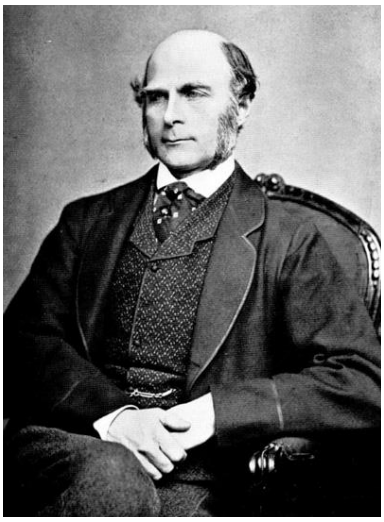
Gráficos de Distribuições de Frequências



Francis Galton (Birmingham, 16 de Fevereiro de 1822 — Haslemere, Surrey, 17 de Janeiro de 1911) foi um antropólogo, meteorologista, matemático e estatístico inglês. Galton tinha um intelecto prolífero (um QI estimado de 200), e produziu mais de 340 artigos e livros em toda sua vida. Pesquisou a distribuição geográfica da beleza, a moda, as impressões digitais, a eficácia da oração religiosa e o levantamento de peso. Ele também criou o conceito estatístico de correlação, a amplamente promovida regressão em direção à média e várias invenções como um periscópio, um dispositivo para abrir cadeados e uma versão inicial da impressora de teletipo. Ele foi o primeiro a aplicar métodos estatísticos para o estudo das diferenças e herança humanas de inteligência, e introduziu a utilização de questionários e pesquisas para coletar dados sobre as comunidades humanas, o que ele precisava para obras genealógicas e biográficas e para os seus estudos antropométricos. Como um pesquisador da mente humana, ele fundou a psicometria (a ciência da medição faculdades mentais) e a psicologia diferencial.

FONTE:http://pt.wikipedia.org/wiki/Brasil

- ⇨ Gráficos de Bastões
- ⇨ Histogramas
- ⇨ Polígonos de Frequências
- ⇨ Ogivas de Galton

4 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÕES DE FREQUÊNCIAS

Apesar de serem gráficos específicos para a representação de Distribuições de Frequências as regras utilizadas nos gráficos já vistos no Capitulo 2 também são válidas aqui, isto é, regras como as do cabeçalho e do rodapé ou com relação às dimensões dos eixos coordenados devem ser obedecidas.

Algumas diferenças devido à especificidade destes gráficos serão salientadas à medida que ocorrerem.

4.1 - GRÁFICO DE BASTÕES

Quando se trata de uma Distribuição de Frequências de Valores Individuais o Gráfico de Bastões[2] é o gráfico mais indicado para representá-la. A representação das frequências é feita através das alturas dos bastões. Estas alturas devem ser proporcionais ao comprimento do eixo das ordenadas (eixo vertical).

Para melhor entendimento, consideremos a Distribuição de Frequências a seguir:

TABELA 18.- DESCARGAS ELÉTRICAS DIÁRIAS NO ENTORNO DA USINA - 2008

DESCARGAS	FREQÜÊNCIA
0	47
1	97
2	111
3	80
4	23
5	6
6	1
$\sum$	365

FONTE: Dados fictícios

O Gráfico de Bastões deverá ter 8 hastes, uma para cada valor de descargas elétricas diárias e 9 espaços (o número de espaços é sempre igual ao número de hastes mais 1). Adotando um espaço de 10 mm o comprimento do Eixo das Abscissas (Eixo X) será de 90 mm e o eixo das ordenadas (Eixo Y) terá 60% deste valor, isto é, 54 mm.

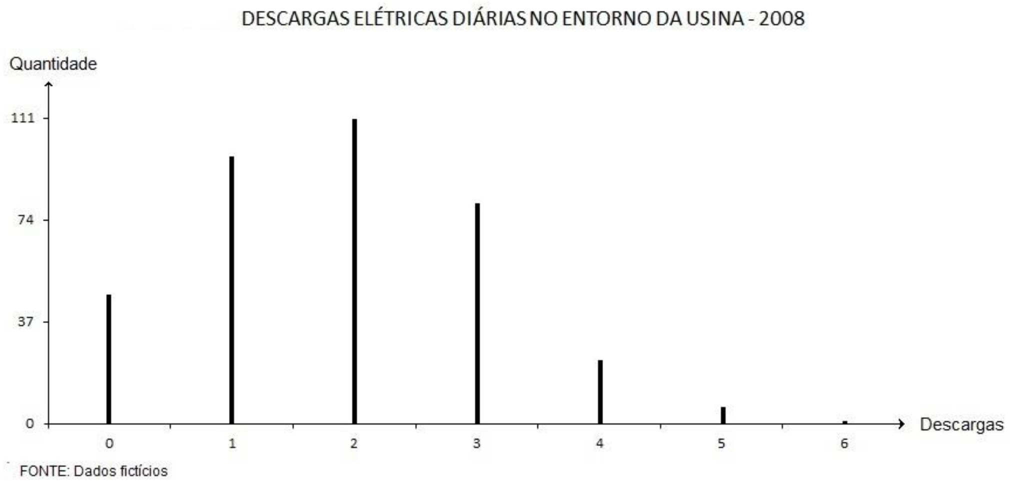


Figura 15.- Exemplo de Gráfico de Bastões

[2] O Gráfico de Bastões também é conhecido por Gráfico de Hastes.

4.2 - HISTOGRAMAS

É um conjunto de retângulos justapostos, representados em sistema de coordenadas cartesianas, cujas bases são os intervalos de classe e cujas alturas são proporcionais às Frequências Absolutas Simples das respectivas classes.

O Histograma da Distribuição a seguir é:

Classes	f_i	fr_i	F_i	Fr_i	F_i	Fr_i
20 ⊢ 31	12	0,100	12	0,100	120	1,000
31 ⊢ 42	5	0,042	17	0,142	108	0,900
42 ⊢ 53	28	0,233	45	0,375	103	0,858
53 ⊢ 64	43	0,358	88	0,733	75	0,625
64 ⊢ 75	12	0,100	100	0,833	32	0,267
75 ⊢ 86	11	0,092	111	0,925	20	0,167
86 ⊢ 97	9	0,075	120	1,000	9	0,075
	120	1,000				

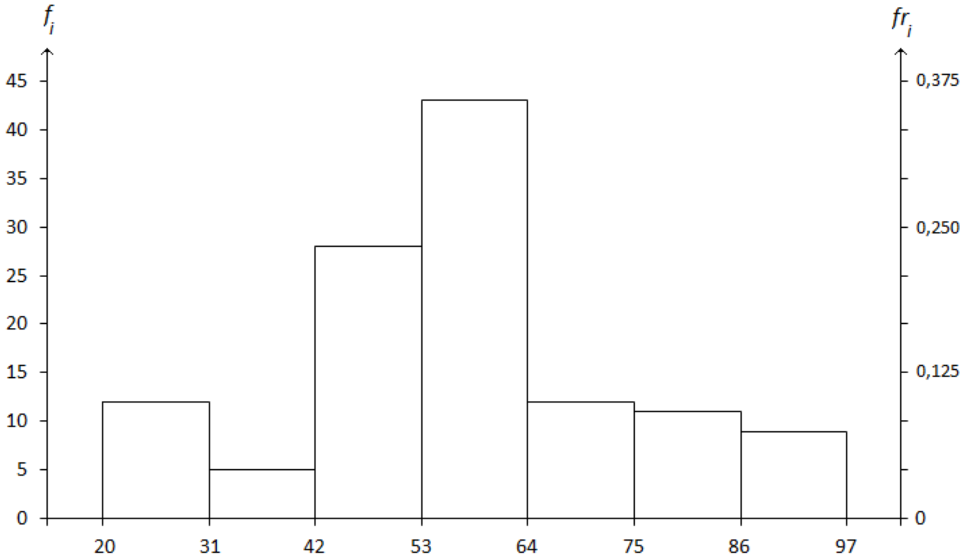


Figura 16.- Exemplo de Histograma

4.3 - POLÍGONOS DE FREQUÊNCIAS

É a curva formada pela união dos pontos médios das bases superiores das classes.

O Polígono de Frequências da Distribuição anterior é:

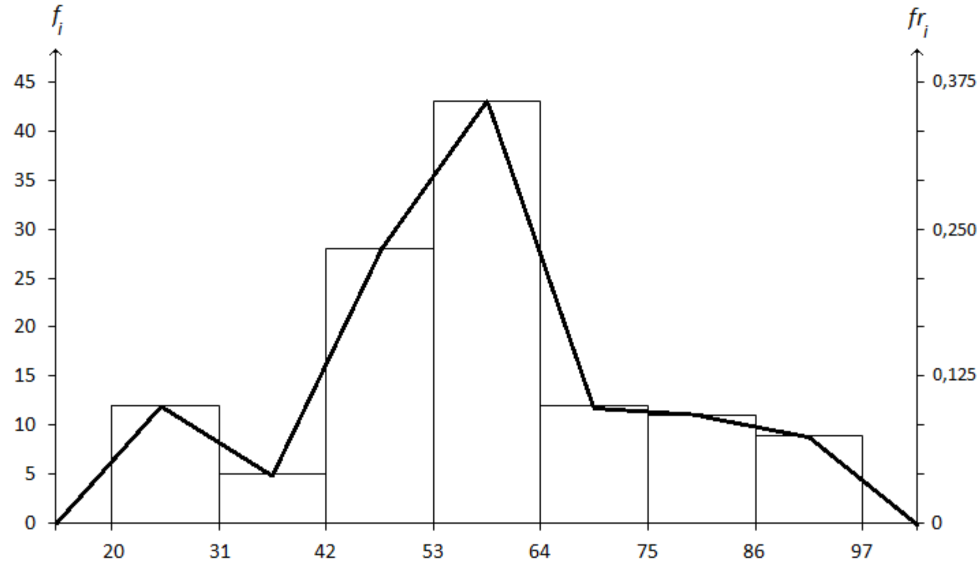


Figura 17.- Exemplo de Polígono de Frequências

4.4 - OGIVAS DE GALTON

São Gráficos representativos das Frequências Acumuladas.

4.4.1 - *OGIVA DE GALTON "ABAIXO DE"*

É a curva obtida unindo-se os limites superiores das bases superiores das Classes.

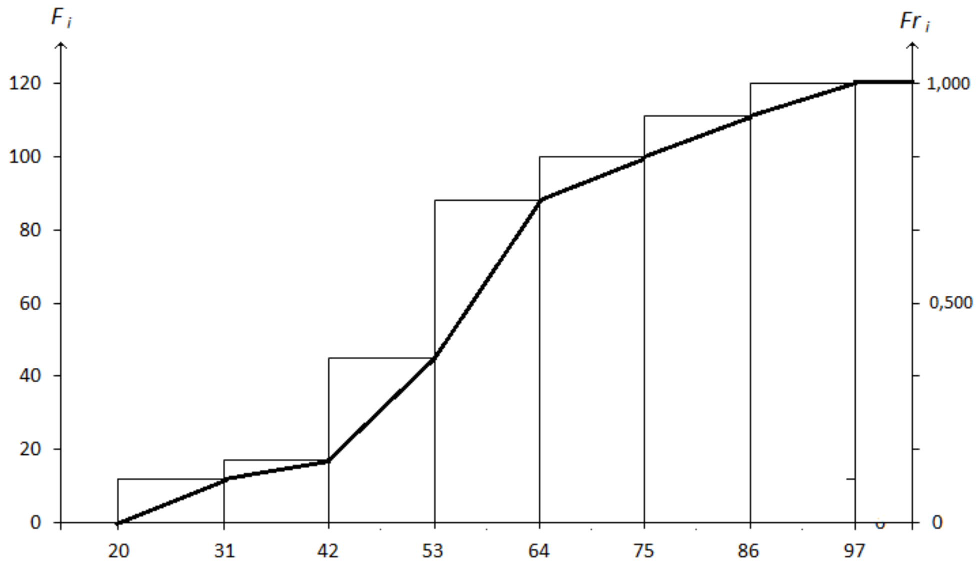
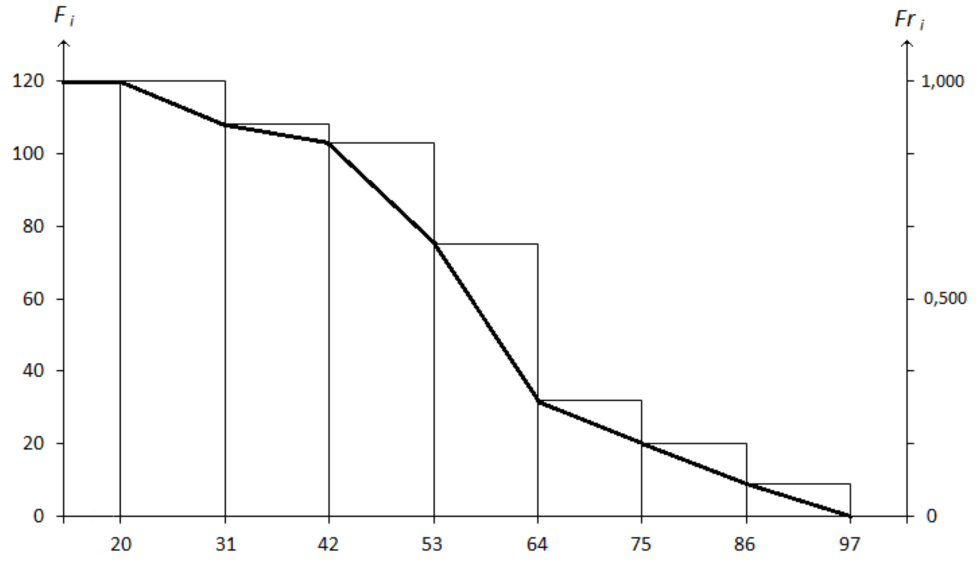


Figura 18.- Exemplo de Ogiva de Galton "Abaixo de"

4.4.2 - Ogiva de Galton "Acima de"

É a curva obtida unindo-se os limites inferiores das bases superiores das classes.



Exemplo 4.1 - *Consideremos a Distribuição de Frequências a seguir construa uma Histograma para representa-la.*

CLASSES			f_i	fr_i
3	⊢	10	4	0,082
10	⊢	17	11	0,224
17	⊢	24	9	0,184
24	⊢	31	7	0,143
31	⊢	38	15	0,306
38	⊢	45	3	0,061
			49	1,000

Solução:

O Histograma deverá ter 6 colunas (número de classe) e 2 espaços (um entre o eixo vertical das frequências absolutas simples e a primeira coluna e um entre a última coluna e o eixo vertical das frequências relativas simples). O comprimento do Eixo X será igual à soma dos comprimentos das bases das colunas e os comprimentos dos espaçamentos, sendo que o comprimento de cada espaço é igual à metade do comprimento de uma base. Assim

$$Eixo\ X = \text{número de colunas} \times Base + 2 \times Espaço$$

"Escolhendo-se" uma base de 20 mm, e, portanto os espaços terão 10 mm, o comprimento do Eixo X fica:

$$Eixo\ X = 6 \times 20 + 2 \times 10 = 140\ mm$$

O comprimento do Eixo Y será 60% do comprimento do Eixo X.

$$Eixo\ Y = 0,60 \times Eixo\ X = 0,60 \times 140 = 84\ mm$$

Assim os eixos X e Y terão dimensões de 140 mm e 840 mm, respectivamente. O comprimento do eixo X de 140 mm é medido desde o eixo das frequências absolutas simples até o eixo das frequências relativas simples. Já para o eixo Y, seu comprimento, 84 mm, é medido deste o ponto ZERO até o ponto onde será locado o maior valor da escala. Um prolongamento deve ser feito ao eixo Y apenas para que as informações "Título do Eixo" e os valores da escala sejam devidamente espaçados para que haja clareza.
Para determinação dos valores da escala devemos observar o maior valor da tabela a ser representado no gráfico. É recomendável que os valores da escala tenham o mesmo número de casas decimais dos dados da tabela. Seguindo a definição de uma escala, seus intervalos devem ter comprimentos iguais, correspondendo à mesma quantidade de unidades.
Para isso devemos procurar por divisores comuns entre o valor do comprimento do eixo Y (84 mm) e o valor a ser representado no topo da escala $\left(f_5 = 15\right)$.
Alguns divisores do comprimento do eixo Y (84 mm) são 2, 3, 4, 6, 12, ... e etc. Já os divisores do valor do topo da escala $\left(f_5 = 15\right)$ *são 3 e 5. É claro que ninguém irá construir uma escala com um número excessivo de intervalos, pois isto poderia provocar uma poluição visual tão grande que dificultaria a interpretação do fenômeno.*
No caso existe apenas um divisor comum entre eles e portanto nosso histograma terá 3 intervalos no eixo das frequências absolutas simples. Caso tivéssemos mais divisores comuns nós poderíamos escolher livremente entre tais divisores. Caso não haja divisores comuns entre os dois valores podemos aumentar o valor a ser representado no topo da escala de maneira a obter dois valores que possuam divisores comuns.

Dividindo o comprimento do eixo Y pelo número de intervalos escolhido temos:

$$\textit{Comprimento dos intervalos} = \frac{\textit{comprimento do eixo Y}}{3} = \frac{84}{3} = 28\ mm$$

E, dividindo o valor do topo da escala pelo número de intervalos escolhido temos:

$$\textit{Unidades dos intervalos} = \frac{\textit{Valor do topo da escala}}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

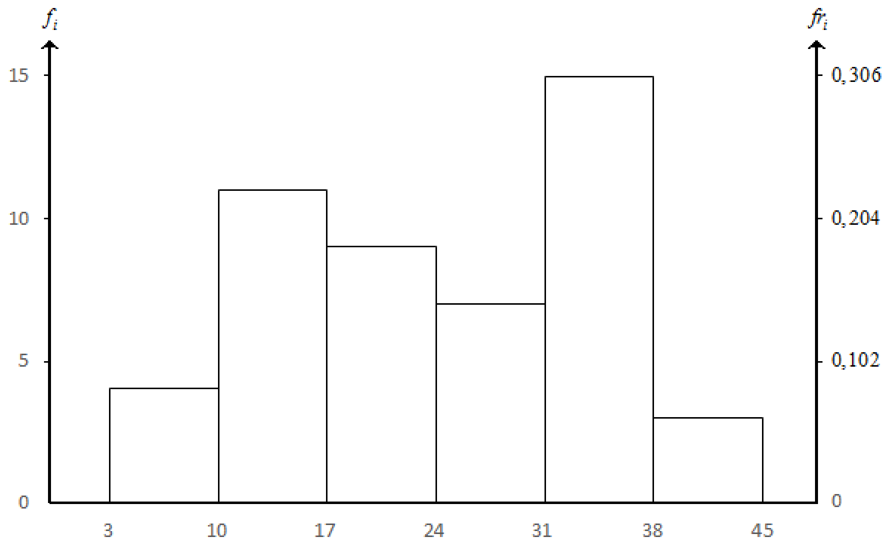
Assim, cada intervalo terá um comprimento de 28 mm e isto corresponderá a 5 unidades.
A escala do eixo das frequências relativas é determinado da mesma maneira, considerando o $fr_5 = 0{,}306$. *Os divisores de 0,306 (mantendo-se 3 casas decimais) são: 2, 3, 6, 9, 17, ... e etc. Neste caso podemos usar 3 ou 6 intervalos (o número de intervalos dos dois eixos não precisa ser o mesmo). Usaremos para o eixo das frequências relativas simples 3 intervalos.*
Determinada a escala do gráfico deve se agora determinar as alturas das colunas proporcionalmente aos dados da tabela. Para isso será utilizada uma regra de três simples, o que deverá ser feito para cada valor constante na tabela.

$$\textit{valor do topo da escala} \rightarrow \textit{comprimento do eixo Y}$$
$$\textit{valor da tabela} \rightarrow \textit{altura da coluna} = \ ?$$

Assim

Classe	*VALOR*	*CÁLCULO*	*ALTURA DA COLUNA*
1	4	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 4 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{4 \times 84}{15} = 22{,}5 \approx 23\ mm$	150
2	11	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 11 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{11 \times 84}{15} = 61{,}6 \approx 62\ mm$	105
3	9	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 9 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{9 \times 84}{15} = 50{,}4 \approx 50\ mm$	45
4	7	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 7 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{7 \times 84}{15} = 39{,}2 \approx 39\ mm$	37
5	15	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 15 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{15 \times 84}{15} = 84\ mm$	36
6	3	$\begin{array}{l} 15 \rightarrow 84\ mm \\ 3 \rightarrow x\ mm \end{array} \Rightarrow x = \frac{3 \times 84}{15} = 16{,}8 \approx 17\ mm$	35

Basta, agora, desenhar a colunas com as alturas calculadas, não se esquecendo do título, fonte, notas e chamadas que possam existir.



4.5 - Exercícios Propostos

4.5.1) Construa os Histogramas e as Ogivas de Galton “Abaixo de” e “acima de” que representam as distribuições a segui.

a)

Classes	fi	fri	Fi	Fri	Fi	Fri
3 |—— 20	6	0,078	6	0,078	77	1
20 |—— 37	13	0,169	19	0,247	71	0,922
37 |—— 54	8	0,104	27	0,351	58	0,753
54 |—— 71	27	0,35	54	0,701	50	0,649
71 |—— 88	21	0,273	75	0,974	23	0,299
88 |—— 105	2	0,026	77	1	2	0,026
Σ	77	1				

b)

Classes	fi	fri	Fi	Fri	Fi	Fri
28 |—— 40	11	0,11	11	0,11	100	1
40 |—— 52	18	0,18	29	0,29	89	0,89
52 |—— 64	4	0,04	33	0,33	71	0,71
64 |—— 76	16	0,16	49	0,49	67	0,67
76 |—— 88	25	0,25	74	0,74	51	0,51
88 |—— 100	9	0,09	83	0,83	26	0,26
100 |—— 112	17	0,17	100	1	17	0,17
Σ	100	1				

c)

Classes	fi	fri	Fi	Fri	Fi	Fri
-1,6 |—— -0,9	9	0,088	9	0,088	102	1
-0,9 |—— -0,2	12	0,118	21	0,206	93	0,912
-0,2 |—— 0,5	5	0,049	26	0,255	81	0,794
0,5 |—— 1,2	15	0,147	41	0,402	76	0,745
1,2 |—— 1,9	23	0,226	64	0,628	61	0,598
1,9 |—— 2,6	19	0,186	83	0,814	38	0,372
2,6 |—— 3,3	8	0,078	91	0,892	19	0,186
3,3 |—— 4	11	0,108	102	1	11	0,108
Σ	102	1				

d)

Classes	fi	fri	Fi	Fri	Fi	Fri
5 |—— 16	2	0,018	2	0,018	109	1
16 |—— 27	16	0,147	18	0,165	107	0,982
27 |—— 38	29	0,266	47	0,431	91	0,835
38 |—— 49	24	0,22	71	0,651	62	0,569
49 |—— 60	16	0,147	87	0,798	38	0,349
60 |—— 71	4	0,037	91	0,835	22	0,202
71 |—— 82	11	0,101	102	0,936	18	0,165
82 |—— 93	7	0,064	109	1	7	0,064
Σ	109	1				