**Proposta de Função A**

A função irá produzir as séries de Fourier para qualquer função polinomial dada pelo usuário, permitindo a sua transformação em uma série de senos e cossenos. O produto desta função será de fundamental importância para a subsequente efetivação da Transformada Discreta de Fourier, quando esta se fizer necessária.

Este processo possibilita uma melhor compreensão do comportamento de séries de dados, decompondo-as em diversas harmônicas independentes e facilitando a segregação de eventuais ruídos.

Tenho hoje utilizado as séries de Fourier (e sua transformada) na análise das mudanças da variabilidade cardíaca seguida à descompressão em indivíduos após exposição a ambiente hiperbárico. Esta função automatizará parte do processo.

**Histórico**

Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) desenvolveu suas séries ao estudar a propagação de calor em corpos sólidos. Admitindo que essa propagação dar-se-ia por ondas de calor e, considerando que a forma mais simples de uma onda é uma função senoidal, Fourier demonstrou que qualquer função pode ser decomposta como uma soma de senos e cossenos, com amplitudes e fases calculadas. Este trabalho dá origem à Transformada Discreta de Fourier e, posteriormente, à Transformada Rápida de Fourier, hoje utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento.

**Argumentos da função:**

fun\_entrada: qualquer função escrita na forma de um polinômio

k: número de coeficientes gerados pela função

lim\_inf: limite inferior de integração (padrão: -pi)

lim\_sup: limite superior de integração (padrão: pi)

**Retorno da Função**

Um dataframe contendo uma série de k coeficientes, calculados entre os limites definidos de integração, e divididos em duas colunas: (i) senos; (ii) cossenos. Adicionalmente a função retornará um gráfico contendo o a curvatura da função original e a curvatura da função escrita em termos de senos e cossenos para k coeficientes.

**Proposta de Função B**

A função gerará o expoente de Hurst para um dado vetor numérico dado pelo usuário. O expoente de Hurst é uma medida de auto-correlação de uma série numérica, variando entre 0 e 1. Um resultado próximo de 0 representa uma grande persistência da série na proximidade de um ponto, enquanto um resultado próximo de 1 representa uma grande tendência de manutenção de direcionamento (crescimento ou decrescimento). O resultado 0,5 representa a completa aleatoriedade dos números. Tenho hoje usado o expoente de Hurst em algoritmos para operações em mercados financeiros.

**Histórico**

O expoente (ou coeficiente, como também é conhecido) de Hurst foi criado pelo engenheiro [Harold Edwin Hurst](https://en.wikipedia.org/wiki/Harold_Edwin_Hurst) (1880–1978) na década de 1960. Após anos efetuando análises de variações pluviométricas e níveis de reservatórios, Hurst percebeu que registros passados influenciavam de alguma forma observações correntes. No final da década de 1990 e início dos anos 2000,  [Benoît Mandelbrot](https://en.wikipedia.org/wiki/Beno%C3%AEt_Mandelbrot%22%20%5Co%20%22Beno%C3%AEt%20Mandelbrot) (1924–2010) identificou a íntima relação em o expoente de Hurst e as dimensões fractais estudadas por ele. Hoje praticamente todos os trabalhos que envolvam a geração de séries aleatórias se utilizam do expoente de Hurst.

**Argumentos da função:**

dados: um vetor numérico de qualquer extensão.

**Retorno da Função**

Um objeto denominado Hurst, que representará o expoente de Hurst associado ao vetor dado. Adicionalmente a função retornará um gráfico cujo eixo “x” será a o logaritmo da quantidade de elementos do vetor e o eixo “y” será o logaritmo da divisão entre a amplitude da série pelo desvio-padrão.