

Lista Prática 1

1. A terra pode ser aproximada por uma esfera de raio $R = 6367.5$ km. Uma localização na superfície da Terra é tradicionalmente dada por sua latitude ϕ e sua longitude θ , que correspondem, respectivamente, à distância angular do equador e do meridiano principal. As coordenadas em 3 dimensões são dadas pelo vetor (x, y, z) , onde:

$$x = R \cos(\theta) \sin(\phi),$$

$$y = R \cos(\theta) \cos(\phi),$$

$$z = R \sin(\theta).$$

- (a) Faça uma função que receba as coordenadas e retorne o vetor posição correspondente. Teste nas seguintes cidades:

Tabela 1: Coordenadas das cidades.

Cidade	Latitude (ϕ)	Longitude (θ)
São Paulo	-23.5505°	-46.6333°
Nova York	40.7128°	-74.0060°
Tóquio	35.6895°	139.6917°
Sydney	-33.8688°	151.2093°
Londres	51.5074°	-0.1278°

- (b) Calcule as distâncias euclidianas em 3D entre São Paulo e as outras cidades utilizando o vetor posição.
- (c) Faça uma função que calcule a distância na superfície da Terra entre dois pontos dadas suas coordenadas. Utilize a fórmula $d(a, b) = R\angle(a, b)$ e teste no mesmo caso do exercício anterior.

2. Considere os dados da tabela:

País	PIB (trilhões USD)	População (milhões)	Inflação (%)	Desemprego (%)
Brasil	2.1	213	3.2	11.2
EUA	21.4	331	2.1	3.7
China	14.3	1439	2.9	3.8
Alemanha	3.8	83	1.4	3.2
Japão	4.9	126	0.5	2.8
França	2.6	67	1.8	8.1
Reino Unido	2.8	67	2.5	4.1
Canadá	1.7	38	1.9	5.7

Tabela 2: Dados econômicos e sociais de 8 países.

- (a) Compare a semelhança entre o Brasil e outros países utilizando a distância euclidiana entre os vetores de características (PIB, População, Inflação, Desemprego).

- (b) Faça a padronização dos dados utilizando a técnica de z-score em cada uma das características. Após a padronização, compare novamente a semelhança entre os países. Explique a diferença nos resultados comparados com o item anterior.
- (c) Compute a matriz de correlação entre os países.