

Atividade 4C - Laboratório Computacional

Gustavo Oliveira¹ e Andrea Rocha¹

¹Departamento de Computação Científica / UFPB

Julho de 2020

1 Problemas propostos

No laboratório computacional, você praticará o que aprendeu. Resolva os problemas com o auxílio do Python pesquisando apenas as informações essenciais de que precisa. Não use respostas prontas.

1.1 Problema

1.1.1 Contextualização

O IMC O índice de massa corpórea (IMC) é usado para saber se um indivíduo está no peso ideal. Ele é definido pela fórmula

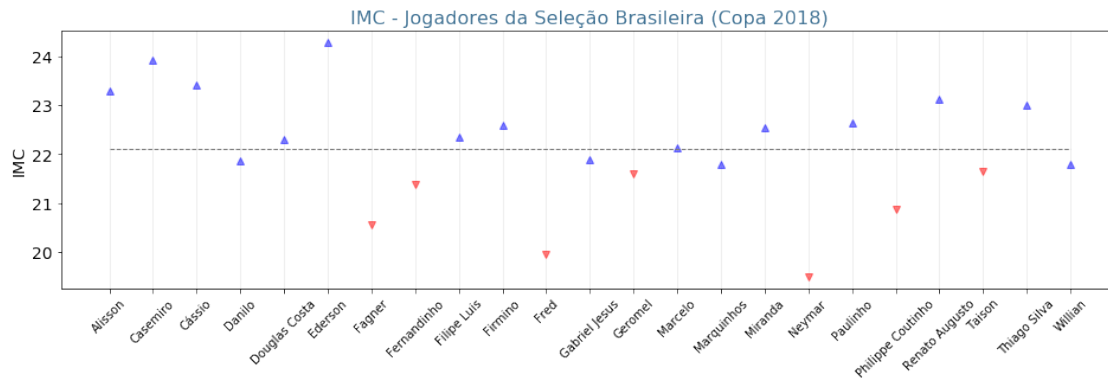
$$IMC = \frac{M}{A^2},$$

onde M é a massa (considere quilogramas) do indivíduo e A é a sua altura (considere metros). Um indivíduo tem *peso normal* se seu IMC estiver no intervalo faixa $18.5 \leq IMC < 25.0$.

Jogadores da Copa 2018 A seleção brasileira masculina de futebol profissional convocada para a Copa do Mundo 2018 era composta de 23 jogadores, a saber: Alisson, Casemiro, Cássio, Danilo, Douglas Costa, Ederson, Fagner, Fernandinho, Filipe Luis, Firmino, Fred, Gabriel Jesus, Geromel, Marcelo, Marquinhos, Miranda, Neymar, Paulinho, Philippe Coutinho, Renato Augusto, Taison, Thiago Silva e Willian.

O arquivo `04c-copa2018.npy`, disponibilizado juntamente com este arquivo, contém uma tabela de peso, altura e idade de cada um desses atletas.

O gráfico abaixo plota o valor do IMC para cada um desses jogadores. Todos os jogadores possuem peso ideal, mas a linha tracejada divide-os em dois grupos:



- Grupo 1: aqueles na faixa ideal cujo IMC é menor do que 21.7.
- Grupo 2: aqueles na faixa ideal cujo IMC é maior do que 21.7.

[Fonte: ESPN]

1.1.2 Tarefas

Carregue as informações do arquivo e reproduza o gráfico da figura anterior ou crie um similar estilizando-o do seu modo que contenha:

- a linha tracejada intermediária;
- marcadores coloridos de modo distinto;
- eixo com os nomes dos jogadores;
- linhas de grade;

Obs.: Use a função do *numpy* `load('...')`, com a opção `allow_pickle=True`.

1.2 Problema

1.2.1 Contextualização

Taxa Metabólica Basal (TMB) A TMB é a quantidade mínima de energia que o ser humano, em repouso, precisa para sobreviver. A *Equação de Mifflin - St. Jeor* para calcular a TMB em kcal/dia (quilocalorias por dia) de pessoas do sexo masculino é dada por:

$$TMB = 10M + 6.25A + 5I + 5,$$

onde M é a massa do indivíduo, A sua altura e I sua idade.

[Fonte: Wikipedia]

1.2.2 Tarefas

Usando a equação de Mifflin - St. Jeor:

- calcule a energia necessária total para a manutenção vital de todos os jogadores da seleção de 2018 durante um ano inteiro, isto é, a TMB anual. Considere 1 ano = 365 dias.
- calcule a TMB anual do time inteiro para o quinquênio 2020 - 2024. Assuma o início do período em 1 de janeiro de 2020 e que nenhuma alteração na escalação do time ocorrerá no período.

- plote um gráfico em que o eixo x deve corresponder ao quinquênio e o eixo y ao total da TMB para todos os jogadores em cada ano. Use marcadores do tipo 'o'.
- qual é o valor total em kcal no final de 2024?

Obs: Note que a idade dos jogadores se altera com o tempo. Isto é, após o quinquênio estarão 5 anos mais velhos e a TMB para cada um será diferente a cada ano.

1.3 Problema

1.3.1 Contextualização

A física do chute de uma bola O movimento executado por uma bola de futebol ao ser chutada a partir do campo por um jogador é similar ao movimento parabólico de um projétil. A velocidade da bola V_b pode ser calculada pela expressão:

$$V_b = V_p \left(\frac{M_p}{M_p + M_b} \right) (1 + e),$$

onde V_p é a velocidade da perna do chutador, M_p é a massa da perna do chutador, M_b é a massa da bola e e é o *coeficiente de restituição* da bola.

O alcance a é a medida horizontal máxima que a bola atinge a partir do ponto de lançamento de acordo com um certo ângulo em que é lançada. Como conhecemos da Física Básica, a fórmula para o alcance é dada por:

$$a = \frac{V_b^2 \sin(2\alpha)}{g}$$

Diante disso, considere os seguintes dados:

- A massa da bola de futebol profissional é de 400 gramas e seu coeficiente de restituição é 0.7.
- A massa da perna de um jogador equivale a 10% de sua massa.
- A velocidade da perna de um jogador é de 20 m/s.
- A constante gravitacional equivale a 9.8 m/s².

1.3.2 Tarefas

Assuma que um campo de futebol profissional “padrão FIFA” possui área de 100 x 68 m². Além disso, defina um *Whole-Field Kicker* (WFK) o jogador que, chutando uma bola a um ângulo de 45 graus, consegue transportá-la de gol a gol, ou seja de uma linha de fundo a outra, e como *Not Whole-Field Kicker* (not WFK) aquele que não consegue realizar esta proeza.

Usando os dados disponíveis na tabela dos jogadores da seleção de 2018:

- determine os jogadores que são “WFK” e os “not WFK”, bem como a quantidade de jogadores em cada classe.
- determine quem é o WFK do time que chuta mais longe.
- determine qual é o menor alcance entre os chutes.
- plote um gráfico do tipo jogador x alcance, colorindo os “not WFK” com marcadores com borda vermelha e cor de face branca.

[Fonte: Physics of Kicking a Soccer Ball]