AULA 2: História, Música e Matemática: uma combinação perfeita

Trata-se de uma aula planejada para a turma do **1° ano** do Ensino Médio, tomando-se como base o conteúdo de Sequências: *Progressão Geométrica*. A proposta desta aula é para dois dias, utilizando-se de dois a três tempos de 50 minutos ininterruptos; o espaço físico para a sua realização pode ser a própria sala de aula no dia da semana em que já está estabelecida a aula de matemática no quadro de horário da instituição.

Desenvolvimento da aula

No primeiro dia da aula, o propósito é a apresentação da matemática nas escalas musicais. Para tal, a aula pode ser iniciada com os alunos cantando uma música, e, caso haja algum aluno que toque algum instrumento, o mesmo poderá participar com ele.

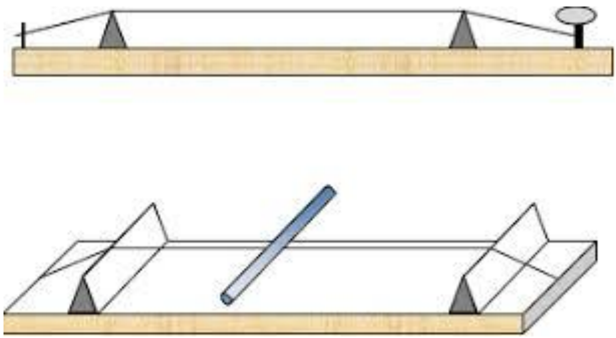
Em seguida, em projeção multimídia ou utilizando-se de outro meio, apresente o contexto histórico, passando pelas antigas civilizações, tais como a egípcia e a babilônica, até chegar às descobertas sonoras feitas por Pitágoras.

É interessante citar períodos na história em que as ciências eram pouco valorizadas, como a partir do século V d.C., por ocasião da queda do Império Romano, momento em que se iniciam transformações na Europa que dão origem a uma nova fase da História: a Idade Média. Neste período, considerado período das trevas pelos iluministas, pouco se produziu em termos de ciência. Grande parte da produção intelectual estava subordinada à Igreja e aos seus princípios, fato que tornava o conhecimento pouco acessível.

Principalmente na primeira metade desse período, houve até certa desvalorização da Matemática e da ciência como um todo; a formação intelectual foi posta em segundo plano, já que esta não estava na visão da Igreja.

> *Os monastérios eram os únicos locais da Europa Medieval onde se cultuava o saber, e os monges, obviamente, preferiam a religião e a filosofia e a ciência. (...) A Idade Média produziu muitos teólogos merecidamente afamados (...) mas quase não se produziu nenhum cientista ou matemático. (EVES, 1995, p. 287)*

Após o relato desses fatos, ainda em multimídia ou outro meio, aproveita-se para apresentar-lhes a música segundo Pitágoras, que inventou o monocórdio.



Monocórdio. Disponível em https://wikicharlie.cl/wikicharlie/index.php?title=Piano&oldid=51993

O monocórdio pode ser tocado na modalidade corda solta, produzindo um som, uma nota musical que serviria de referência para que pudesse determinar as outras. Pode ser tocado em duas partes, e o som produzido era exatamente o mesmo, só que mais agudo. Pode ser tocado dividido em 3 partes, produzindo um novo som, diferente do anterior. Dessa vez, uma nota diferente, que precisava receber outro nome. Esse som, apesar de ser diferente, combinava bem com o som anterior, criando uma harmonia agradável ao ouvido.

E assim, continuou-se fazendo subdivisões até se chegar na escala musical:

DÓ$_1$ DÓ# RÉ RÉ# MI FÁ# SOL SOL# LÁ LÁ# SI DO$_2$

O professor aproveita o momento para informar aos alunos que essa escala musical foi encontrada através da análise de frequências, multiplicando a frequência da nota Si pelo número 1,0595 e assim sucessivamente:

Exemplo:

Frequência da nota Si: 246,9 Hz

Frequência da nota Dó: 261,6 Hz

Multiplicando a frequência da nota Si por 1,0595 teremos:

246,9 x 1,0595 = 261,6 Hz **(nota Dó)**

Caso nenhum aluno faça a pergunta, o próprio professor fará o seguinte questionamento:

"*Como surgiu o número 1,0595*?".

Os alunos tomarão conhecimento que esse problema foi resolvido no século XVII, utilizando-se o conceito de Progressão Geométrica (PG).

Fazendo uma análise do exemplo a seguir:

(2; 6; 18; 54; ...)
$a_1 = 2$
$a_2 = 6 = 2 \,.\, 3 = a_1 \,.\, q$
$a_3 = 18 = 2 \,.\, 3^2 = a_1 \,.\, q^2$
$a_4 = 54 = 2 \,.\, 3^3 = a_1 \,.\, q^3$
.
$\mathbf{a_n = a_1 \,.\, q^{n-1}}$

Portanto, a partir da fórmula do termo geral da PG, fica simples determinar a relação numérica entre os sons.

PG (1; f_2; f_3; f_4; f_5; f_6; f_7; f_8; f_9; f_{10}; f_{11}; f_{12}; 2)

Definida a PG de 13 termos, deve-se, portanto, calcular sua razão a partir da fórmula do termo geral. Logo,

$$f_n = f1 \cdot q^{n-1}$$
$$f_{13} = f1 \cdot q^{13-1}$$
$$2 = 1 \cdot q^{12}$$
$$q^{12} = 2$$
$$q = \sqrt[12]{2}$$

$$\mathbf{q \approx 1{,}05946}$$