acústica distingue o som a partir das características da intensidade, volume, amplitude do som e frequência [3]. Uma onda sonora pode ser apresentada por meio de uma fórmula matemática que considera a velocidade de propagação, a frequência e o comprimento da onda. Essas fórmulas colaboram para ampliar o conhecimento sobre os fenômenos ondulatórios e entender o comportamento do som.

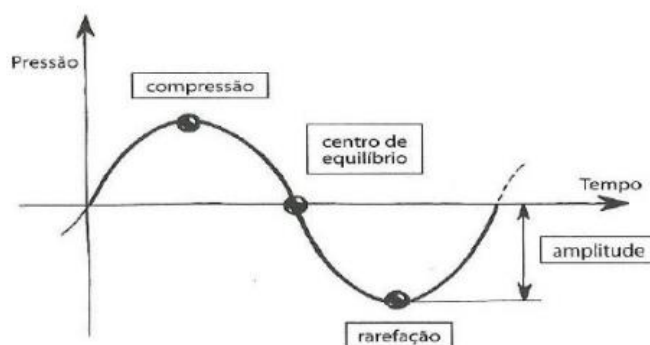


Figura 1 – Amplitude da onda sonora (SOUZA, 2012)

A acústica define que as ondas sonoras são longitudinais e que se movem por todas as direções. Além disso, as vibrações criadas pela fonte sonora devem se propagar em meio material. Desta forma, o som não vai se mover no vácuo.

O som se propaga nos meios gasosos, líquidos e sólidos. Tais meios possuem propriedades físicas que facilitam ou dificultam a movimentação sonora. Ele se propagará com maior facilidade quando estiver próximo a átomos ou moléculas. Logo, a velocidade de propagação do som será maior, então, em meios sólidos. Já nos líquidos e gasosos a velocidade de propagação vai depender da temperatura do meio.

Dessa forma, pode-se observar que o som é uma grandeza física que envolve variações temporais e espaciais capaz de gerar uma perturbação sensível ao sistema auditivo. Entretanto, essas variações se delimitam a em campos diferentes onde definimos como frequências, podendo elas serem definidas como frequências baixas, medias ou agudas, sendo a frequência definida como o número de vezes que essas ondas se repetem em um intervalo de 1 segundo, tendo sua unidade o Hz (Hertz). Oscilações harmônicas podem produzir sons audíveis pelo ouvido humano somente num intervalo limitado de frequência, aproximadamente entre 20 Hz e 20 KHz (um bom aparelho de som deve ser capaz de produzir uma reprodução fiel dentro dessa faixa). A reflexão do som também é um efeito familiar, manifestado na produção de ecos.

## 1.2. Acústica em ambientes fechados

Um de seus objetivos do condicionamento acústico deve ser minimizar ou se possível eliminar os sons que atrapalhem a realização das tarefas próprias do local em análise. A estrutura física do ambiente deve ser adequada conforme as normas vigentes de forma a garantir sua qualidade acústica. Os sons indesejáveis dentro de um ambiente são chamados de ruídos, eles atrapalham o entendimento da fala ou que causam distração, corrompendo assim o foco das atividades realizadas. Por isso, é de extrema importância conhecer as fontes dos ruídos, monitorar suas intensidades sonoras e controlá-los [4]. Para que o local proporcione o conforto acústico ele deve estar em acordo com as normas vigentes, as normas utilizadas neste estudo são a ABNT NBR 12179 [5] e a ABNT NBR 10152:1987 [6], elas especificam os valores e métodos necessários para que o ambiente conceda conforto acústico. Outro importante fenômeno a ser avaliado é o tempo de reverberação que pode ser dito como o tempo em que o som emitido por uma fonte gasta para chegar ao receptor em sua total magnitude desde o campo sonoro direto quanto todo o campo reverberante.

Dentre os efeitos causados na onda sonora por meio das interferências, sejam geométricas ou pelos materiais utilizados na composição do estúdio, as principais interferências que podem ocorrer são: Reflexão, Difusão, Absorção e a Impedância. Esses fatores devem ser bem compreendidos e controlados a fim de garantir que a sala tenha o tratamento acústico adequado em todas as principais faixas de frequências ajustadas.

Portanto, para a idealização e configuração de um projeto acústico do estúdio de gravação, faz-se necessário elencar um ponto de partida, o qual implica na definição dos limites gerais das dimensões do ambiente. E em seguida, realizar o estudo de ruído no estúdio a fim de definir o tratamento acústico necessário [7].

## 2 – METODOLOGIA DO TRABALHO OU DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Descrição do ambiente estudado

O estúdio de gravação de vídeo das FAACZ é um ambiente fechado, medindo 3,95 m, 3,70 m e 3,06 m (comprimento, largura e altura), área total de 76,06 m<sup>2</sup> e volume de 44,72 m<sup>3</sup>. As paredes são de alvenaria com acabamento e pintura, com exceção da parede do fundo, que é constituída por uma parede divisória de gesso acartonado com um vidro grosso para observação. 39 painéis de absorção acústica Sonique 50C estão distribuídos ao longo de todas as paredes e 8 painéis de absorção de baixas frequências Sonique Corner Trap estão distribuídos em um dos cantos da sala e dois carpetes vazados sob o piso em azulejo cerâmico de superfície lisa. O primeiro carpete com dimensões 48 cm por 128 cm (comprimento e largura), já o segundo carpete tinha 48 cm por 92,5 cm.

O estúdio de gravação utilizado para o experimento é mostrado nas figuras abaixo.



Fonte: Autor (2023)

## 2.2 Contextualização do ambiente estudado

As propriedades acústicas do estúdio de gravação de vídeo da FAACZ foram determinadas através de medições acústicas anteriormente [2], com o tempo de reverberação medido superior ao valor calculado com base na equação de Sabine, mas dentro dos valores aceitáveis para frequências superiores a cerca de 500 Hz. Entretanto, frequências mais graves apresentaram um tempo de decaimento maior.

Os autores destacaram ainda que os parâmetros de clareza e definição foram adequados para o uso do estúdio, especialmente nas frequências médias e agudas, porém foi verificado que o valor do tempo de reverberação foi maior nas frequências mais graves, atingindo um valor máximo superior a 2,0 s em frequências inferiores a 100 Hz, com um pico na densidade modal na faixa de 50 Hz [2].

## 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Análise de dados obtidos

Como já visto, as ondas mecânicas que se propagam em um meio, sofrem alterações de acordo com os materiais que nela incidem, provocando reflexões, absorção por algum material poroso ou áspero ou a sua difusão por meio de superfícies irregulares. Conhecendo as características desses materiais foram criados dispositivos que auxiliarão no tratamento acústico das ondas dentro de uma sala fechada, buscando a melhor resposta em todas as faixas de frequências que ressonam nela.

O cálculo para o tempo de reverberação levou em consideração a área total do estúdio e o coeficiente de absorção, que retornou um valor médio de  $RT=0,38s$ , figura 2. Na norma NBR 12179, onde encontra-se as





- [4] VIEIRA, Giordano; COSTA, Emerson. Avaliação acústica de ambientes fechados: estudos e medições. Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas. Maranhão, 2012.
- [5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12179: Tratamento acústico em recinto fechado. Rio de Janeiro, 1992.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico, Rio de Janeiro, 1987, 4p.
- [7] BRANDÃO, Eric. Acústica de salas: Projeto e modelagem. 1ª Edição digital. São Paulo: Blucher, 2018. E-book.
- [8] EVEREST, F. A.; POHLMANN, K. C. Master Handbook of Acoustics. 6º Edition. McGraw Hill Professional, 2014. E-book.