1. ENADE – COMPUTAÇÃO – 2008 – QUESTÃO DISCURSIVA

Tabelas HASHING armazenam elementos com base no valor absoluto de suas chaves e em técnicas de tratamento de colisões. As funções de dispersão transformam chaves em endereços-base da tabela, ao passo que o tratamento de colisões resolve conflitos em casos em que mais de uma chave é mapeada para um mesmo endereço-base da tabela. Suponha que uma aplicação utilize uma tabela de dispersão com **23** endereços-base (índices de **0** a **22**) e empregue **h(x) = x mod 23** como função de dispersão, em que x representa a chave do elemento cujo endereço-base deseja-se computar. Inicialmente, essa tabela de dispersão encontra-se vazia. Em seguida, a aplicação solicita uma sequência de inserções de elementos cujas chaves aparecem na seguinte ordem: **44, 46, 49, 70, 27, 71, 90, 97 e 95**. Com relação à aplicação descrita, faça o que se pede a seguir:

A) Qual o conjunto das chaves envolvidas em colisões ?

```
Chave: 44  -> indice: 21
Chave: 46  -> indice: 0
Chave: 49  -> indice: 3
Chave: 70  -> indice: 1
Chave: 27  -> indice: 4
Chave: 71  -> indice: 2
Chave: 90  -> indice: 21
Chave: 97  -> indice: 5
Chave: 95  -> indice: 3
-------------------------------
```

C = conjunto das chaves envolvidas em colisão

C = {44, 90, 49,95}

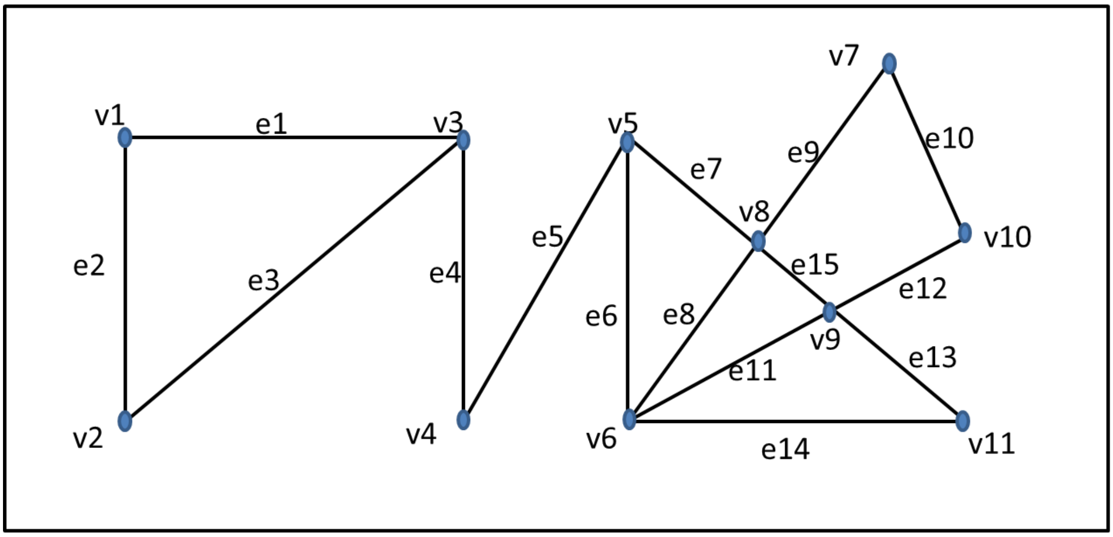
B) Assuma que a tabela de dispersão trate colisões por meio de **encadeamento exterior**. Esboce a tabela de dispersão para mostrar seu conteúdo após a sequência de inserções referida.

0 -> 46
1 -> 70
2 -> 71
3 -> 49 -> 95
4 -> 27
5 -> 97
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21 -> 44 -> 90
22

C) Assuma que a tabela de dispersão trate colisões por meio de **rehashing**. Esboce a tabela de dispersão para mostrar seu conteúdo após a sequência de inserções referida.

0 -> 46
1 -> 70
2 -> 71
3 -> 49
4 -> 27
5 -> 97
6 -> 95
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21 -> 44
22 -> 90

2. Dado o grafo G, apresentado na forma gráfica, defina os conjuntos V e E que o constituem:



A) Considerando o grafo **G** da questão **2**, há arestas **paralelas** no Grafo? **Justifique**.

Se duas ou mais arestas de G tem os mesmos vertices-extremidade, essas arestas são chamadas arestas PARALELAS. No grafo G dado NÃO existe nenhuma aresta paralela.

B) Considerando o Grafo **G** da questão **2**, há vértices **isolados** no Grafo? **Justifique**.

Um vértice de G que não é extremidade de qualquer aresta é chamado vértice ISOLADO. No grafo G dado NÃO existe nenhum vértice isolado.

C) Qual o conjunto vizinhança dos vértices **v6** e **v9** do Grafo **G** da questão **2**?

$N(v_6) = \{v_5, v_8, v_9, v_{11}\}$

$N(v_9) = \{v_6, v_8, v_{10}, v_{11}\}$

D) O grafo **G** da questão **2** é simples? **Justifique**.

Sim, pois um grafo é chamado simples se não tiver arestas paralelas.

E) Defina o **grau** de todos os vértices do grafo **G** da questão 2.

$d(v_1) = 2$ $d(v_5) = 3$ $d(v_9) = 4$

$d(v_2) = 2$ $d(v_6) = 4$ $d(v_{10}) = 2$

$d(v_3) = 3$ $d(v_7) = 2$ $d(v_{11}) = 2$

$d(v_4) = 2$ $d(v_8) = 4$

F) Defina a **sequência** dos **Graus** do Grafo **G** da questão 2.

Ordem crescente:

$s = (2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4)$

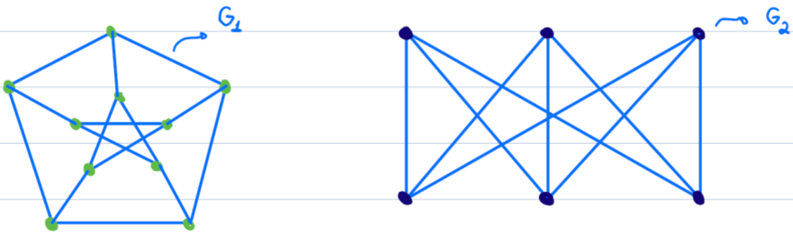
$v_1 \quad v_2 \quad v_4 \quad v_7 \quad v_{10} \quad v_{11} \quad v_3 \quad v_5 \quad v_6 \quad v_8 \quad v_9$

G) O grafo **G** da questão **2** é regular? **Justifique**.

Não, pois um grafo regular consiste em todos os vertices tendo o MESMO grau.

3. Mostre graficamente, dois grafos **G1** e **G2** cúbicos.

Um grafo cúbico é um grafo REGULAR no qual todos os vértices tem grau 3.



4. Pode haver um grafo simples com **15** vértices, cada um com grau **5** ? Justifique.

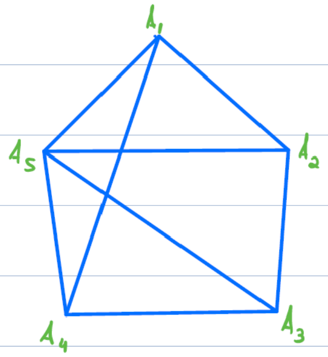
Não. Pelo teorema 1, a soma dos graus dos vértices de um grafo é o dobro da quantidade de arestas, o que é um número par. No grafo apresentado, a somatória dos graus seria 15 * 5 que é um número ímpar.

5. Pode haver um grafo simples com **10** vértices, cada um com grau **3** ? Justifique.

Sim. Pelo teorema 1, a soma dos graus dos vértices de um grafo é o dobro da quantidade de arestas, o que é um número par. No grafo apresentado, a somatória dos graus seria 10 * 3 que é um número par.

6. O grafo de intersecção de uma coleção de conjuntos **A1**, **A2**, ... , $\mathbf{A_n}$ é o grafo que tem um vértice para cada um dos conjuntos da coleção e tem uma aresta conectando os vértices se esses conjuntos têm uma intersecção não vazia. Construa o grafo de intersecção para a seguinte coleção de conjuntos:

A1 = { 0, 2, 4 , 6, 8 }
A2 = { 0, 1 , 2 , 3, 4 }
A3 = { 1, 3, 5, 7, 9 }
A4 = { 5, 6, 7, 8, 9 }
A5 = { 0, 1, 8, 9 }



$A_1 \cap A_2 = \{0,2,4\}$ $A_2 \cap A_3 = \{1,3\}$ $A_3 \cap A_4 = \{5,7,9\}$ $A_4 \cap A_5 = \{8,9\}$

$A_1 \cap A_3 = \emptyset$ $A_2 \cap A_4 = \emptyset$ $A_3 \cap A_5 = \{1,9\}$

$A_1 \cap A_4 = \{6,8\}$ $A_2 \cap A_5 = \{0,1\}$

$A_1 \cap A_5 = \{0,8\}$

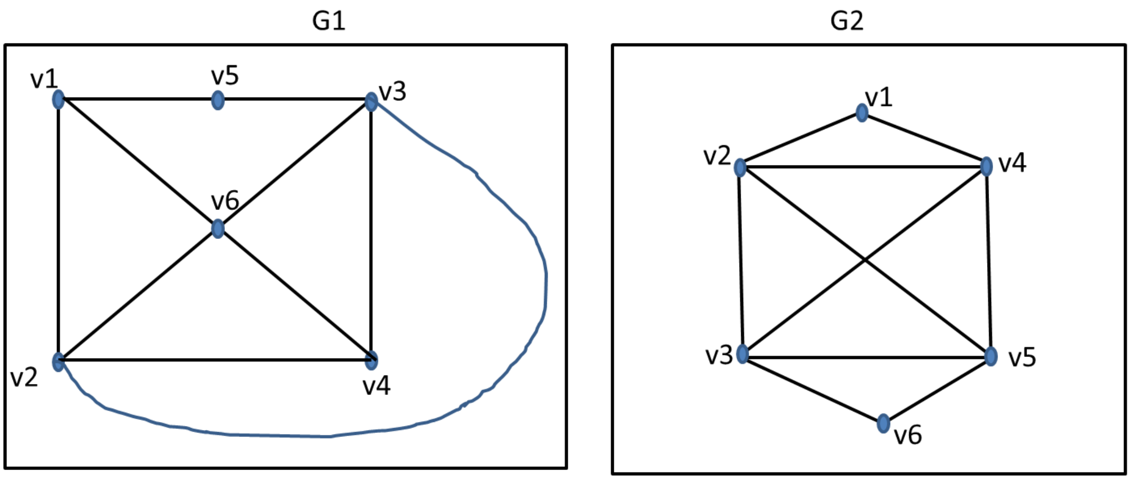
7. Considere dois grafos **G1**, com 10 vértices e **G2** com 11 vértices. Os grafos **G1** e **G2** podem ser isomorfos? Justifique.

Não, pois para 2 grafos serem isomorfos eles precisam ter o MESMO número de vértices e arestas.

8. Considere dois grafos **G1**, com 5 arestas e **G2** com 6 arestas. Os grafos **G1** e **G2** podem ser isomorfos? Justifique.

Não, pois para 2 grafos serem isomorfos eles precisam ter o MESMO número de vértices e arestas.

9. Considere os grafos **G1** e **G2** da figura abaixo:



G1 e **G2** são **isomorfos**? Justifique.

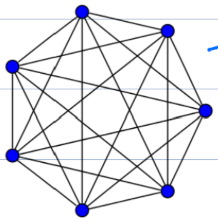
Apesar de G1 e G2 terem o mesmo número de vértices e arestas, G1 tem vértices de grau 3, e G2 não tem vértices de grau 3. G1 e G2 não são isomorfos.

A condição de que 2 grafos para serem isomorfos devam ter o mesmo número de vértices, mesmo número de arestas e igual número de vértices com determinado grau é condição necessária, mas não suficiente.

10. Quantas arestas tem o grafo **K7**? Justifique. Quantas arestas tem o grafo **K10** ? Justifique.

Um grafo completo é um grafo simples em que todo vertice é adjacente a todos os outros vértices.

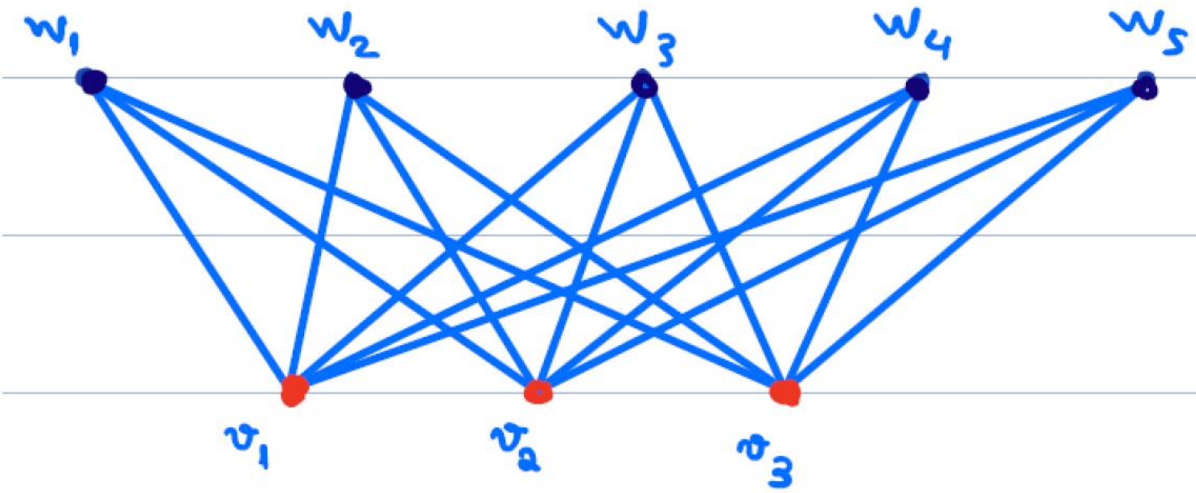
K_n tem $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ arestas.



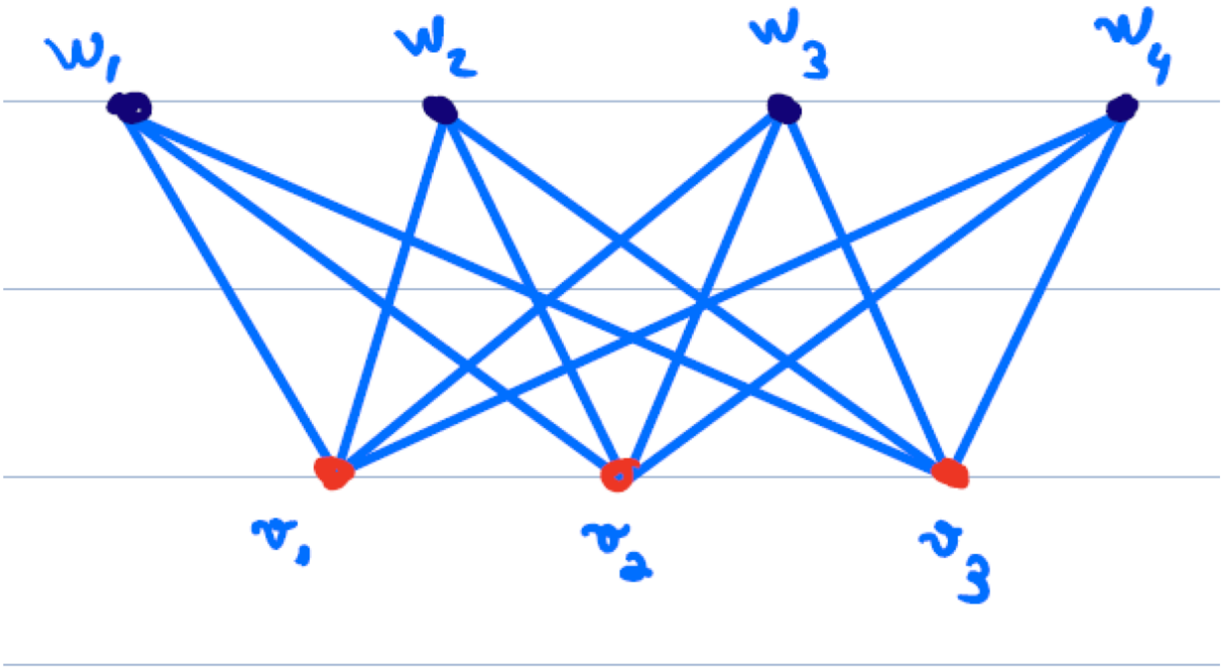
$\rightarrow K_7$

K_7 tem $\frac{7(7-1)}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$ arestas

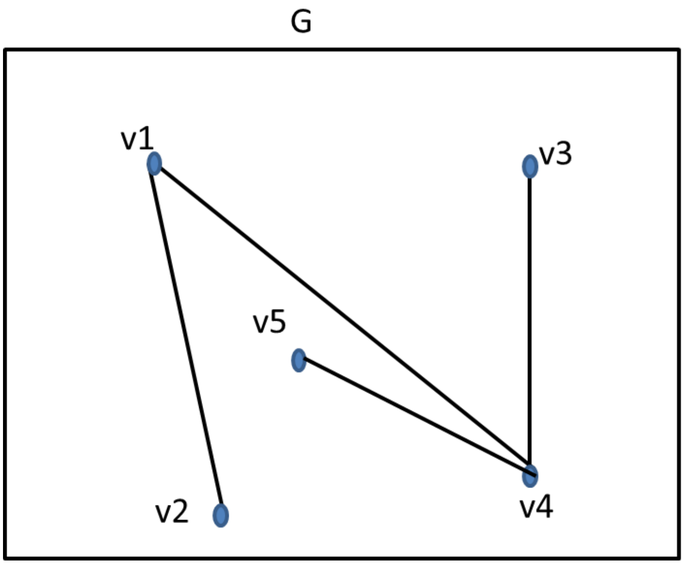
11. Desenhe o grafo **K3,5**.



12. Desenhe o grafo **K3,4**.

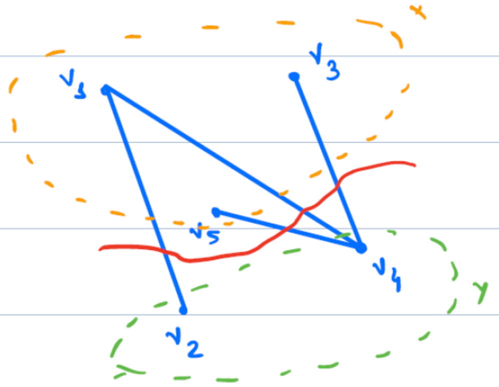


13. Considere o grafo **G** abaixo:



G é **Bipartido**? Justifique.

Sim G é bipartido.



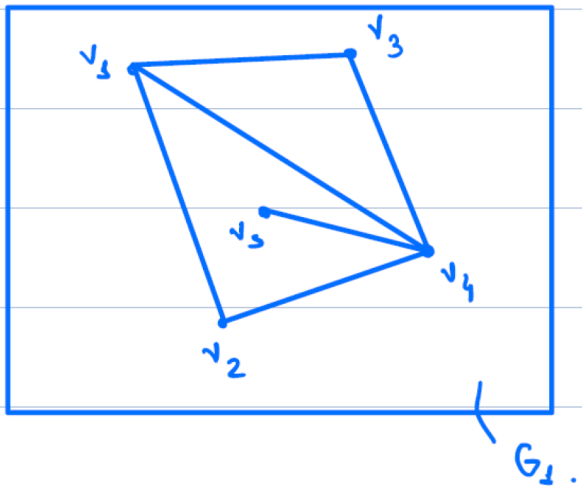
$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$

$X = \{v_1, v_3, v_5\}$

$Y = \{v_2, v_4\}$

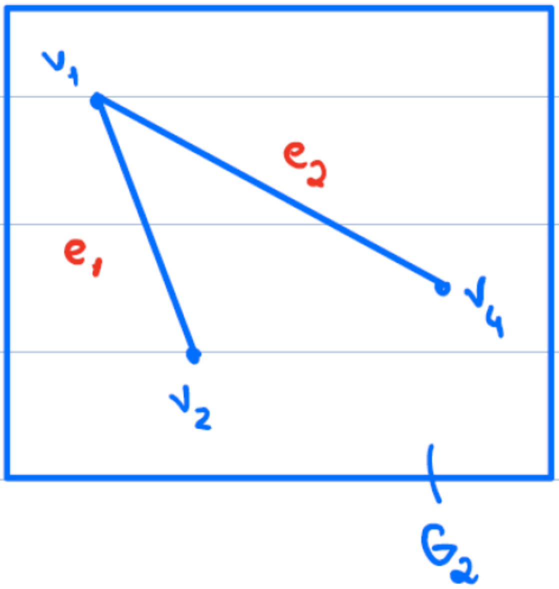
$\boxed{X \cap Y = \emptyset \checkmark \quad X \cup Y = V \checkmark}$

A) Defina um supergrafo de **G**.



G_1 é supergrafo de G.

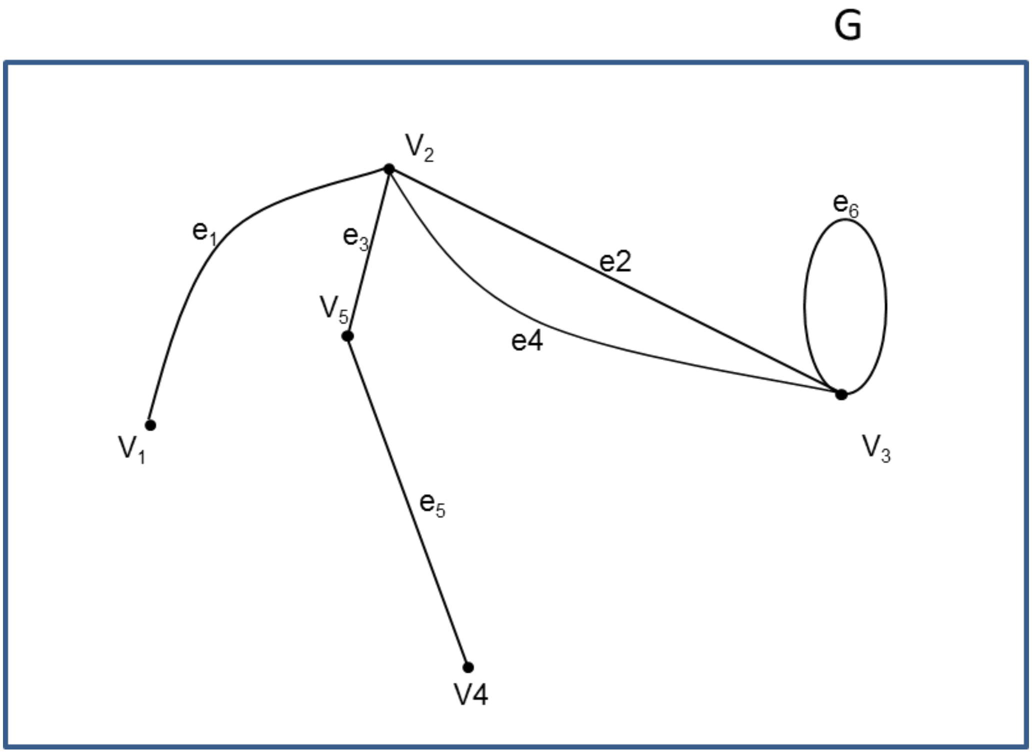
B) Defina um subgrafo de **G**.



$V = \{v_1, v_2, v_4)$

$G_2 \subseteq G$ ∴ é subgrafo.

14. Considere o grafo **G**, da figura abaixo:



A) Defina, se possível, um **passeio aberto** no Grafo **G**;

B) Defina, se possível, um **passeio fechado** no Grafo **G**;

C) Defina, se possível, uma **trilha aberta** no Grafo **G**;

D) Defina, se possível, um **circuito** no Grafo **G**;

E) Defina, se possível, um **caminho aberto** no Grafo **G**;

F) Defina, se possível, um **ciclo** no Grafo **G**.

A) $\omega_1 = \{ v_1\, e_1\, v_2 \}$ → passeio aberto.

B) $\omega_2 = \{ v_2\, e_4\, v_3\, e_2\, v_2 \}$ → passeio fechado.

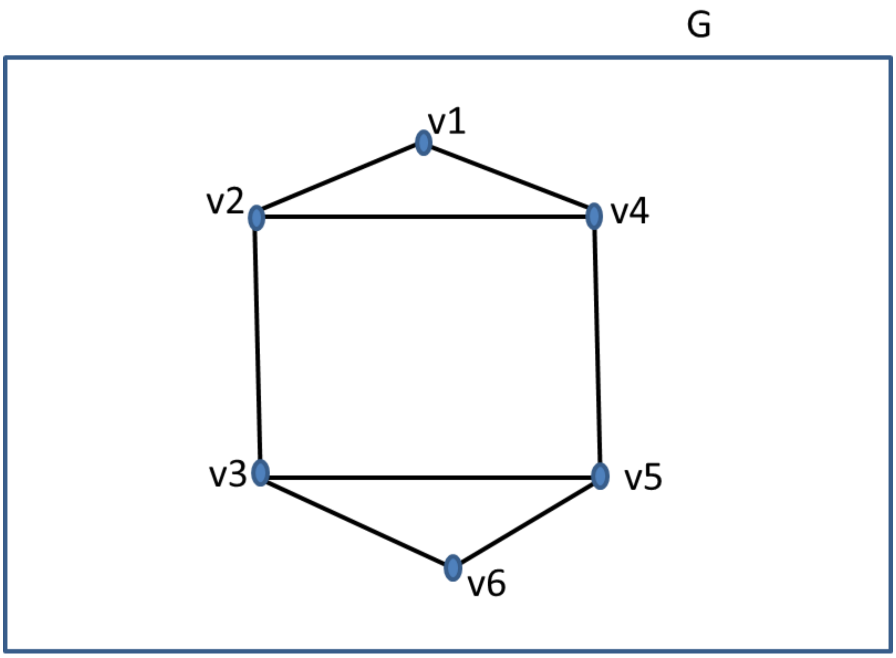
C) $\omega_3 = \{ v_1\, e_1\, v_2\, e_2\, v_3\, e_6\, v_3 \}$ → trilha aberta.

D) $\omega_4 = \{ v_2\, e_4\, v_3\, e_6\, v_3\, e_2\, v_2 \}$ → trilha fechada ou circuito.

E) $\omega_5 = \{ v_1\, e_1\, v_2\, e_3\, v_5\, e_5\, v_4 \}$ → caminho aberto

F) $\omega_6 = \{ v_2\, e_4\, v_3\, e_2\, v_2 \}$ → ciclo ou caminho fechado

15. Considere o grafo **G**, da figura abaixo:



O grafo **G** é **Euleriano**? **Justifique**.

Pelo teorema de Euler:

Se todo o Grau do vértice de G for PAR ele é euleriano.

$d(v_1) = 2$ $\quad$ $d(v_4) = 3$ ×

$d(v_2) = 3$ × $\quad$ $d(v_5) = 3$ ×

$d(v_3) = 3$ × $\quad$ $d(v_6) = 2$

∴ o Grafo G NÃO é Euleriano