ESCOLA SECUNDÁRIA JAIME MONIZ

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

Trabalho de avaliação- Grafos

Turma 42 **Novembro 2026**

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

Nome.....Nº.....

1) O António vive em Lisboa(L) e é vendedor de uma empresa nacional. Todas as semanas, parte de sua casa e vai visitar duas cidades portuguesas, Faro(F) e Coimbra(Co), a fim de dar assistência aos seus clientes. A partir da próxima semana, vai começar a dar também assistência a clientes de duas cidades espanholas, Sevilha(S) e Cáceres(Ca). Está neste momento a organizar um plano do percurso pelas quatro cidades: partindo de sua casa, passa uma única vez por cada uma das quatro cidades e volta de novo a casa. Pretende, também, percorrer o mínimo de quilómetros possível. Na tabela estão referidas as distâncias, em quilómetros, entre aquelas cidades.

	Lisboa	**Faro**	**Sevilha**	**Cáceres**	**Coimbra**
Lisboa		282 *km*	459 *km*	313 *km*	206 *km*
Faro			197 *km*	442 *km*	447 *km*
Sevilha				260 *km*	625 *km*
Cáceres					346 *km*
Coimbra					

1.1) Desenhe um grafo ponderado que sirva de modelo às ligações apresentadas na tabela.

1.2) O António está convencido de que, se tiver de visitar, em primeiro lugar, o cliente de Coimbra, percorrendo depois as restantes cidades, antes do regresso a Lisboa, o percurso mais curto, nas condições a que está sujeito, consiste em seguir de Coimbra para Faro e só depois visitar as cidades espanholas, antes do regresso a Lisboa.

Numa composição, justifique se o António tem razão.

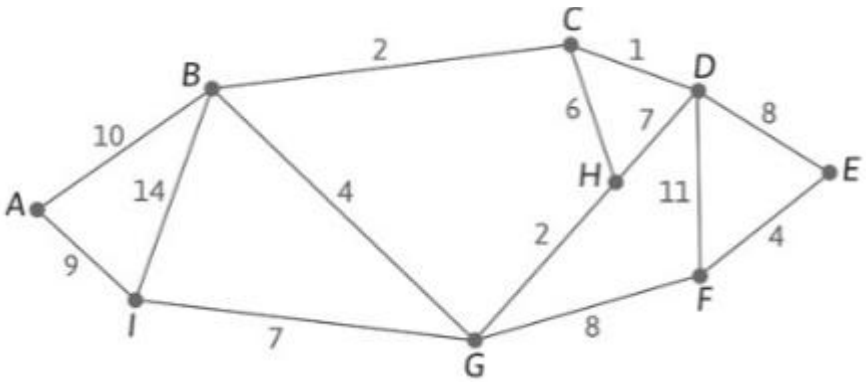
Deve incluir, obrigatoriamente, na sua composição:

•o número total de circuitos que obedecem aos critérios definidos;

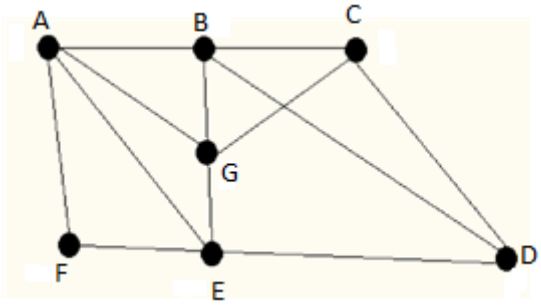
•a identificação de todos os percursos possíveis, bem como a distância percorrida em cada um deles;

•a conclusão final, identificando o percurso de extensão mínima.

2) Uma certa área florestal protegida tem vários 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] 8	[B, C] 13	[C, D] 7
[D, E] 16	[E, F] 10	[F A] 2
[A E] 17	[AG] 5	[B, G] 9
[G E] 4	[B D] 11	[CG] 6

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.
A duração de T10 é o dobro da duração de T6.
Sabemos que o tempo mínimo para concluir o projeto é 98 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:
1.1) 1 **1.2)** 2 **2)** 2 **3.1)** 1 **3.2)** 2 **3.3.1)** 3 **3.3.2)** 2 **3.3.3)** 3 **4)** 4