

CR - Lucas Moura de Almeida RA: 11201811415

Atividade 2

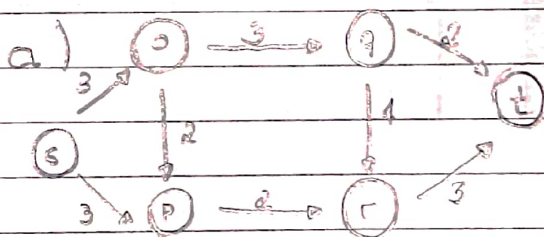
1) Para os grafos dados a seguir:

I) Calcule o grau de todos os vértices do grafo (in-degree e out-degree para grafos direcionados)

II) Calcule a média dos graus dos vértices e o desvio-padrão

III) Calcule e esboce um histograma dos graus

IV) Calcule e esboce a distribuição acumulada das probabilidades de grau.



Como temos um grafo ponderado, então o peso deve ser levado em consideração:

| In-degree | | Out-degree | |
|-----------|----------|------------|----------|
| $V_o: 3$ | $V_g: 3$ | $V_o: 5$ | $V_g: 6$ |
| $V_s: 0$ | $V_r: 6$ | $V_s: 6$ | $V_r: 3$ |
| $V_p: 5$ | $V_t: 5$ | $V_p: 2$ | $V_t: 0$ |

II) In-degree

$$\bar{X}_{in} = \frac{22}{6} \approx 3,67 \text{ (média)}$$

Out-degree

$$\bar{X}_{out} = \frac{22}{6} \approx 3,67 \text{ (média)}$$

A fim de calcular o desvio padrão ($dp = \sqrt{VAR}$) é necessário calcular a variância ($VAR = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$)

$$VAR_{in} = \frac{2(-0,67)^2 + (-3,67)^2 + 2(1,33)^2 + (2,33)^2}{6} \quad VAR_{out} = \frac{(-3,67)^2 + (-0,67)^2 + (-1,67)^2 + (1,33)^2 + 2(2,33)^2}{6}$$

$$VAR_{in} = 3,89$$

$$VAR_{out} = 4,89$$

$$\therefore dp = \sqrt{3,89} = 1,97$$

$$\therefore dp = \sqrt{4,89} = 2,21$$

III)

número de pontuações
freq. absoluta / freq. relativa
In-degree / out-degree

freq. absoluta / freq. relativa
out-degree / in-degree

$$\text{grau } 0 = 1 - 0,17$$

$$\text{grau } 0 = 1 - 0,17$$

$$\text{grau } 3 = 2 - 0,33$$

$$\text{grau } 2 = 1 - 0,17$$

$$\text{grau } 5 = 2 - 0,33$$

$$\text{grau } 3 = 1 - 0,17$$

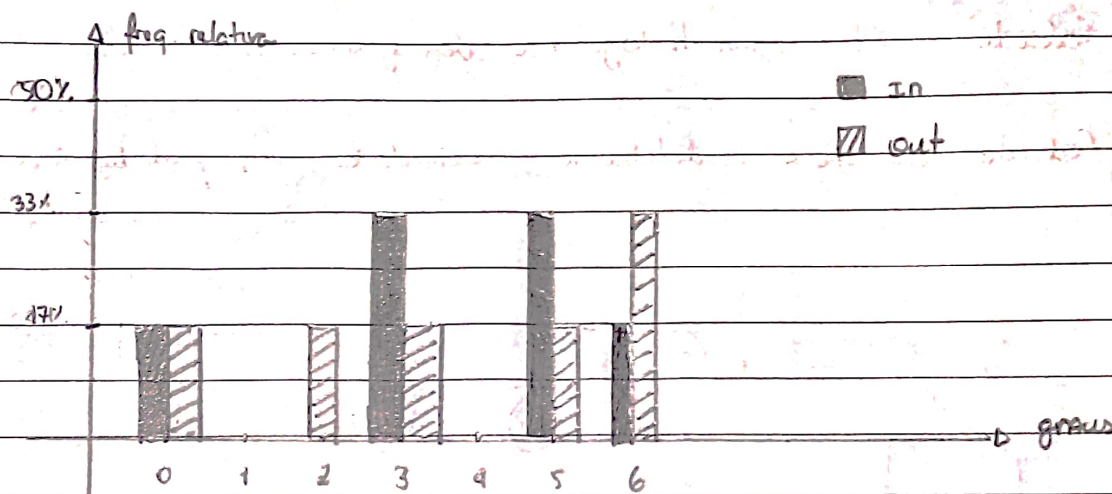
$$\text{grau } 6 = 1 - 0,17$$

$$\text{grau } 5 = 1 - 0,17$$

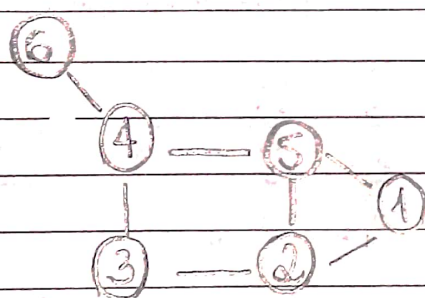
$$\text{TOTAL} = 6$$

$$\text{grau } 6 = 2 - 0,33$$

$$\text{TOTAL} = 6$$



b)



$$\text{I) } V_1 = 2 \quad V_4 = 3$$

$$V_2 = 3 \quad V_5 = 3$$

$$V_3 = 2 \quad V_6 = 1$$

$$\text{II) } \bar{x} = 2,33 \text{ (média)}$$

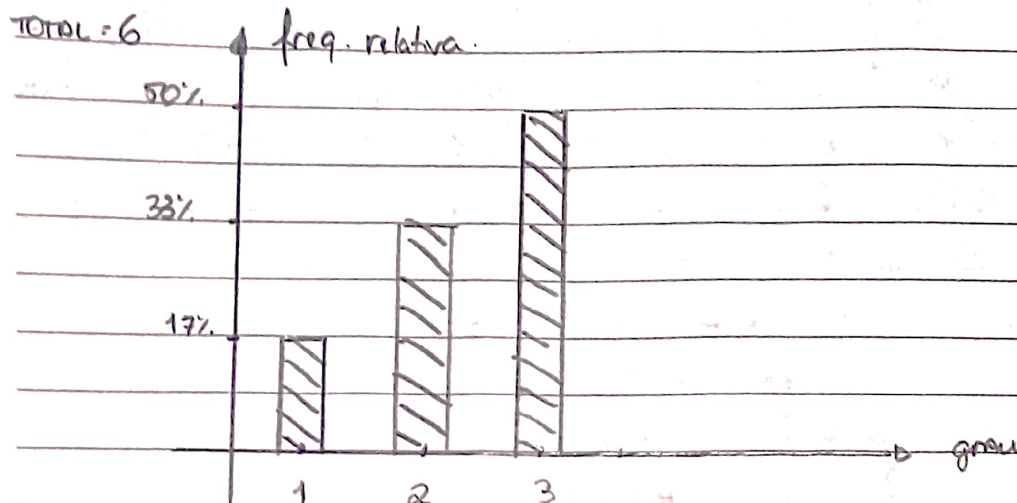
$$\text{var} = \frac{2(2-2,33)^2 + 3(3-2,33)^2 + 1(1-2,33)^2}{6}$$

$$\text{VAR} = 0,56 \text{ (variância)}$$

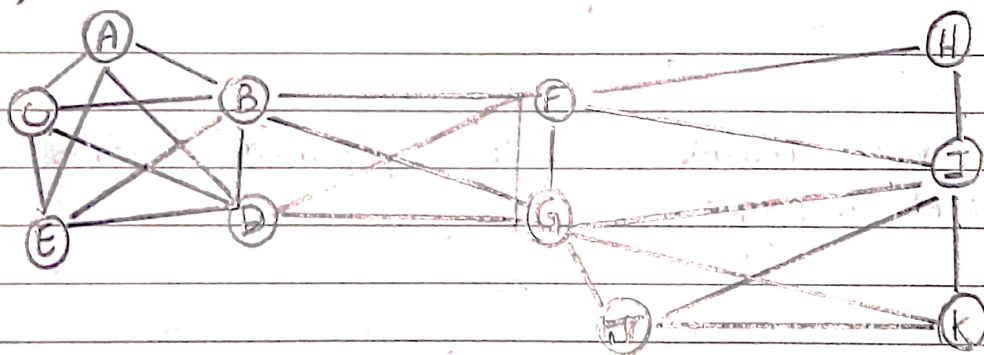
$$\therefore dp = \sqrt{0,56} \approx 0,75 \text{ (desvio-padrão)}$$

III) número de ocorrências

| | freq. absoluta | | freq. relativa |
|--------|----------------|---|----------------|
| grau 1 | 1 | — | 17% |
| grau 2 | 2 | — | 33% |
| grau 3 | 3 | — | 50% |



c)



$$\begin{array}{lll}
 \text{I) } V_A = 4 & V_E = 4 & V_I = 5 \\
 V_B = 6 & V_F = 5 & V_J = 3 \\
 V_C = 4 & V_G = 6 & V_K = 3 \\
 V_D = 6 & V_H = 2 &
 \end{array}$$

$$\text{II) } \bar{x} = \frac{48}{11} \approx 4,4 \text{ (média)}$$

$$\text{VAR} = \frac{2(3-4,4)^2 + 3(4-4,4)^2 + 2(5-4,4)^2 + 3(6-4,4)^2 + 1(2-4,4)^2}{11}$$

$$\text{VAR} \approx 1,69 \text{ (variança)}$$

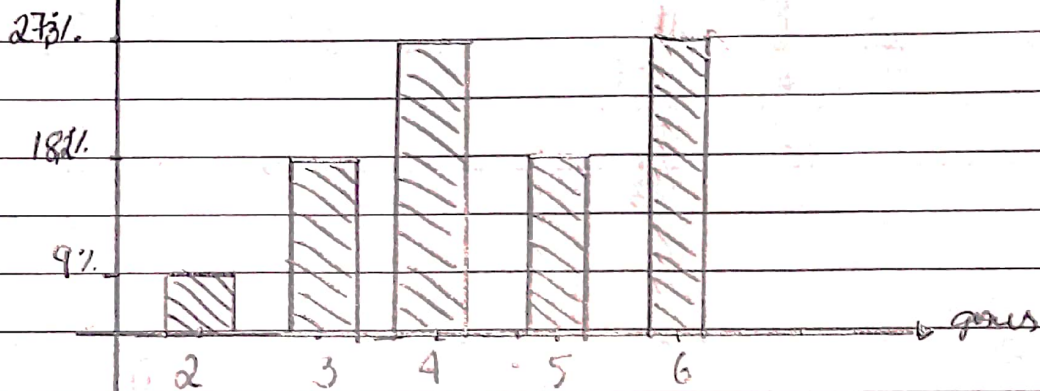
$$\text{Portanto } dp = \sqrt{1,69} = 1,3 \text{ (desvio padrão).}$$

III) número de ocorrências

| | freg. Absoluta | / | freg. relativa |
|--------|----------------|---|----------------|
| grau 2 | 1 | — | 9% |
| grau 3 | 2 | — | 18,2% |
| grau 4 | 3 | — | 27,3% |
| grau 5 | 2 | — | 18,2% |
| grau 6 | 3 | — | 27,3% |

Total = 11

freg. relativa



2) A respeito do vídeo comente a respeito de pelo menos 3 pontos que você achou interessante e porque.

Primeiro ponto interessante foi a respeito da formação de uma rede. No começo dos estudos se pensava primeiro na formação de "ilhas" que depois de um tempo (não de forma gradual) elas se conectavam, o que por sua vez se mostrava através de uma distribuição gaussiana. Contudo com estudos mais aprofundados do funcionamento das redes se percebeu que as redes se conectam segundo princípios específicos, ou seja, padrões, estes usados para solucionar problemas com comunicação dentro de uma grande empresa.

Como segundo ponto relevante presente no vídeo trata-se a presença de similaridades entre os diferentes tipos de grafos, como por exemplo grafo metabólico e do World Wide Web, o que por sua vez no fim que existe aqui em comum descrevem a sua formação, dando algumas preferências baseadas no nº de conexões existentes inicialmente.

E por fim temos a importância dos centros comuns de conexão, os chamados Hubs. Estes conseguem trazer certa robustez ao grafo (à rede); algo importante em termos de falhas dentro de rede pois se ocorre uma falha a rede não se quebra por completo, dando uma "segurança" a utilidade da mesma. Contudo se relacionado a presença do HUB isto torna a rede frágil à ataques que ocorre a retirada do HUB a quebra da rede é certa.

Todos estes pontos são relevantes, interessantes porque descrevem múltiplos processos biológicos, sociais, organizações, dentre muitos outros presentes na sociedade atual e é de extrema importância conhecer tais conceitos simples mas que nos trazem poder para solucionar problemas e encontrar novos processos.