

## “Matemática e Composição Artística” Encontro SPM 2016

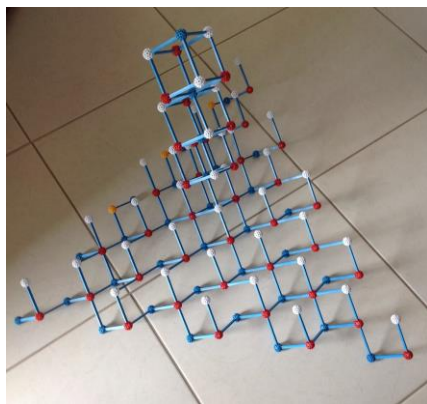
**Sessão Temática 3 (12/jul, 9h00-10h30):**

### **9h00 A Geometria dos Acordes Musicais segundo Dimitri Tymoczko**

Ana Pereira do Vale

Departamento de Matemática e Aplicações – Universidade do Minho

É conhecido dos músicos um modelo de descrição das 12 notas distribuindo 12 pontos num círculo ou num dodecaedro. As notas são representadas por classes de equivalência, a oitava em que se encontram não é importante. Isto é todas as notas que correspondem a uma frequência de  $2^n \text{Hz}$  são representadas pelo mesmo ponto. Obtemos assim as 12 notas como as classes de equivalência num espaço quociente. Essencialmente Dimitri Tymoczko descreve um modelo análogo em que um ponto do plano representa um acorde de duas notas. Considerando uma base do espaço adequada e definindo uma relação de equivalência análoga ao caso unidimensional. Obtemos uma estrutura geométrica de uma banda de Möbius em que a relação entre a matemática e a música surge de um modo surpreendente.



É este modelo bidimensional que será explicado e resumidamente dito como seria construído o modelo para acordes de três e quatro notas.

Linhas melódicas passam a ser caminhos definidos nesta “Rede”.

A fotografia ilustra parte do modelo tridimensional. Mais uma vez uma escolha correta da base permite uma surpreendente organização dos acordes. A imagem apresenta uma parte dessa representação. Cada bolinha

representa um acorde de três notas. Em qualquer caso a análise musical das obras passa pelo estudo dos caminhos.

#### Bibliografia

J. J. Fux “*The Study of Counterpoint*” translated from Latin (“*Gradus ad Parnassum*”, (1725)) by A. Mann W. W. Norton and Company (1971) .

L. Cherubini “*A Treatise on Counterpoint and Fugue*” Novello, Ewer and Co, London (1854).

D. Tymoczko “*A Geometry of Music: Harmony and counterpoint in the extended common practice*” Oxford University Press (2011).

## **9h30 A importância da *vesica piscis* na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI**

Simão Palmeirim

CIEBA – Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

É um dado adquirido que a Geometria tem um papel fundamental na prática artística medieval e do renascimento. A nossa tese doutoral consiste num estudo aprofundado sobre como se manifesta o conhecimento geométrico na pintura em território nacional nos séculos XV e XVI e, nesta palestra, faremos uma introdução a um dos elementos geométricos mais recorrentemente utilizado neste contexto - a *vesica piscis*. Além de exemplos da aplicação deste traçado na composição visual de algumas pinturas, abordaremos ainda certas propriedades matemáticas que o próprio detém.

## **10h00 Como dividir uma circunferência em $n$ partes iguais (mais coisa menos coisa)**

Hugo Tavares

CAMGSD, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

**Resumo:** Podemos construir alguns polígonos regulares com régua e compasso, mas não todos: o Teorema de Gauss-Wantzel diz-nos precisamente quais podem ser construídos. Há, no entanto, processos gerais, usados em geometria descritiva, que permitem de forma rápida construir qualquer  $n$ -ágono com um grau de precisão impressionante. Neste seminário falaremos de dois desses métodos (de Bion e de Tempier), tentando avançar uma possível explicação para a sua construção e eficácia.

## **Sessão Temática 4 (12/jul, 11h00-12h30):**

### **11h00 O Ponto da Bauhütte, ontem e hoje**

Pedro J. Freitas

CEAFEL e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Almada Negreiros, nas suas investigações geométricas, dedicou-se à interpretação de uma quadra sobre um misterioso ponto, ligado a uma associação medieval de construtores de catedrais chamada a Bauhütte. Tendo encontrado uma construção geométrica para o dito ponto, deixou-a registada num quadro abstrato de 1957 e no monumental painel “Começar” de 1969.

Recentemente, a artista plástica Inez Wijnhorst retomou o interesse por este ponto, desenvolvendo o estudo das regularidades geométricas a ele associadas.

Nesta palestra falaremos de todos estes desenvolvimentos, colocando-os em perspetiva e fazendo uma análise matemática da geometria envolvida.

### **11h30 Uma perspectiva esférica a 360 graus, de construção elementar por régua, compasso, e prego**

António Araújo

Universidade Aberta, CMAF-CIO e CIAC.

É frequente um artista querer representar uma vista com grande abertura angular. A perspectiva esférica está limitada aos 180 graus. Mostramos como estendê-la aos 360 graus de uma forma que não requer computadores, podendo ser executada por um artista à mão livre ou com ferramentas elementares.

### **12h00 *Allégorie de la Géométrie* de Laurent de La Hyre: Uma autópsia matemática**

Carlos Santos

CEAFEL

Neste trabalho, apresentamos uma interpretação matemática do quadro barroco *Allégorie de la Géométrie* (1649), obra-prima concebida pelo pintor francês Laurent de La Hyre (1606–1656).