

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Ciências Exatas
Prof. Daniel Furtado Ferreira

2ª Aula Prática

Coleta, organização e apresentação de dados

- 1) Os dados apresentados a seguir referem-se ao tempo de vida de determinado inseto em número de dias. A amostra de tamanho $n = 20$ foi obtida com objetivo de caracterizar a longevidade da espécie e é dada por:

8,52	4,19	2,52	1,91	8,78	5,91	0,76	12,04	2,60	1,69
5,63	6,36	5,07	3,03	1,13	1,39	12,58	2,03	0,60	0,45

- a) Agrupar os dados do tempo de vida dos insetos em uma distribuição de frequências, determinando o número de classes pelo critério $k = \sqrt{n}$.
- Dado:** $A = X_{(n)} - X_{(1)}$ (amplitude total), $c = A/(k-1)$ (amplitude de classe), $LI_1 = X_{(1)} - c/2$, $LS_1 = LI_1 + c$, $LI_2 = LS_1$, etc.; computar as frequências a partir dos dados originais (de preferência dos dados elaborados, ordenados).
- b) Obter o histograma (classes na abscissa e frequências na ordenada) e o polígono de frequência (linha poligonal unindo os centros dos retângulos) em um mesmo gráfico.
- c) Construir as distribuições de frequências acumuladas: utilizar os limites de classes e calcular as frequências acumuladas abaixo e acima destes limites e construir a tabela correspondente.
- d) Traçar as ogivas no mesmo plano cartesiano. As ogivas são os gráficos correspondentes às frequências acumuladas abaixo e acima (ordenada) dos limites de classes (abscissa).
- e) Qual é a porcentagem de insetos com tempo de vida superior a 3 dias? Utilizar as ogivas (leitura gráfica) e a interpolação algébrica na distribuição de frequência para responder a esta pergunta. Comparar e discutir os resultados obtidos com a proporção obtida diretamente na amostra.
- f) Acima de qual valor em dias estão 50% dos insetos?
- g) Qual a porcentagem de insetos com tempo de vida inferior a 8 dias?
- h) Obtenha o tempo de vida em que 20% de insetos morrem antes dele? Determine também o tempo de vida em que apenas 20% de insetos sobrevivem além dele.

Obs. Utilize nos casos **1f**, **1g** e **1h** a distribuição de frequência para realizar os cálculos.

- 2) Os dados a seguir referem-se ao número de galhas de nematóides observadas em $n = 85$ raízes de plantas de uma determinada espécie. A amostra foi obtida na UFLA, Lavras, MG.

Galhas de Nematóide	Frequências
0	36
1	19
2	16
3	7
4	4
5	2
6	1

- a) Obter o gráfico da ocorrência de galhas.
- b) É possível, em sua opinião, encontrar uma planta com mais de seis galhas? Justificar sua resposta.
- c) Qual é a natureza da distribuição de frequências? (simétrica, assimétrica à direita ou à esquerda)
- d) Existe diferença entre a variável apresentada neste exercício e a do exercício **1**? Se afirmativo, qual é a diferença?

Gabarito

1) Antes de realizar-se qualquer análise, ordena-se o conjunto de dados, obtendo:

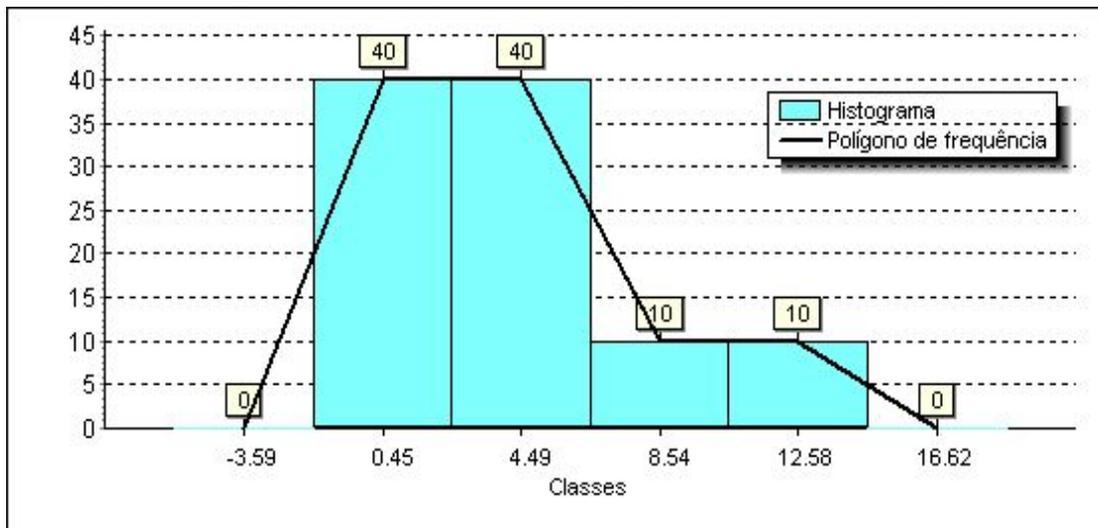
0,45	0,60	0,76	1,13	1,39	1,69	1,91	2,03	2,52	2,60
3,03	4,19	5,07	5,63	5,91	6,36	8,52	8,78	12,04	12,58

a) Para agrupar os dados deve-se obter:

O número de classe é dado por $k = \sqrt{n} = \sqrt{20} \approx 4$ e amplitude total por $A = x_{(20)} - x_{(1)} = 12,58 - 0,45 = 12,13$. Assim, a amplitude de classe é dada por $c = A/(k-1) = 12,13/3 \approx 4,04$ e o limite inferior da primeira classe por $LI_1 = x_{(1)} - c/2 = 0,45 - 4,04/2 = -1,57$. Os demais limites de classe são obtidos somando-se $c = 4,04$ aos limites anteriormente obtidos. A distribuição de frequências obtida desta forma é:

Classes de tempo	\bar{X}_i	F_i	Fr_i	$Fp_i(\%)$
-1,57 † 2,47	0,45	8	0,40	40
2,47 † 6,51	4,49	8	0,40	40
6,51 † 10,55	8,53	2	0,10	10
10,55 † 14,59	12,58	2	0,10	10

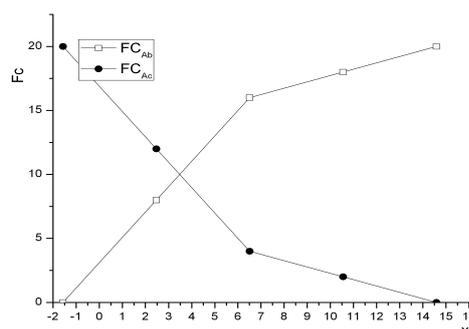
b) O histograma e o polígono de frequências foram plotados em um mesmo gráfico, obtendo:



c) A distribuição de frequência acumuladas abaixo de e acima de é

Limites	$FC(X < X_i)$	$FC(X \geq X_i)$
-1,57	0	20
2,47	8	12
6,51	16	4
10,55	18	2
14,59	20	0

d) As ogivas são:



- e) Acima de 3 dias, pela ogiva, estão aproximadamente 10,5 insetos. Se 20 insetos correspondem a 100%, então 10,5 correspondem a $10,5 \times 100/20\% = 52,5\%$.

Utilizando a interpolação na distribuição de frequências, tem-se: As duas últimas classes possuem tempos de vidas superiores a 3. Se as suas frequências forem somadas, têm-se 4 insetos, certamente com tempo de vida superior a 3 dias. Assim, tem-se a segunda classe que possui 8 insetos com valores entre 2,47 e 6,51. É necessário identificar quantos dos 8 são superiores a 3 dias, ou seja, quantos possuem tempo de vida entre 3 e 6,51. Para isso faz-se a suposição que a distribuição dos dados em cada classe é uniforme e estima-se a frequência de insetos que supera a idade de 3 dias na classe em questão. A variação na classe toda é de 4,04 e corresponde a uma frequência de 8 insetos. A variação de 3 a 6,51, que corresponde a variação de tempo de vida dos insetos que possuem tempo de vida superior a 3 dias, é $6,51 - 3 = 3,51$. Assim,

Variação	Frequências
4,04	8
3,51	x

Logo, $x = (8 \times 3,51)/4,04 = 6,95$. Portanto, têm-se $6,95 + 4 = 10,95$ insetos com tempo de vida superior a 3 dias, o que corresponde a $10,95 \times 100/20\% = 54,75\%$.

Finalmente, pode-se obter a contagem direta na amostra original. O número de insetos com tempo de vida superior a 3 dias é de 10, correspondendo a $10 \times 100/20\% = 50,0\%$.

Os três métodos apresentaram resultados parecidos. A contagem direta na amostra é a mais precisa, mas pode-se observar que a utilização da tabela de frequências e o gráfico das ogivas são, relativamente, eficientes, pois a diferença em pontos percentuais não ultrapassou 5%. É natural que, ao se simplificar a informação por meio de tabelas e gráficos, haja uma perda de precisão, mas espera-se que ainda seja confiável utilizar os dados sumariados para extrair informações úteis a respeito do que se está estudando.

- f) A percentagem de 50% corresponde a 10 insetos. Se for utilizado o seguinte raciocínio: acima de 10,55 estão apenas 2 insetos, acima de 6,51, estão 4 insetos, os dois da classe e os dois da classe superior, e acima de 2,47 estão 12 insetos, os 8 da classe e os 4 das classes superiores. Assim, pode-se concluir que o tempo de vida que deixa 10 insetos acima dele está entre 2,47 e 6,51. Se este número for denominado de y , conclui-se que entre y e 6,51 tem-se 6 insetos, pois acima de y , sem limite superior, há 10 insetos e acima de 6,51 há 4. Logo, basta realizar uma regra de três simples. Se a variação entre y e 6,51 for denominada de x , o valor de y poderá ser calculado por $y = 6,51 - x$. Entre 2,47 e 6,51 há uma variação de 4,04 (amplitude de classe) e corresponde a 8 insetos e entre y e 6,51 há uma variação de x , correspondendo a 6 insetos. Logo,

Variação	Frequências
4,04	8
x	6

Logo, $x = (6 \times 4,04)/8 = 3,03$. Portanto, têm-se $y = 6,51 - 3,03 = 3,48$ dias. Portanto 50% dos insetos possuem tempo de vida superior a 3,48 dias.

- g) A porcentagem de insetos com tempo de vida inferior a 8 dias pode ser computada da seguinte forma. O valor 8 dias pertence a terceira classe e todos os insetos das duas primeiras classes, 16, possuem tempos de vida inferiores a 8. É necessário determinar na terceira classe, quantos dos 2 insetos possuem tempos de vida inferiores a 8 dias. Assim, realiza-se a seguinte regra de três:

Variação	Frequências
4,04	2
$8 - 6,51 = 1,49$	x

Logo, $x = (2 \times 1,49)/4,04 = 0,74$ insetos possuem tempo de vida entre 6,51 e 8 dias. Portanto, tem-se $16 + 0,74 = 16,74$ insetos com tempo de vida inferior a 8 dias, totalizando $100 \times 16,74/20 = 83,7\%$ dos insetos.

- h) Para se determinar tempo de vida que deixa 20% dos insetos, 4, abaixo dele, tem-se que aplicar regras de três semelhantes às anteriores. Verifica-se que abaixo de 2,47 dias tem-se 8 insetos, indicando que o tempo de vida almejado está na primeira classe. Assim,

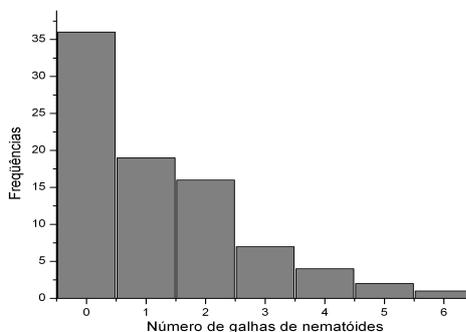
Variação	Frequências
4,04	8
x	4

Logo, $x = (4 \times 4,04)/8 = 2,02$ representa a variação em tempo de vida dos insetos entre $-1,57$ e y dias. Portanto, tem-se 20% dos insetos com tempo de vida inferior a $y = -1,57 + 2,02 = 0,45$ dias.

Para se determinar tempo de vida que deixa 20% dos insetos, 4, acima dele, verifica-se que além dos 6,51 dias existem 4 insetos, indicando que o tempo de vida almejado é exatamente este limite. Assim, tem-se que 20% dos insetos possuem tempo de vida superior a 6,51 dias.

- 2) A variável número de galhas por planta foi analisada da seguinte forma:

- a) O gráfico da ocorrência de galhas é dado por:



- b) É possível encontrar tal planta, mesmo em uma área de baixa incidência de nematóides como essa. Para isso é necessário apenas aumentar o tamanho da amostra, pois plantas com tal infestação, pelo que indica os dados e o gráfico anterior, estão em baixa frequência na população amostrada.
- c) A distribuição é assimétrica à direita.
- d) Sim, a variável do exercício 1 é quantitativa contínua e a variável do exercício atual é quantitativa discreta.