

Suporte ao Questionário 4

Gustavo Oliveira¹ e Andrea Rocha¹

¹Departamento de Computação Científica / UFPB

Julho de 2020

1 Questionário - Semana 4

Leia o texto a seguir para responder o questionário.

1.1 Contextualização

1.1.1 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 $18.5 \leq IMC < 25.0$.

1.1.2 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 (o mesmo utilizado para a Atividade 4C) contém uma tabela de peso, altura e idade de cada um desses atletas.

[Fonte: ESPN]

1.1.3 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]

1.1.4 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.

[Fonte: Physics of Kicking a Soccer Ball]

1.2 Questão 1

Escreva uma função que retorne uma tupla (x, y) , em que:

- x : o *IMC* médio do grupo de jogadores cujo nome profissional (conforme aparece na lista; inclua sobrenomes, se for o caso) tem a primeira letra como consoante e a última como vogal. Considere apenas uma casa decimal.
- y : o número de jogadores que satisfazem à condição anterior.

Assinale a alternativa correta:

- (22.6, 14)
- (22.5, 12)
- (22.1, 12)
- (22.2, 23)

1.3 Questão 2

Considere a lista de jogadores que você usou na questão anterior (com inicial e última letra segundo às condições). Nesta lista, você possui n jogadores com nome duplo (nome + sobrenome). Se M é o maior IMC entre estes n jogadores com nome duplo e m o menor IMC , assinale a alternativa correta para o valor de $x = |M - m|$, isto é, a maior variação de IMC entre os n jogadores.

Use duas casas decimais:

- a. $x = 1.01$
- b. $x = 0.65$
- c. $x = 0.90$
- d. $x = 0.81$

1.4 Questão 3

Considere que a escalação da seleção brasileira da Copa 2018 listada acima permanecesse a mesma ao longo do tempo. Assuma que a idade dos jogadores no início de 2018 era aquela disponibilizada no arquivo. Use a equação de Mifflin - St. Jeor para calcular qual seria a demanda calórica total E em kcal para manter o time apenas respirando durante todo o ano de 2027, isto é, o valor da TMB. Então, assinale a alternativa correta.

Obs.: Note que a idade dos jogadores muda anualmente.

- a. $7.7 \times 10^8 \text{ kcal} < E < 7.8 \times 10^8 \text{ kcal}$
- b. $7.5 \times 10^8 \text{ kcal} < E < 7.6 \times 10^8 \text{ kcal}$
- c. $7.6 \times 10^8 \text{ kcal} < E < 7.7 \times 10^8 \text{ kcal}$
- d. $7.8 \times 10^8 \text{ kcal} < E < 7.9 \times 10^8 \text{ kcal}$

1.5 Questão 4

Assuma que um campo de futebol profissional “padrão FIFA” possui área de 100×68 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 e a equação do alcance, determine a tupla (x, y, u, v) , onde:

- x : o nome do WFK do time que tem o chute mais longe.
- y : o alcance máximo de chute do jogador x
- u : o nome do WFK do time que tem o chute mais curto.
- v : o alcance máximo de chute do jogador u

Assinale a alternativa correta:

- a. ('Cássio', 101.50, 'Fagner', 100.05)
- b. ('Cássio', 100.90, 'Fred', 98.42)
- c. ('Cássio', 100.87, 'Paulinho', 100.05)

d. ('Alisson', 100.87, 'Paulinho', 100.00)

1.6 Questão 5

Ao chutar a bola do mesmo modo como explicado na questão anterior, cada jogador faz com que a bola atinja uma altura máxima. Suponha que M1, M2 e M3 sejam os valores de altura máxima dos chutes realizados pelos jogadores da seleção de 2018 cujos nomes iniciam-se pela letra M, mas organizados em ordem alfabética a partir da segunda letra em diante. Considerando os mesmos dados físicos da questão anterior e a fórmula para a altura máxima dada por

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

assinale a alternativa correta.

Obs.: use duas casas decimais.

- a. $M1 > M2 > M3$
- b. $M1 < M2 < M3$
- c. $M1 = M2 < M3$
- d. $M1 = M3 > M2$