

Análise e Transformação de Dados

Ano letivo 2021/2022

Projeto final



Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Introdução

Para o projeto final de Análise e Transformação de Dados fomos desafiados a realizar a análise de 3 acelerómetros (X,Y,Z), com o objetivo de identificar características que permitam reconhecer os diferentes tipos de atividade.

Estas têm três tipos:

- Dinâmicas (Andar, Subir Escadas, Descer Escadas);
- Estáticas (Sentado, Deitado, De pé);
- De transição (De pé→Sentado, Sentado→De pé, Sentado→Deitado, Deitado→Sentado, De Pé→Deitado, Deitado→De pé).

Exercício 1

Para resolver o exercício, fizemos duas funções distintas para organizar os dados de modos distintos de modo a realizar a sua futura análise.

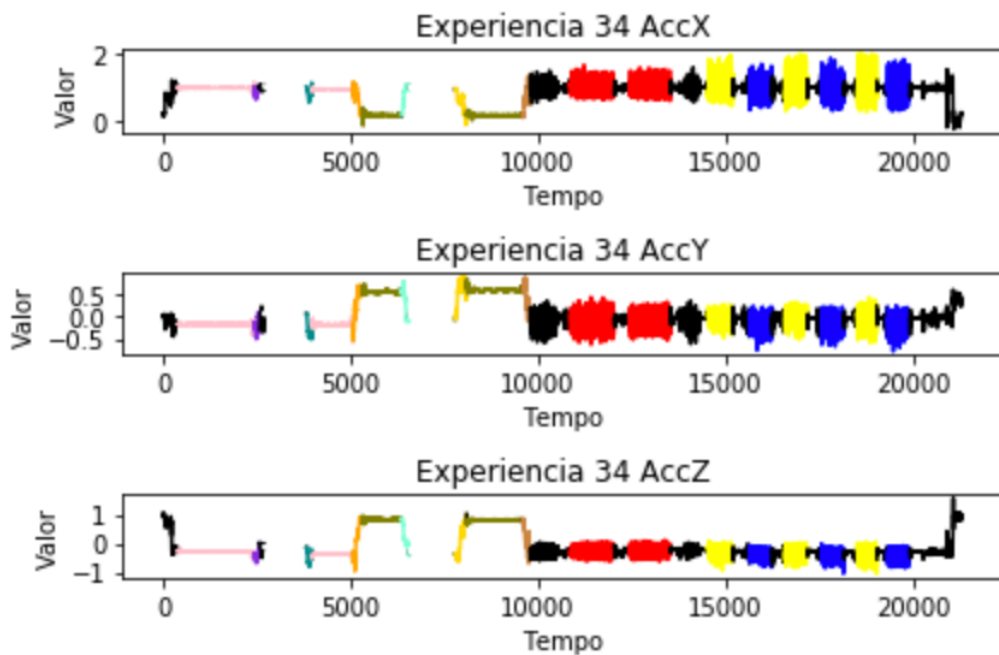
- A primeira função organiza os dados numa lista de 8 listas (uma para cada experiência); Cada uma delas possui três listas que correspondem aos valores de XYZ da experiência;
- A segunda função organiza os dados numa lista de 12 listas (uma para cada ação); Cada uma delas possui várias listas (uma para cada vez que a ação é realizada em todas as experiências); Cada uma delas possui três listas que correspondem aos valores XYZ da experiência no momento em que estava a ser realizada a ação.

Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 2

Neste exercício usamos uma função que recebe o número da experiência da qual será mostrada a data. Começa por abrir o ficheiro labels.txt, dividindo a sua informação por linhas. Depois, corre todas as linhas, dividindo a informação de cada linha por espaços. Guarda a experiência atual (à qual corresponde essa linha) numa variável e compara se é igual à experiência que queremos analisar. Se não é, segue para a linha seguinte. Repete até chegar à primeira linha com a experiência que queremos analisar. Aí, guarda os valores de x de início de ação, x de fim de ação e o número da ação a que corresponde. Começa por colocar a preto desde o $x=0$ até ao início da primeira ação os dados de XYZ. Depois, coloca com a cor correspondente ao número da ação os dados de XYZ dos valores de x do início até ao fim da ação. Passa para a linha seguinte, recolhe os dados novos, e coloca a preto entre o x de fim da ação anterior até ao início da ação seguinte. Coloca a ação com a cor correspondente. Repete até não haver mais ações da experiência em questão. Coloca a preto a data final que não corresponde a nenhuma ação. Mostra os gráficos e termina. Em baixo mostramos um exemplo correspondente à experiência 34.

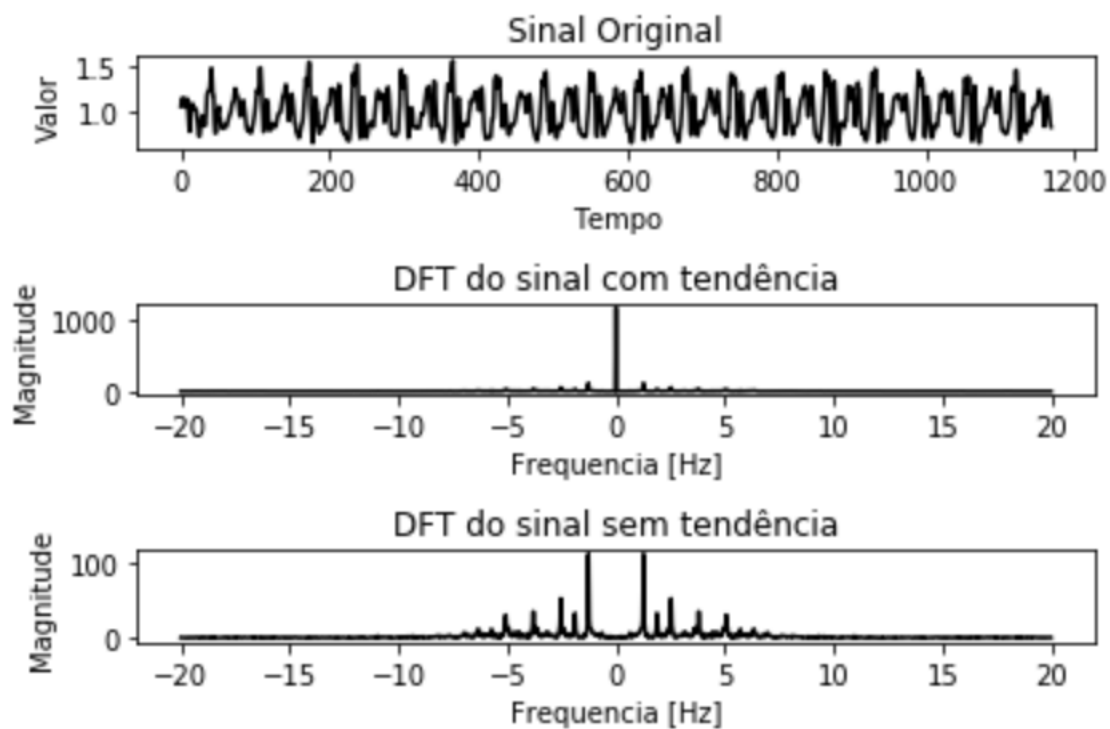


Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 3.1

Para resolver este exercício, criámos uma função auxiliar *plots()* que recebe o sinal de uma atividade e mostra o gráfico do sinal original além da transformada de Fourier, com e sem tendência. De seguida criamos uma função que percorre o array de todas as atividades e aplica a função *plots()* a cada uma delas. Em baixo temos o exemplo da ação *walking* da primeira sample do eixo X.



Trabalho realizado por:

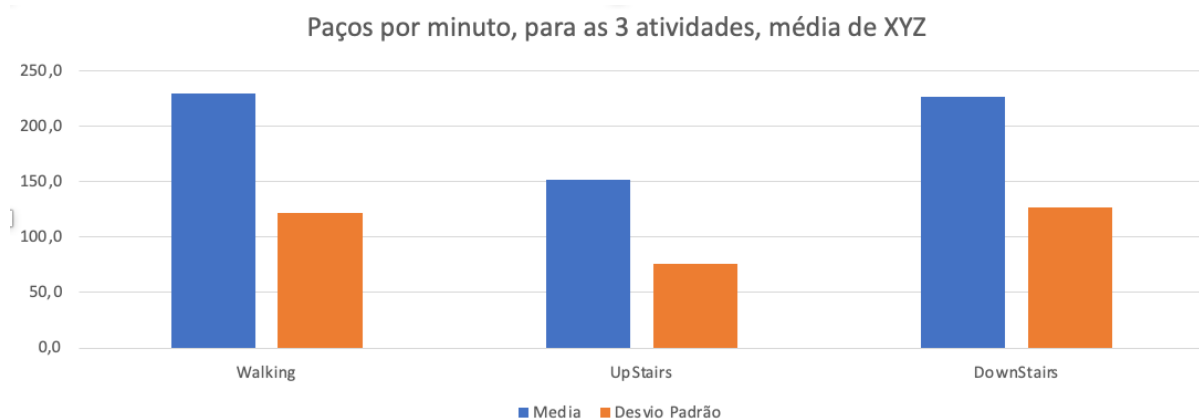
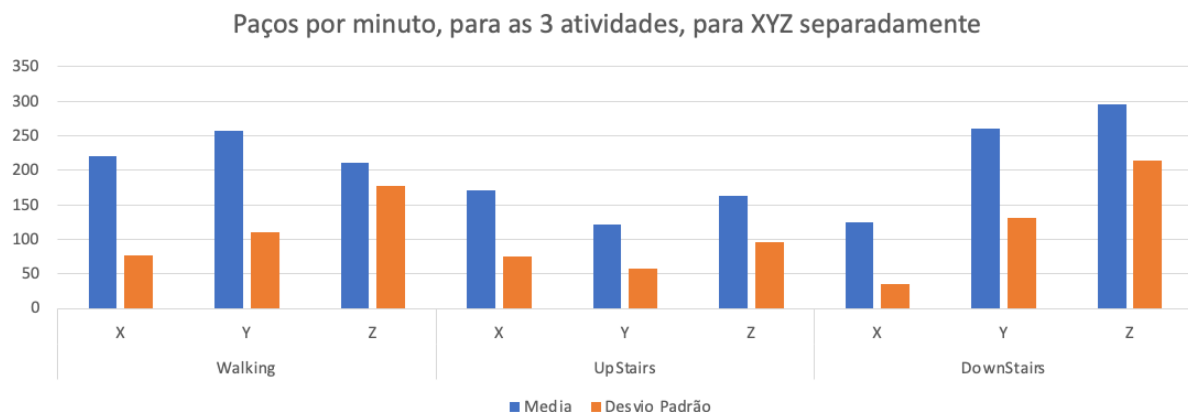
Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 3.2

Analisado mais à frente.

Exercício 3.3

Para calcular o número de passos de uma atividade dinâmica utilizamos a função *stepsPerMinute()* que calcula a sua DFT e encontra o primeiro pico (com um threshold de 40%). A frequência associada a este pico é o número de passos por segundo da ação, que multiplicado por 60 dá o número de passos por minuto. A função *createStepsTable()* adiciona a lista que corresponde à atividade e ao eixo o valor dos passos de cada amostra. De seguida retorna a média e o desvio padrão do número de passo de cada atividade.

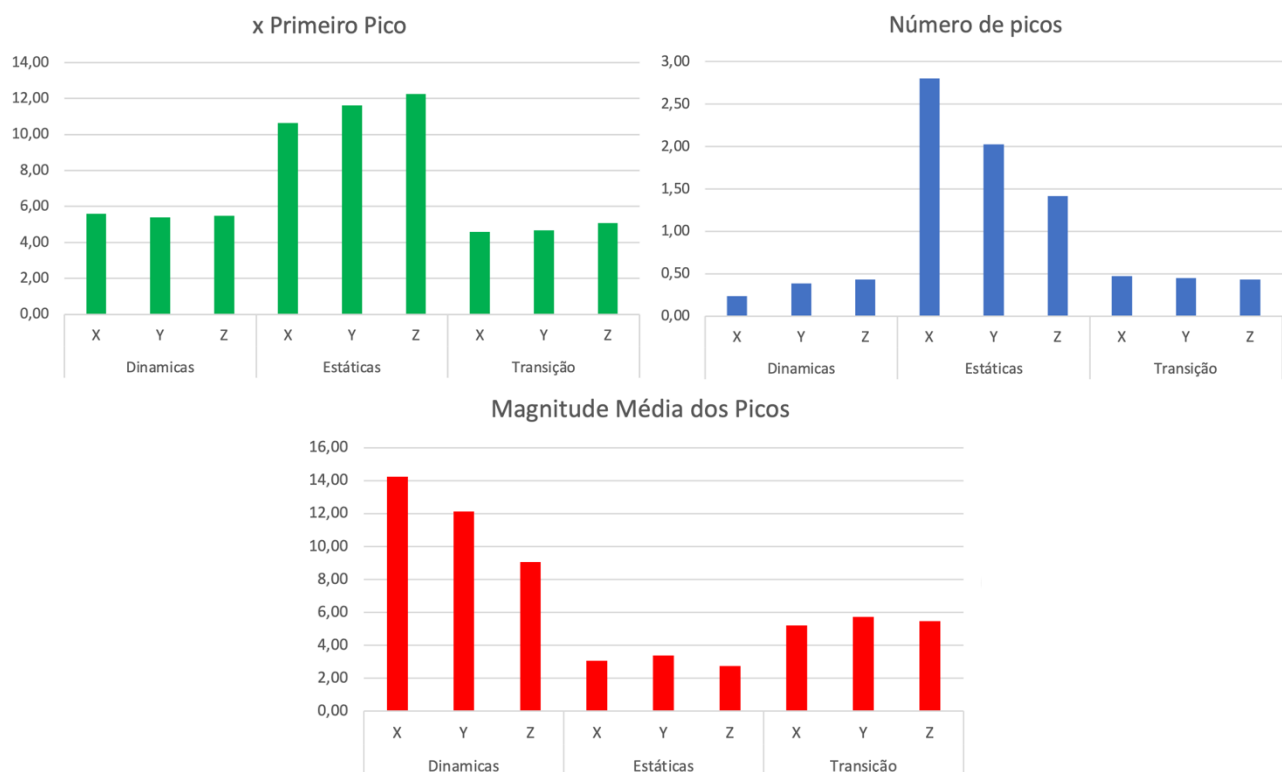


Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 3.4

Os três tipos de atividades podem ser distinguidas através do número médio de picos, magnitude média e frequência média do 1º pico. As atividades estáticas têm frequências do primeiro pico superiores (em qualquer eixo) às restantes atividades (exceção feita à atividade 0). Em número de picos também existem mais nas atividades estáticas. As atividades dinâmicas apresentam uma maior magnitude média dos picos do que as restantes.



Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 3.2 e 3.4

Ação 0: Apresenta grande magnitude média dos picos em XYZ.

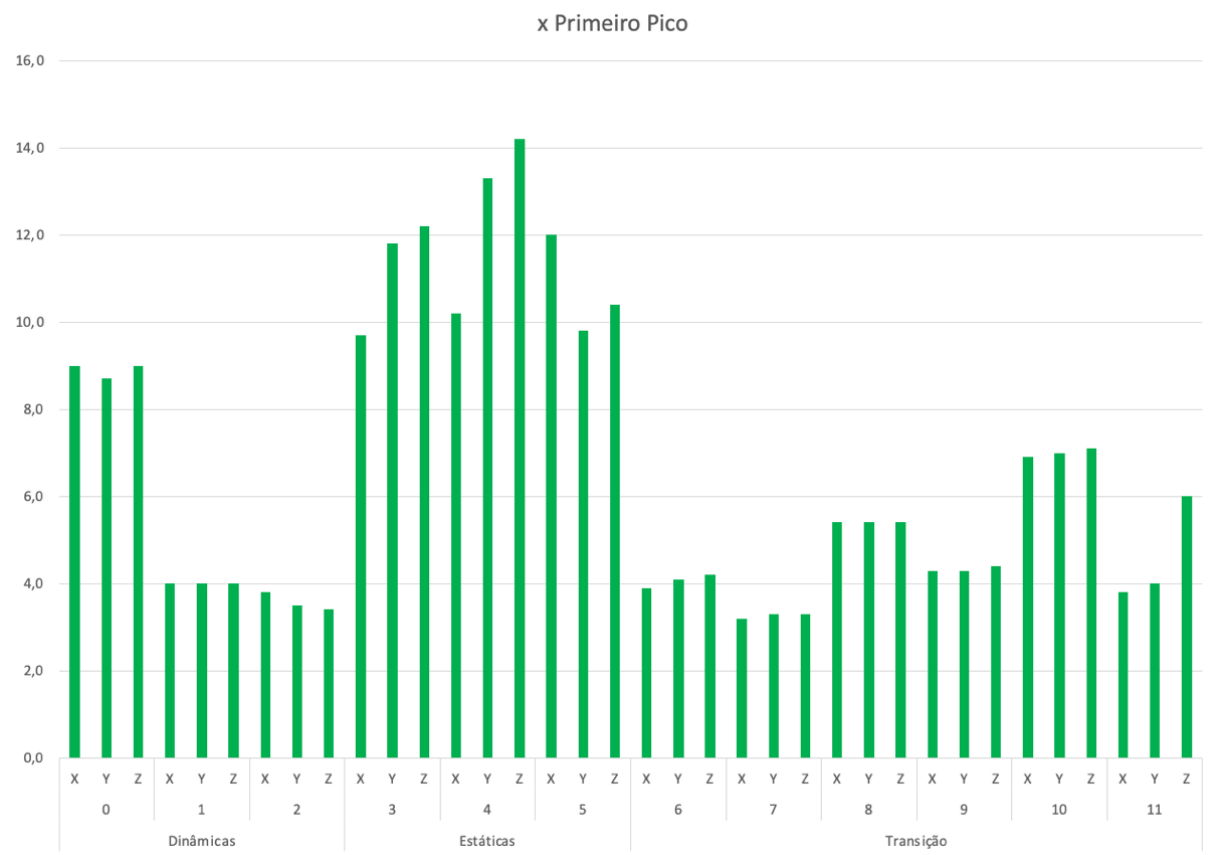
Ação 1: Apresenta baixo nº de picos e menos magnitude média dos picos que ação 0.

Ação 2: Tem nº de picos maior que ação 1 e magnitude média menor que ação 0.

Ações 3,4,5: todas têm grande x de 1º pico. A ação 4 possui maior magnitude média de picos.

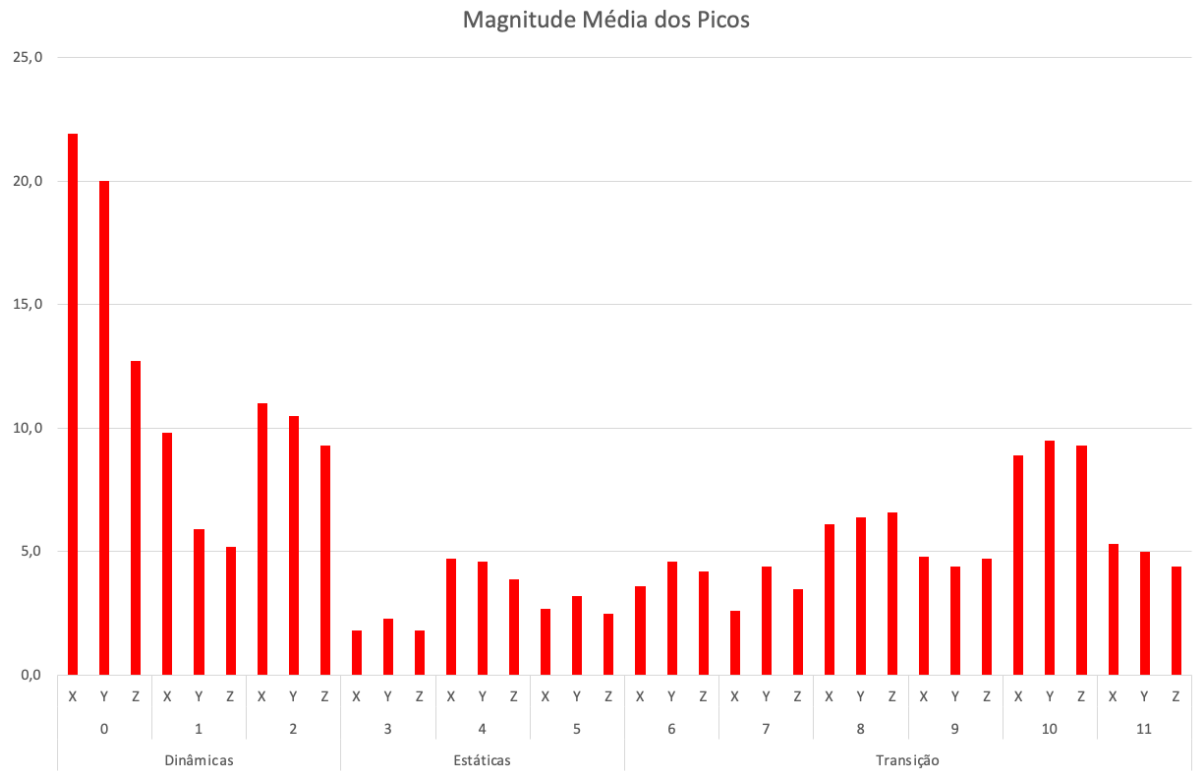
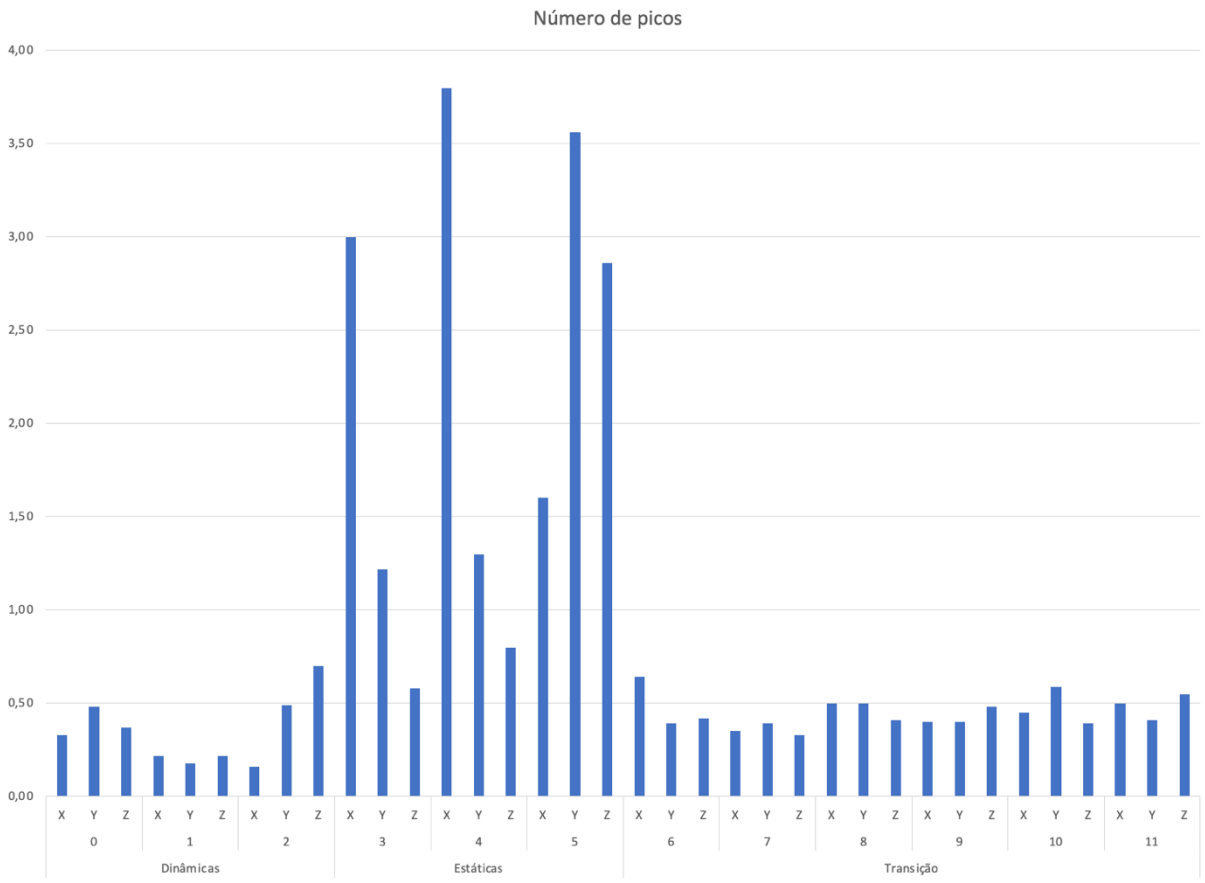
A ação 5 possui maior nº de picos.

Ações 6->11: Todas têm baixo nº de picos difíceis de distinguir entre si. Terá que ser com uma mais cuidada análise ao x de 1º pico e à magnitude média de picos. O eixo Z do x de 1º pico da ação 11 é um bom indicador para a mesma.



Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770



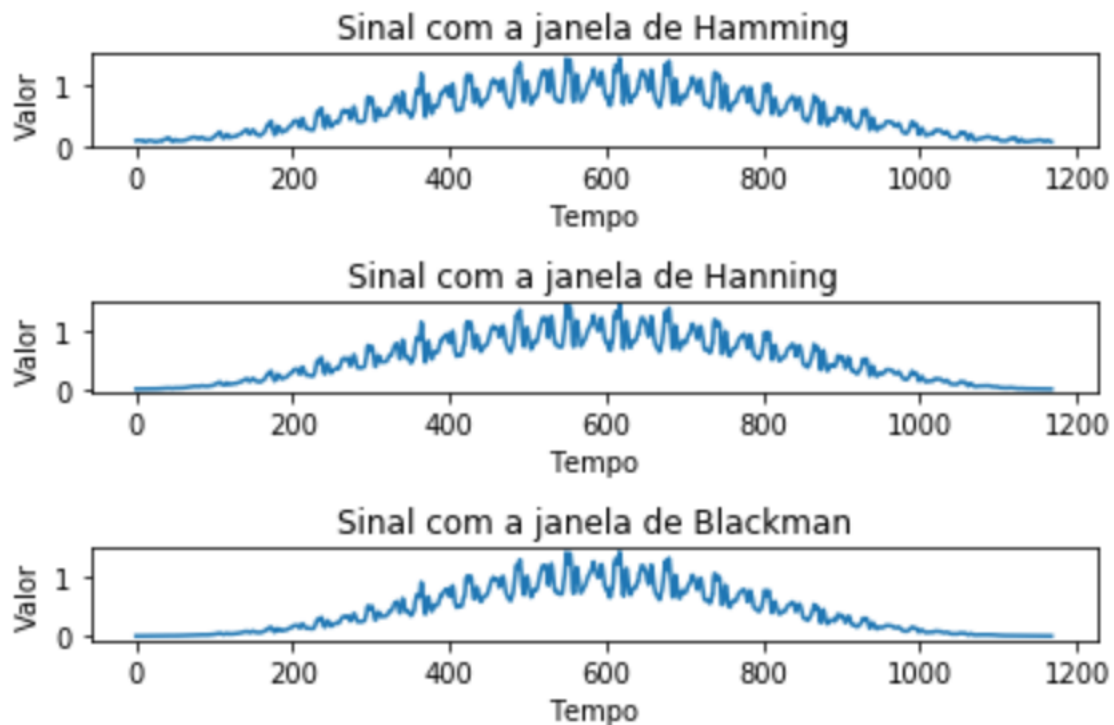
Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770

Exercício 4.1

Para resolver este exercício aplicamos as janelas Hanning, Hamming e Blackman no sinal de um exemplo da atividade *walking*. Começamos por criar uma lista que recebe o valor das funções de janela que por sua vez recebem o tamanho do sinal da atividade. De seguida, é multiplicado o sinal pela lista resultante da janela (elemento a elemento).

Escolhemos a janela retangular por questão de simplicidade.



Trabalho realizado por:

Rui Pedro Raposo Moniz, 2019225770