

**ESCOLA SECUNDÁRIA JAIME MONIZ**  
 Matemática Aplicada às Ciências Sociais **11º ano**  
**Trabalho de Avaliação- Grafos**

**Turma 47**

**Outubro 2021**

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

Nome.....Nº.....

**1)** Uma empresa foi convidada a participar num certame. Para expor os seus produtos, terá de montar uma banca, sendo necessário levar a cabo diversas tarefas. O diretor de operações da empresa fez a lista dessas tarefas, desde que se inicia a montagem da banda até tudo estar concluído.

A tabela apresenta o tempo necessário para executar cada tarefa (Duração), em minutos, e, quando é o caso, quais as tarefas que devem ser previamente concluídas (Tarefas precedentes).

Tarefa	Duração (minutos)	Tarefas precedentes.
T1	3	----
T2	10	T1
T3	15	T1
T4	12	T2 e T3
T5	15	T2 e T3
T6	10	T4 e T5

**1.1)** Desenhe o dígrafo que represente a situação.

**1.2)** Determine o tempo mínimo necessário para concluir o projeto e apresente o caminho crítico.

**2)** A tabela representa uma lista de seis produtos químicos e as suas incompatibilidades, ou seja, o facto de alguns não poderem estar junto de outros.

produtos	A	B	C	D	E	F
incompatibilidades	B, C, E, F	A, E, F, C, D	A, B, D, F	B, C, F	B, F, A	A, B, E, D, C

**2.1)**Elabore o grafo representativo desta situação, onde os vértices representam os produtos e as arestas representam as incompatibilidades.

**2.2)** Encontre o número mínimo de prateleiras de forma a armazenar estes produtos, onde produtos incompatíveis não podem estar na mesma prateleira. Apresente os respetivos agrupamentos em prateleiras.

**3)** Considere o grafo seguinte.

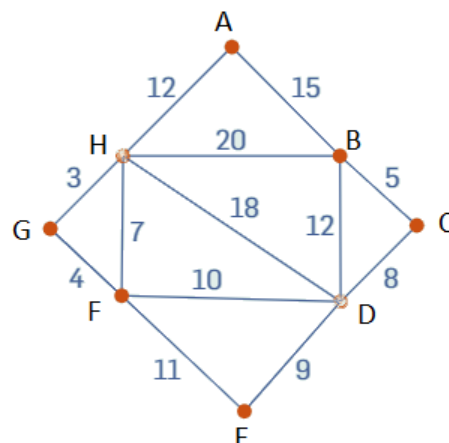
**3.1)** Este grafo admite trajeto euleriano?

Justifique.

**3.2)**Este grafo admite circuito hamiltoniano?

Se acha que sim, apresente tal circuito.

**3.3)** este grafo admite circuito euleriano? Se acha que sim, apresente um circuito, se acha que não, apresente uma boa eulerização, indicando as arestas a duplicar.



4) Consideremos as cidades A, B, C, D, E, F, G. Algumas têm ligação direta entre si. As distâncias estão indicadas na tabela abaixo.

<i>Km</i>	A	B	C	D	E	F	G
A	---	33	27	----	20	----	40
B	---	---	----	30	28	29	41
C	---	----	---	32	26	----	----
D	----	---	---	---	31	----	35
E	---	---	---	---	---	----	----
F	----	---	----	----	----	---	33
G	---	---	----	---	----	---	---

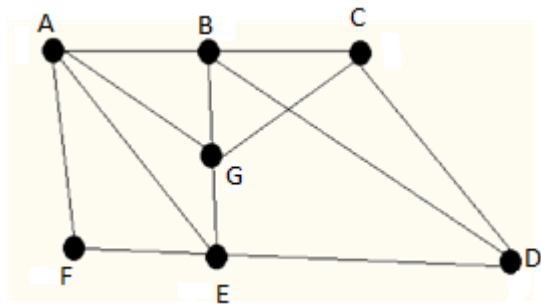
Como podemos constatar, nem todas as cidades têm ligação direta a todas as outras. Por exemplo, "A" tem ligação direta a "B" mas não tem ligação direta a "D".

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

4.2) Admita que pretendemos partir de uma das cidades, percorrer todas as outras uma única vez e voltar à cidade de onde partimos, percorrendo a menor distância possível. Apresente uma solução possível para esta questão usando o algoritmo

4.2.1) dos mínimos sucessivos 4.2.2) da ordenação dos pesos das arestas.

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



Sabemos que as distâncias, em Km, são:

[A, B] 17 [B, C] 16 [C, D] 20  
 [D, E] 25 [E, F] 22 [F, A] 23  
 [A, E] 26 [A, G] 14 [B, G] 13  
 [G, E] 12 [B, D] 30 [C, G] 28

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 o método das árvores, admitindo que pretende começar e terminar em "A". (Indique todas as possibilidades e as respetivas distâncias).

**Cotações:**

1.1) 2 1.2) 2 2.1) 2 2.2) 2 3.1) 1 3.2) 1 3.3) 1 4.1) 2 4.2.1) 2 4.2.2) 2 5) 3