ESCOLA SECUNDÁRIA JAIME MONIZ

Matemática Aplicada às Ciências Sociais **11º ano**

Trabalho de avaliação- Grafos

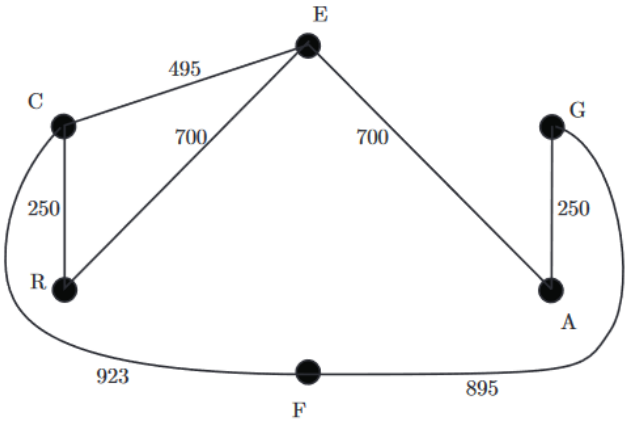
Turma 40 **Novembro 2026**

Para todas as questões, apresente todas as passagens e as justificações necessárias.

Nome.....Nº.....

1) O António é carteiro. Habitualmente, organiza o percurso antes de iniciar a distribuição das encomendas. Certo dia, o António decidiu fazer um grafo ponderado (Figura), com as distâncias a cada um dos locais de entrega das encomendas desse mesmo dia.

No grafo da Figura, os seis vértices representam a estação de correios (C), a escola (E), o ginásio (G), o restaurante (R), a fábrica (F) e a associação desportiva (A). Cada aresta do grafo representa um trajeto direto entre dois dos locais já referidos. A ponderação de cada aresta representa a distância, em metros, entre os locais considerados.



O António pretende partir da estação de correios, (C), passar por todos os outros locais representados, nos quais tem de entregar encomendas nesse dia, não mais do que uma vez por cada um deles, e regressar depois à estação de correios, percorrendo o número mínimo de metros.

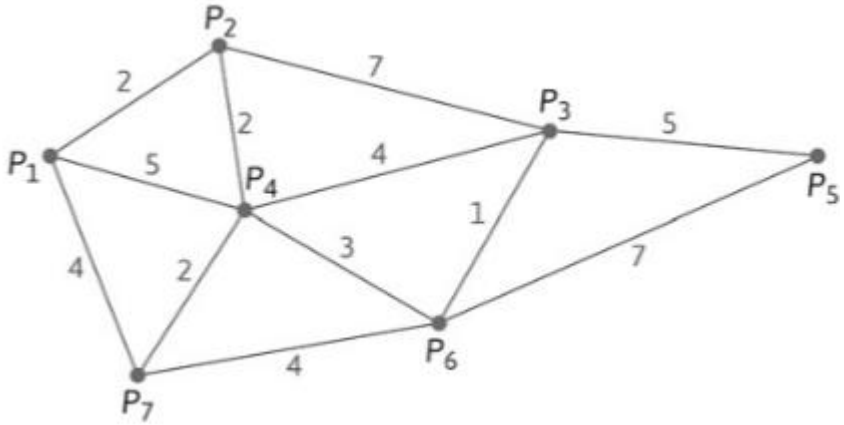
Defina um percurso que satisfaz o que o António pretende e indique o número de metros que ele tem de percorrer.

2) Uma certa área florestal protegida tem sete postos de vigia, que serão interligados por uma linha telefónica. O grafo abaixo representa a posição dos postos de vigia, bem como as distâncias entre eles, em quilómetros.

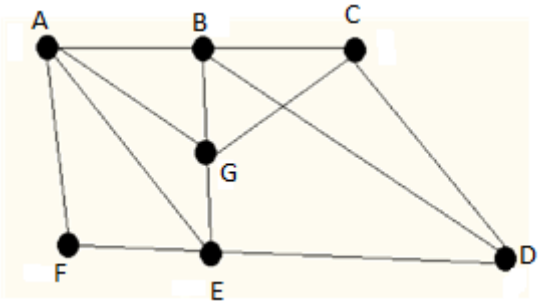
Determine as ligações a efetuar de modo a minimizar o comprimento de linha a utilizar.

Utilizando o algoritmo de Kruskal, desenhe a árvore abrangente mínima e calcule o seu comprimento.

Apresente todas as etapas da resolução.



3) Sete cidades estão ligadas por vários caminhos como mostra o grafo abaixo.



Sabemos que as distâncias, em Km, são:

[A, B] 7	[B, C] 12	[C, D] 6
[D, E] 15	[E, F] 9	[F A] 1
[A E] 16	[AG] 4	[B, G] 8
[G E] 3	[B D] 10	[CG] 5

3.1) Pretendemos partir de uma destas cidades, passar uma única vez em cada um dos caminhos e terminar numa outra cidade. Será possível? Se acha que não, justifique adequadamente. Se acha que sim, apresente um percurso e a respetiva distância.

3.2) Se o objetivo fosse ligar as cidades por um cabo de fibra ótica e as distâncias fossem as que estão indicadas, qual seria a árvore abrangente mínima? Apresente a árvore e a respetiva distância usando o algoritmo de Prim.

3.3) Suponha que pretendemos sair de uma cidade, percorrer todas as outras e voltar à cidade inicial, percorrendo a menor distância possível. Obtenha uma solução para o melhor percurso, usando:
3.3.1) o algoritmo dos mínimos sucessivos. (indique todas as possibilidades).
3.3.2) o algoritmo da ordenação dos pesos das arestas.
3.3.3) o método das árvores, admitindo que pretende começar em A, ir de seguida para B ou para F, e terminar em "A".
(indique todas as possibilidades e as respetivas distâncias).

4) Para a execução de um determinado projeto são necessárias 10 tarefas T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10
Sabemos que T1 e T2 não têm qualquer dependência, T3 e T4 dependem de T1.
T5 depende de T3 e T4.
T6 depende de T2 e de T4.
T7 depende de T5 e de T6.
T8 e T9 dependem de T7.
T10 depende de T8
Sabemos que a duração de T1 é 10 dias e a de T2 é 20 dias.
T3 e T4 têm uma duração de 5 dias cada.
T6 demora mais dois dias do que T5.
T9 demora mais dois dias do que T8.
Sabemos que a soma das durações de T7 e T9 é de 41 dias.
T7 demora mais 3 dias do que T9.
T10 demora mais 4 dias que T6.
Sabemos que o tempo mínimo para concluir o projeto é 89 dias.
Apresente o dígrafo correspondente e determine a duração das tarefas T5, T6, T7; T8, T9 e T10.
Apresente todos os cálculos e/ou justificações. Se apenas apresentar o resultado sem qualquer justificação, será considerado errado.

Cotações:
1) 2 **2)** 3 **3.1)** 1 **3.2)** 2 **3.3.1)** 3 **3.3.2)** 2 **3.3.3)** 3 **4)** 4