

Análise e Transformação de Dados

Mini-Projeto

Coimbra, 18 de maio de 2020

2018285733	Hugo Manuel Temido Jordão	jordao@student.dei.uc.pt
2018298731	João Pedro Pacheco Silva	joaopedro@student.dei.uc.pt
2018275587	Rui Alexandre Vale Alves Azevedo Abreu	ruiabreu@student.dei.uc.pt

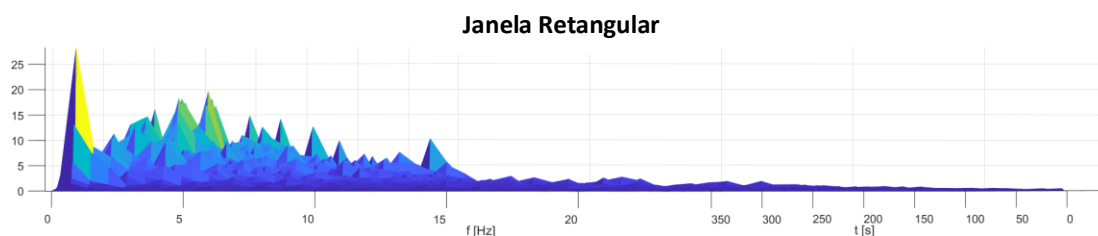
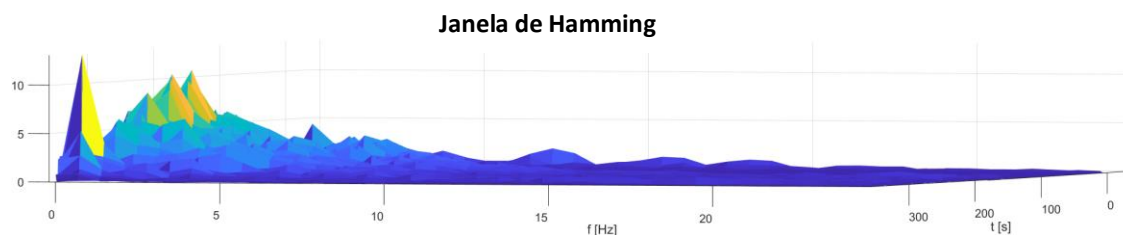
4.1

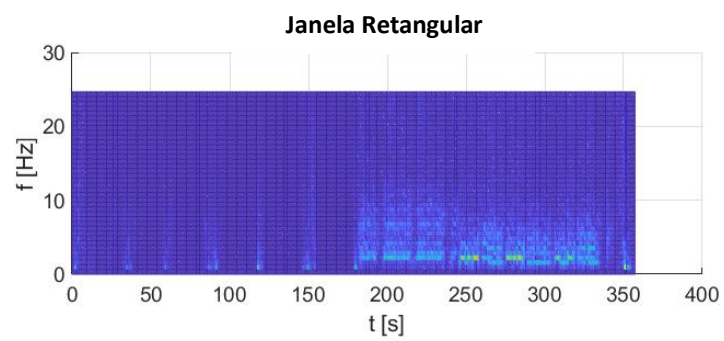
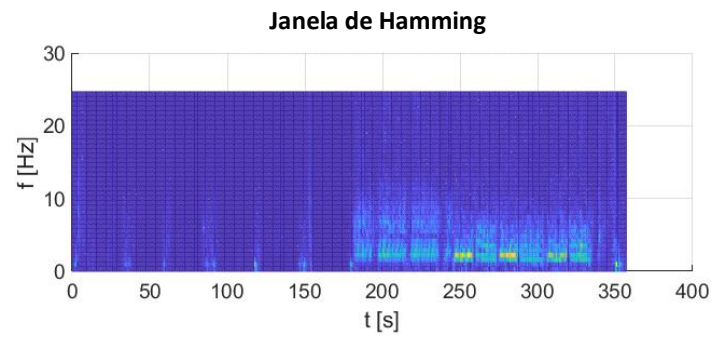
Ao observarmos os resultados dos diferentes tipos de janela, percebe-se que na janela retangular temos valores de frequência mais dispersos, havendo muito mais picos e consequentemente um maior número de frequências relevantes. Nas janelas não retangulares nomeadamente na de hamming, observa-se o oposto, havendo uma maior continuidade no espectrograma e consequentemente um menor número de picos.

O motivo disto acontecer deve-se ao fato de que, usando janelas retangulares, o sinal é recortado sem que haja qualquer alteração deste, podendo os extremos do pedaço de sinal assumir diversos valores. Ao aplicarmos depois a DFT, esta assume que o pedaço do sinal é um sinal periódico com período igual ao tamanho da janela e, devido a isso, nos casos em que o valor final e inicial diferem bastante a DFT considera que há uma transição abrupta, que irá ocorrer sempre que o sinal volta a repetir-se. Essas transições abruptas acabam por inserir no espectro frequências que não fazem parte do sinal.

No caso das janelas de hamming, o pedaço de sinal sofre uma diminuição da amplitude nas suas pontas, aproximando os valores nos extremos a 0. Com isso estes irão coincidir mais facilmente, evitando assim as transições abruptas. Ao fazer esta atenuação corre-se o risco de perder as frequências que se encontrem nas pontas, no entanto é uma desvantagem que pode ser minimizada, fazendo sobreposição de janelas de modo que essas frequências fiquem em destaque na próxima iteração.

Para concluir, há também uma diferença nas magnitudes, causada pela atenuação da amplitude por parte da janela de hamming, contudo é uma diferença que não afeta análise de frequências visto que o que realmente importa são as proporções e não o valor exato da magnitude.





4.2

ATIVIDADE:	PASSOS POR MINUTO:
Andar	110.7143
Andar	110.5991
Descer escadas	107.6672
Subir escadas	90.4762
Descer escadas	108.8929
Subir escadas	82.0669
Descer escadas	106.6236
Subir escadas	99.0566
Valor Médio:	102.0121
Desvio Padrão:	10.6213

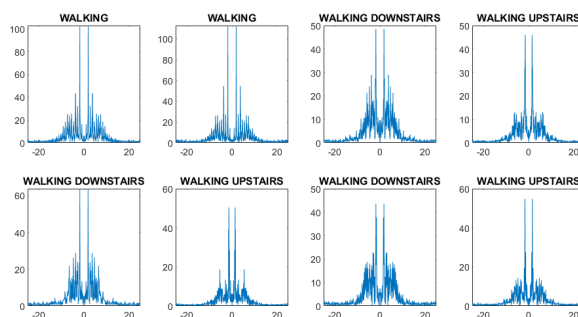
4.3

Olhando para o sinal do acelerómetro y , podemos ver que a característica que melhor diferencia as atividades estáticas e de transição das atividades dinâmicas é o valor da frequência mais relevante. Nas atividades estáticas e de transição, esta assume sempre valores baixos entre 0 e 0.7 Hz. Já nas atividades dinâmicas, por norma observam-se valores mais elevados, estando entre os 1.5 e os 2Hz.

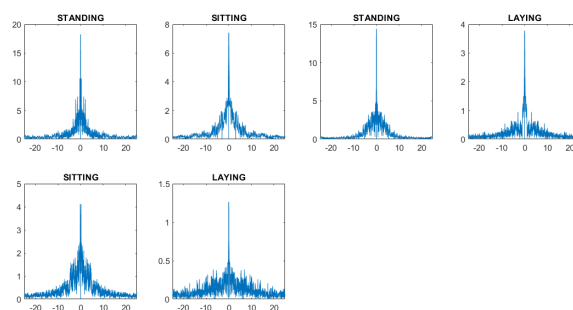
Em termos de sensibilidade, como as frequências que melhor distinguem as atividades estáticas e de transição são em regra muito baixas, obriga a que as janelas tenham uma largura mais elevada para poder captá-las. Isto traz grandes problemas no caso das atividades estáticas. Devido às suas frequências mais relevantes estarem na ordem dos 0.05Hz, para poder captá-las, precisaríamos de uma janela com largura correspondente a 20s. Como isso não é viável, teremos que desconsiderar essas frequências, o que traz outro problema a nível da especificidade. Tirando essas frequências, nenhuma outra se destaca o suficiente para podermos tomar um valor de referência, visto que, com magnitudes muito próximas, o valor da frequência mais relevante irá depender bastante de quais frequências estão em destaque na janela de hamming em cada momento. Considerando isto a maneira mais eficaz de diferenciar as atividades dinâmica das estáticas será analisar em primeiro a frequência de maior amplitude para ver se condiz com os valores habituais das atividades dinâmicas e em seguida verificar o número de frequências acima de um dado patamar para certificarmos de que não é uma atividade estática.

Concluindo, em termos de especificidade, conseguimos uma boa distinção entre as atividades dinâmicas e as de transição baseada no valor da frequência com maior amplitude, mas entre as atividades dinâmicas e as estáticas há mais dificuldade, pois nem sempre conseguimos uma diferença suficientemente acentuada no que diz respeito ao número de frequências relevantes.

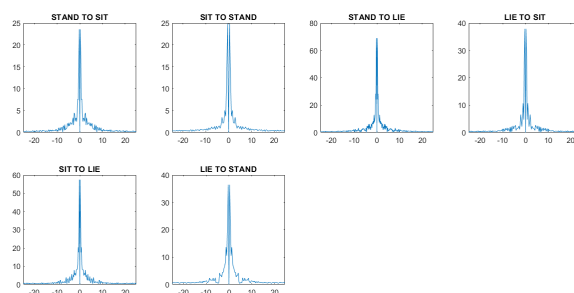
Dinâmicas:



Estáticas:



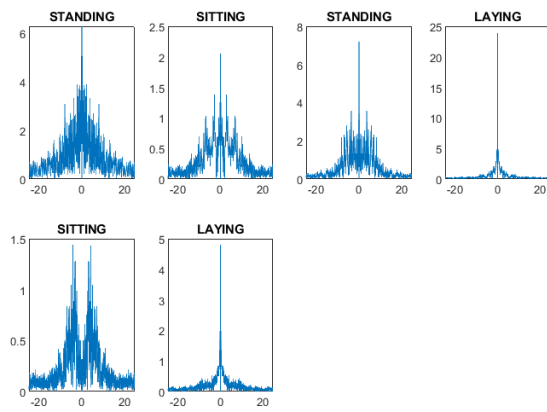
Transições:



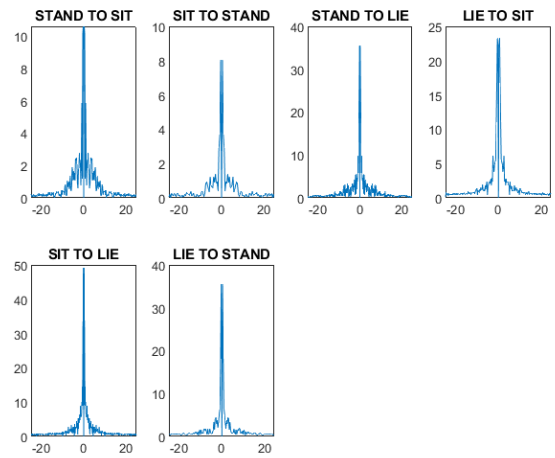
4.4

Como a distinção das atividades dinâmicas em relação às outras já foi feita na questão anterior, podemos agora focar-nos apenas na distinção das duas restantes. Analisando os sinais dos três acelerômetros a característica que mais distingue os dois tipos de atividades é o número de frequências relevantes no seu espectro. Não considerando a frequência mais relevante das atividades estática, pelo motivo já referido, e analisando apenas as restantes, podemos ver que nas atividades estáticas há sempre em pelo menos um dos acelerômetros uma vasta gama de frequências, enquanto que nas de transição observamos sempre uma gama de frequências bastante limitada. Tendo isto em conta, se obtermos uma gama de frequências reduzida em todos os acelerômetros podemos deduzir que seja uma transição. Caso haja pelo menos um em que esse aspeto não se verifique, podemos assumir que seja uma atividade estática.

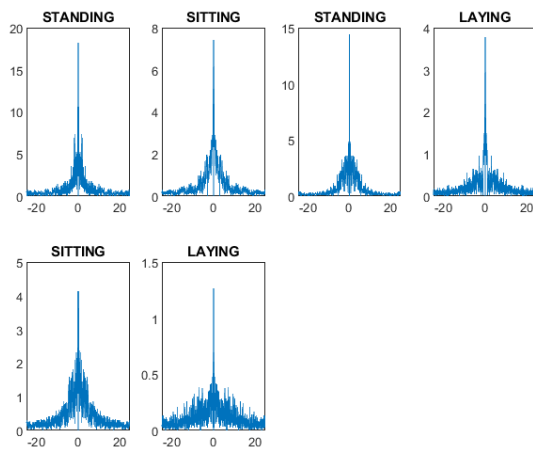
Acelerómetro X



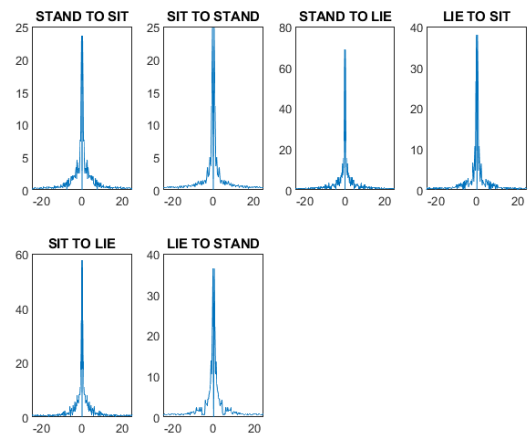
Acelerómetro X



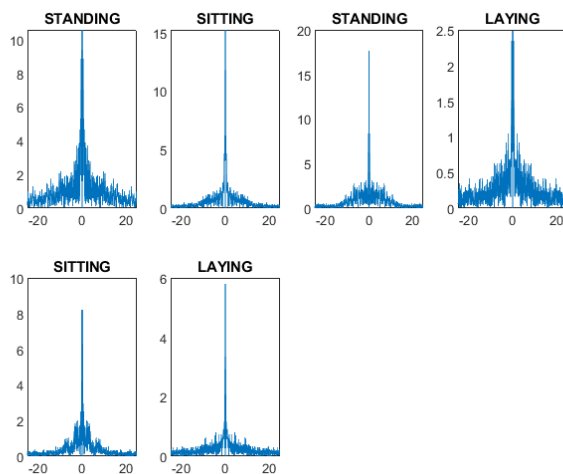
Acelerómetro y



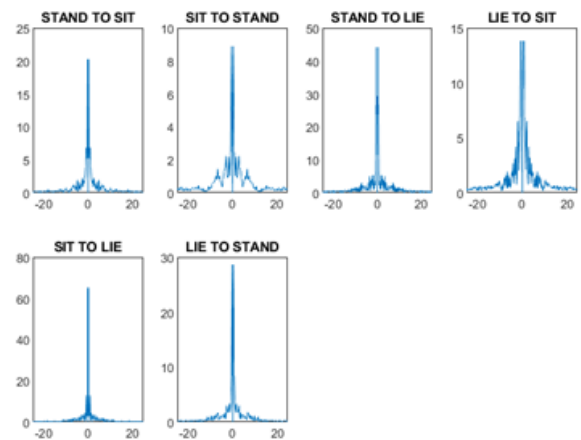
Acelerómetro Y



Acelerómetro Z



Acelerómetro Z



4.5

Observando o sinal do acelerômetro z, nota-se que nas atividades de subir escadas e andar há sempre uma frequência que se destaca em relação às outras que é a frequência por volta dos 2.8Hz na atividade de andar e 0.7Hz na atividade de subir escadas. Na atividade de descer escadas essa característica já não se verifica, havendo várias frequências com magnitudes bastante próximas da mais relevante. Pelo fato de não haver uma frequência que se destaque mais, pequenas alterações no comportamento da pessoa podem alterar qual das frequências tem maior magnitude em cada momento, pelo que não é muito fácil escolher um valor de referência.

Conhecendo estas características, uma possível maneira de diferenciar as atividades seria começar por ver o número de frequências com magnitudes próximas da principal, para determinar se é a atividade de descer. Caso não seja, passaríamos para a análise do valor da frequência mais relevante para escolher entre as duas restantes.

