

## I. – CONCEITOS PRELIMINARES

### I.1 – MÚSICA

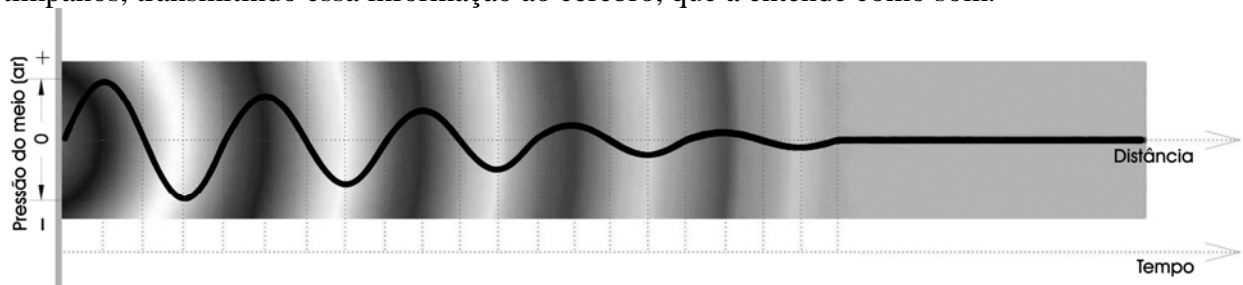
**Conceito:** É a combinação artística dos sons.

A música, como *arte*, é uma forma de produzir ou transmitir o que é belo. É uma forma de expressão que utiliza os sons como matéria prima, assim como a linguagem convencional utiliza palavras.

### I.2 – SOM

**Conceito:** É o resultado audível da vibração dos corpos.

Quando um corpo vibra, todo ar ao seu redor vibra na mesma velocidade (frequência) e intensidade (amplitude). Essa vibração se propaga por todos os lados perdendo força de acordo com a distância que percorre. Quando uma vibração audível (entre 20 e 22.000 vibrações por segundo, aproximadamente) chega aos nossos ouvidos, faz vibrar nossos tímpanos, transmitindo essa informação ao cérebro, que a entende como som.



**SOM MUSICAL X BARULHO** – O barulho é o resultado de vibrações de corpos diferentes soando caoticamente. Quando jogamos uma lata de lixo contra o asfalto, as diferentes partes que a compõe vibram ao mesmo tempo criando um som mal definido que chamamos de barulho. Já o som (som musical) é o resultado da vibração de um corpo homogêneo como a corda de um violão, ou a tecla de um xilofone. Um som musical tem uma altura definida e, portanto, produz uma **nota musical**.

Vale salientar que tanto o som musical (ex.: notas produzidas por um piano) quanto o barulho (ex.: som da caixa de uma bateria) são utilizados para se fazer música.

Referências sobre o som na internet:

<http://www.cic.unb.br/docentes/arcela/lcmm/disciplinas/lgs2005.2/a4/a4.html>

<http://www.silcom.com/~aludwig/images/pwave.gif> - Visualização da onda sonora

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Som>

Para poder combinar os sons de uma forma estética (bela), é preciso compreender suas características básicas. Estas são chamadas de “elementos fundamentais do som”.

## I.2.1 – ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DO SOM

Os *elementos fundamentais do som* são:

### ALTURA

**Definição Intuitiva:** é a característica do som que o define como grave (mais “grosso”) ou agudo (mais “fininho”). Quanto mais “grosso” o som, nós o chamamos de mais grave ou mais **baixo**; quanto mais “fininho”, nós o chamamos de mais agudo ou mais **alto**.

**Conceito Físico:** uma definição mais formal de altura é a de frequência. Quando um som é emitido, todo ar em sua volta vibra. A frequência do som é a velocidade dessa vibração. Quanto mais rápida ela é, mais agudo é o som que ouvimos e quanto mais lenta, mais grave.

Como regra geral, podemos dizer que quanto menor o material vibrante mais rápida sua vibração e conseqüentemente mais agudo o som resultante. A frequência é medida em Hz (vibrações por segundo). Veja a tabela abaixo



### INTENSIDADE

**Definição Intuitiva:** é a característica do som que o define como mais forte ou mais fraco. Assim, quanto mais forte for o som, nós o chamaremos de mais intenso.

Podemos exemplificar este conceito utilizando um rádio. Ao aumentarmos o seu volume, faremos com que o som fique mais intenso (forte). Analogamente, ao diminuirmos, tornaremos o som menos intenso (fraco). Outro exemplo é dado ao batermos com a palma da mão em um tambor. A intensidade do som irá aumentar na medida em que a velocidade/intensidade da batida fizer a pele do tambor vibrar mais.

**Conceito Físico:** quando produzimos um som, o ar em sua volta vibra. Quanto maior o tamanho da vibração produzida, mais forte, ou intenso, é o som que ouvimos. Um bom modo de observarmos isso é através da visualização das cordas de um violão. Quando dedilharmos uma de suas cordas, a mesma vibra fazendo com que o ar acompanhe sua vibração. Quanto mais forte a dedilharmos, maior será sua vibração, assim como a do ar, e, conseqüentemente, mais intenso (forte) será o som. A intensidade é fisicamente medida em decibéis. Ver tabela a seguir.

Som	Intensidade (W/m <sup>2</sup> )	Nível sonoro (dB)	Som	Intensidade (W/m <sup>2</sup> )	Nível sonoro (dB)
Limiar auditivo	10 <sup>-12</sup>	0	Tráfego pesado	10 <sup>-5</sup>	70
Respiração normal	10 <sup>-11</sup>	10	Trem em movimento	10 <sup>-3</sup>	90
Ambiente de biblioteca	10 <sup>-10</sup>	20	Britadeira	10 <sup>-2</sup>	100
Murmúrio (a 5 m)	10 <sup>-9</sup>	30	Limiar de desconforto	10 <sup>0</sup>	120
Som ambiental médio	10 <sup>-8</sup>	40	Decolagem de um jato	10 <sup>2</sup>	140
Conversação normal	10 <sup>-6</sup>	60	Lesão do tímpano	10 <sup>4</sup>	160

Fonte: <http://www.ufpa.br/ccen/fisica/biofisica/capit3/capitulo3.html#Altura>

## DURAÇÃO

**Conceito:** é a característica que define o intervalo de tempo que um som ocupa. Assim, quanto maior o intervalo de tempo ocupado por um som, maior sua duração e vice-versa.

## TIMBRE

**Conceito:** é a característica que define a personalidade de um som, revelando suas particularidades específicas. Podemos diferenciar dois sons que possuam a mesma intensidade, duração e altura. Chamamos essa diferença de timbre.

Considere o caso de um violino e uma flauta. Se tocarmos estes dois instrumentos, com sons de mesma altura, intensidade e duração, ouviremos sonoridades diferentes. Dizemos, então, que estes instrumentos possuem timbres diferentes.

Vários fatores são responsáveis pelo timbre de um som. Entre eles, podemos destacar a forma do material vibrante, o material de que é feito e a maneira como é produzida a vibração (atritando, batendo, sobrando etc.).

**Conceito Físico:** Qualquer timbre tem um formato de onda característico que lhe é inerente. Este formato depende do comportamento da série harmônica gerada por este som.

### Serie harmônica.

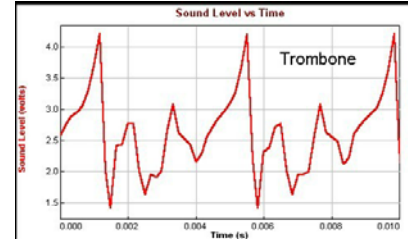
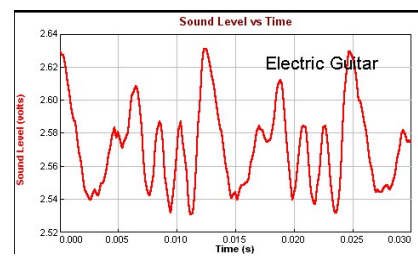
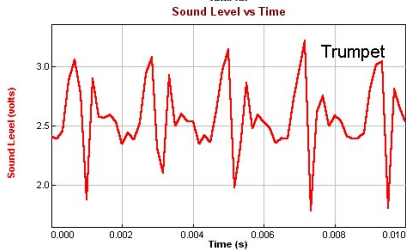
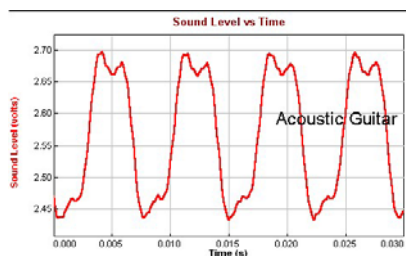
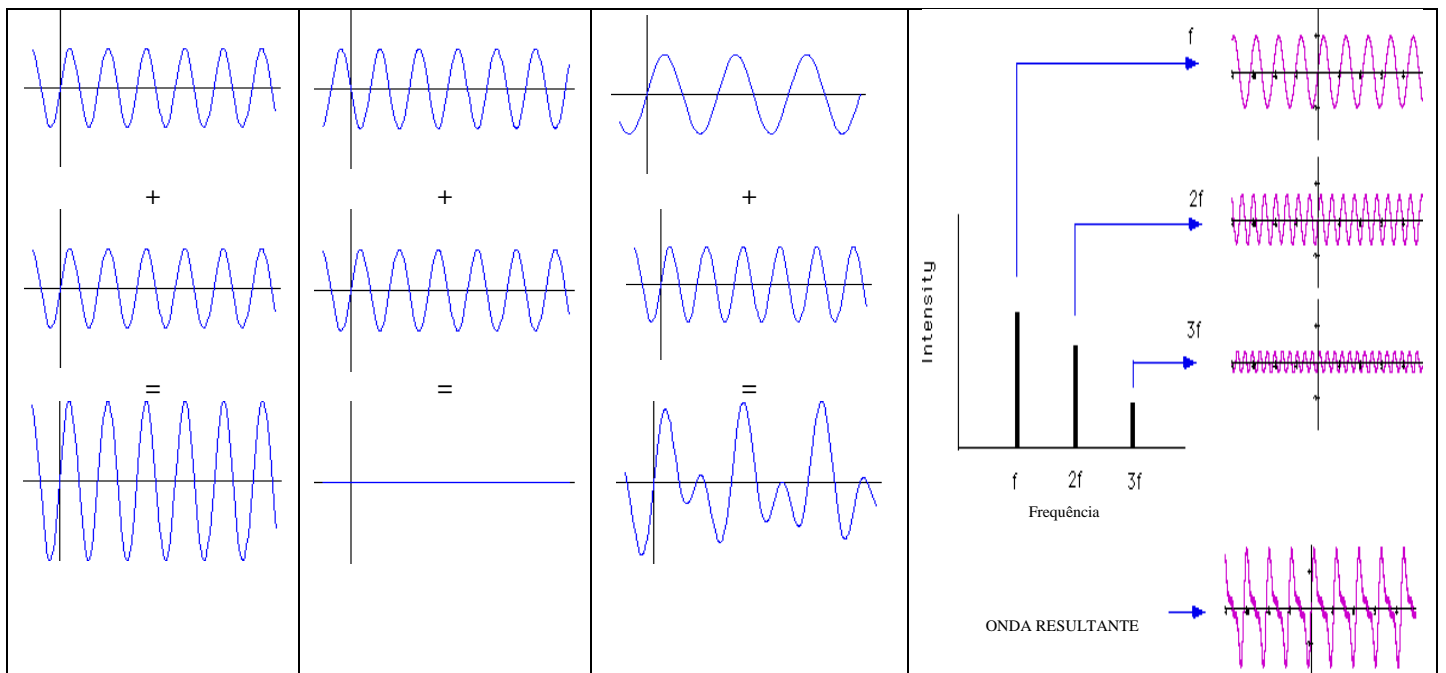
Quando um corpo vibra, ele não vibra apenas como um todo, mas também em partes. Uma corda de um violão, por exemplo, vibra como um todo e também dividida em duas partes, em três, em quatro, em cinco etc., sendo que as vibrações das partes menores são, em média, progressivamente mais fracas. O som resultante da vibração do corpo como um todo, que é mais perceptível, é chamado de som fundamental e os sons (mais agudos) resultantes das vibrações das partes menores são chamados de harmônicos.

A seqüência de notas decorrente desse fenômeno se dá sempre dentro dos mesmos intervalos a partir do som fundamental e recebe o nome de série harmônica.

Na referência seguinte a série harmônica é detalhadamente explicada e exemplificada: [http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rie\\_harm%C3%B4nica\\_\(m%C3%BAsica\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rie_harm%C3%B4nica_(m%C3%BAsica))

Como cada som natural gera harmônicos, cada um destes criará interferências construtivas ou destrutivas sobre o som gerador e os demais harmônicos, de acordo com sua intensidade. O resultado dessas interferências cria o desenho característico da onda de certo timbre.

## ANEXO 1 – SOBREPOSIÇÃO DE SONS E CONSEQUÊNCIAS DA SÉRIE HARMÔNICA NO FORMATO DE ONDAS DE TIMBRES DIFERENTES



Vale ressaltar que outra característica importante para o timbre de um som que é seu envelope de amplitude, ou a sua curva de intensidade, representada por seu *attack*, *decay*, *sustain*, *release*, que, em português, quer dizer: ataque, decaimento, sustentação e repouso.

Veja mais no seguinte link:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/ADSR>