

PEDÔMETRO

1. INTRODUÇÃO

A utilização de dispositivos que monitoram as atividades físicas é uma forma de manter a saúde e o bem-estar, pois, a verificação conveniente de parâmetros como o batimento cardíaco ou a distancia percorrida permitem uma fácil auto avaliação da saúde, evitando excessos ou faltas que possam acarretar em prejuízos para o individuo.

O pedômetro é uma das tecnologias de supervisão de exercícios físicos que se baseia na medição da quantidade de passos, dessa forma, ele é utilizado para identificar a intensidade da atividade realizada e também melhorar o rendimento através de uma análise rigorosa do comportamento físico ao longo do treino.

2. SENSORES E MÓDULOS

A criação do pedômetro proposta nesse artigo se baseia na combinação de sensores e módulos comandados por um microcontrolador central. Nesse sentido, como forma de entender o projeto em sua totalidade é válido realizar uma breve explicação dessas partes que o compõem.

2.1 Acelerômetro

Esse sensor utiliza 3 eixos imaginário como forma de identificar a direção, sentido e magnitude da sua aceleração (figura-1). Quando atrelado a uma pessoa em um local no qual o sensor não sofra rotações sobre seu próprio eixo, ou seja, em um ponto estável do corpo, podemos identificar a aceleração do corpo humano (figura-2).

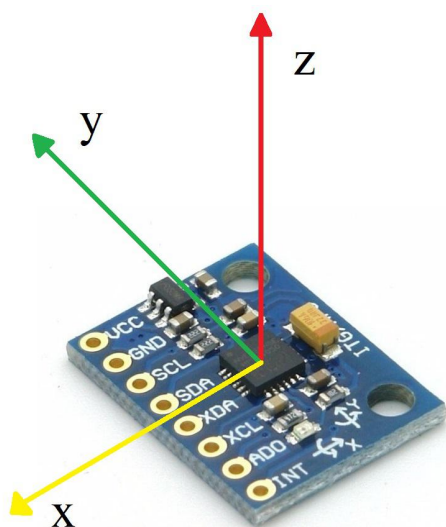


Figura-1 : Acelerômetro

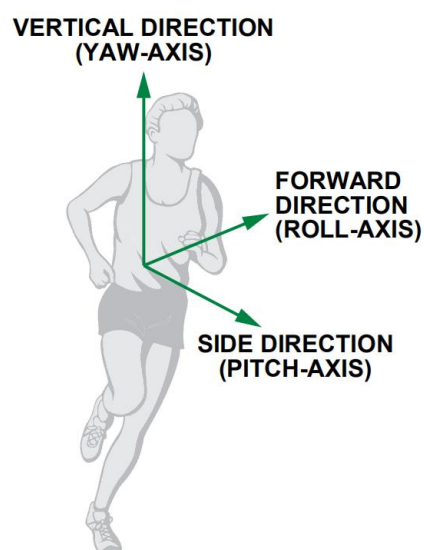


Figura-2 : aceleração do corpo humano

2.2 Módulo cartão SD

Esse módulo (figura-3) serve para armazenar de forma permanente os dados obtidos pelos acelerômetro ao longo do exercício físicos, dessa forma, é possível realizar uma análise posterior da quantidade de passos e deslocamento. Além disso, na próxima etapa do projeto, a quantidade de batimentos cardíacos também será um parâmetro disponível para análise. Nesse sentido, será possível determinar a saúde ao longo do treino utilizando a lógica fuzzy.

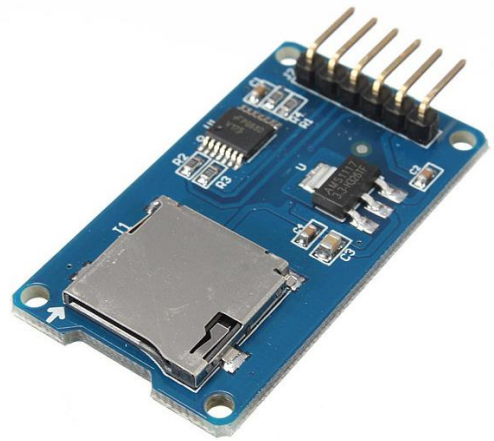


Figura-3 : Módulo cartão SD

3. DETECÇÃO DE PASSO

A determinação de um passo é baseada na variação de aceleração em cada eixo. Dessa forma, é necessário identificar uma relação entre essa variação e o movimento de uma pessoa, levando em consideração que alguns fatores modificam essa dependência. O primeiro deles é o local no qual o acelerômetro se posicionará no corpo, portanto, a escolha de um ponto estável assegura leituras mais precisas, conforme indicado na figura-4. Após diversos testes, escolheu-se a cintura como ponto no qual o acelerômetro ficará localizado.

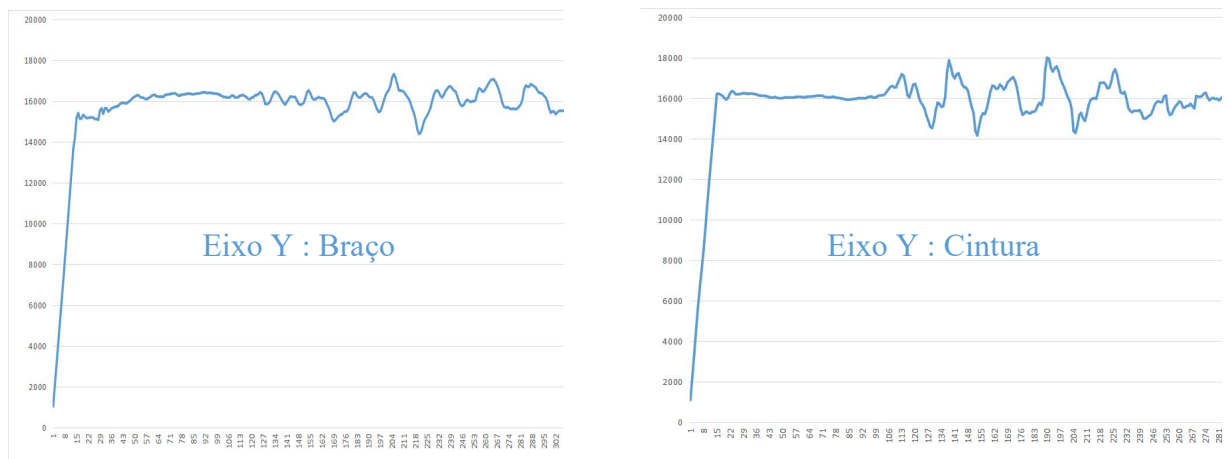


Figura-4 : acelerômetro em diferentes partes do corpo

Além disso, a escolha do eixo adequado influencia na detecção, visto que durante a realização de um passo ocorre aceleração na direção do deslocamento e na vertical. Porém, experimentalmente, observou-se que há uma variação mais regular na aceleração vertical, considerando o posicionamento do acelerômetro na cintura. Nesse sentido, o eixo tomado para a identificação de um passo foi o “Y”.

Após a determinação de todos os parâmetros que influenciam na detecção podemos, a partir dos dados do acelerômetro, definir o que é um passo. A figura-5 mostra que sempre que ocorre um passo, há uma variação do eixo Y, tal que ocorre um máximo local seguido de um mínimo local. Nesse viés, foi determinado experimentalmente que o máximo local regularmente ultrapassa o valor de 17000 e o mínimo local fica abaixo de 15600. Portanto, podemos definir um passo como uma variação do eixo Y que regularmente ultrapassa 17000 e em seguida toma um valor abaixo de 15600.

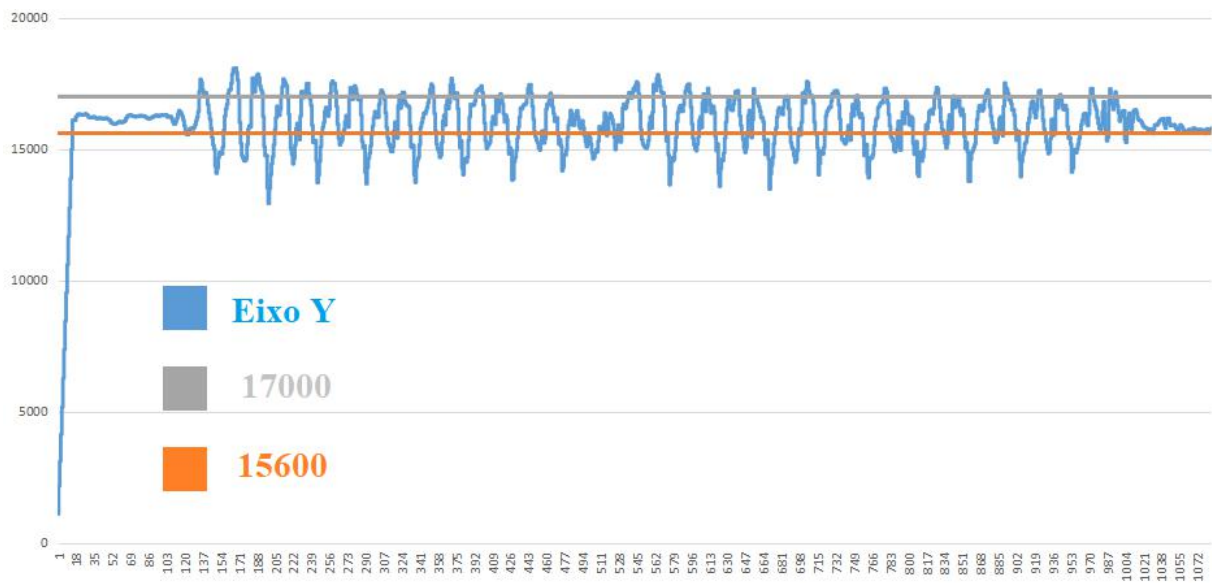


Figura-5 : variação provocada no eixo Y por um passo

4. ALGORITMO

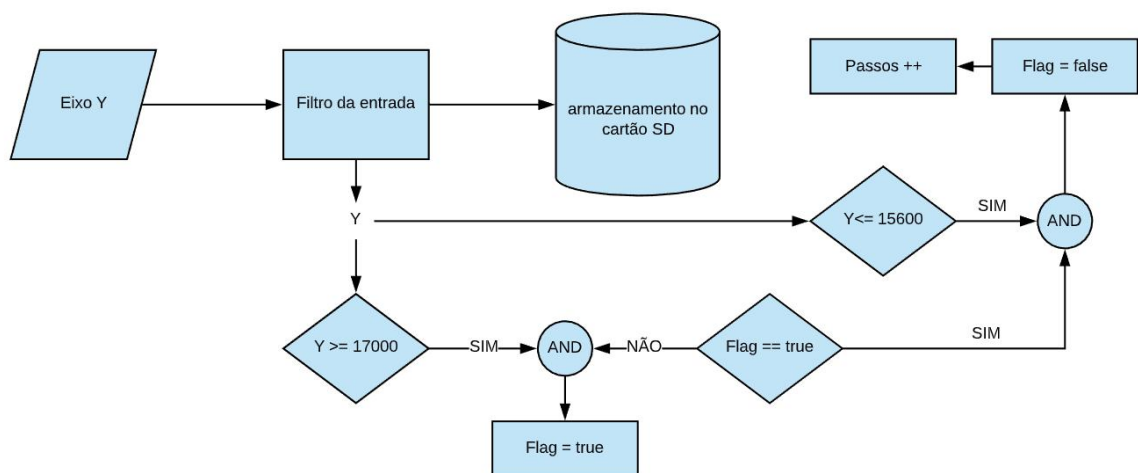


Figura-6 : lógica utilizada para detecção de um passo

5. REFERÊNCIAS

- <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/pedometer-design-3-axis-digital-acceler.html>
- <https://www.researchgate.net/publication/291181468> Pedometer for Running Activity Using Accelerometer Sensors on the Wrist