REVISTA DE CIÊNCIA ELEMENTAR

Valor médio (Estatística)

Maria Eugénia Graça Martins
Universidade de Lisboa

CITAÇÃO
Dias, A., Freitas, M., Guedes, F., Bastos, M.(2015)
Valor médio (Estatística),
Rev. Ciência Elem., V3(01):072.
doi.org/10.24927/rce2015.072

EDITOR
José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM
27 de abril de 2012

ACEITE EM
06 de junho de 2012

PUBLICADO EM
31 de março de 2015

Valor médio ou média populacional de uma variável de tipo quantitativo, é a média dos dados que se obtêm quando se observa essa variável sobre todos os elementos da população, que assumimos finita.

Se representarmos o resultado da observação da variável quantitativa, sobre todos os N elementos da população, por $x_1, x_2, \ldots, x_N$, então o valor médio, que se representa pela letra grega μ, obtém-se a partir da expressão

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

Uma variável de tipo quantitativo, que se observa sobre todos os elementos da população finita, é uma variável aleatória discreta (com suporte finito). Assim, o valor médio de uma variável aleatória discreta é a média aritmética ponderada de todos os valores que a variável pode assumir, em que os coeficientes de ponderação são as probabilidades de assumir esses valores.

Como se identifica população com a variável aleatória, correspondente à característica em estudo sobre a população (desde que quantitativa), tanto se pode falar em valor médio da população como da variável aleatória.

Mais genericamente, se tivermos uma variável aleatória X discreta (com um número finito ou infinito numerável de valores distintos) em que a distribuição de probabilidades é o conjunto $\{x_i, p_i\}$, i = 1, 2, ...,M ou $\{x_i, p_i\}$, i=1, 2, ..., então

$$\mu = \sum_{i=1}^{M} x_i \times p_i \quad \text{ou} \quad \mu = \sum_{i=1}^{\infty} x_i \times p_i \text{ (exigindo-se que } \sum_{i=1}^{\infty} |x_i| \times p_i < \infty)$$

Por exemplo, se considerarmos a população constituída pelo número de irmãos de todos os 28 alunos da turma A do 8º ano da escola ABC, no ano letivo 2011-2012,

12102321142102113
23112132101

podemos falar na variável aleatória X, que representa o “número de irmãos” de um aluno escolhido ao acaso na referida turma, com a seguinte distribuição de probabilidades:

x_i	0	1	2	3	4
$P_i=P(X=x_i)$	3/28	12/28	8/28	4/28	1/28

Então, o valor médio da população ou da variável aleatória X será igual a

$$\mu = \frac{1+2+1+0+2+3+2+1+1+4+2+1+0+2+1+1+3+2+3+1+1+2+1+3+2\cdot}{28}$$
$$1,6$$

ou

$$\mu = 0 \times \frac{3}{28} + 1 \times \frac{12}{28} + 2 \times \frac{8}{28} + 3 \times \frac{4}{28} + 4 \times \frac{1}{28} \approx 1,6$$

Suponhamos agora que num jogo (Adaptado de MANN (1995), página 229 e do Curso de Probabilidade em (http://www.alea.pt), página 24) semelhante à Raspadinha, cada bilhete custa 1 euro e os prémios que se podem ganhar são 500 euros, 23 euros, 13 euros, 7 euros, 3 euros e 1 euro. Cada bilhete tem uma superfície suscetível de ser raspada, a qual revela um dos prémios anteriores ou nenhum prémio. São postos em circulação 6 000 000 bilhetes, de acordo com a seguinte tabela

Prémio	Número de bilhetes
0	4 640 940
1	999 960
3	222 000
7	60 000
9	37 500
13	24 000
23	15 000
500	600
	Total = 6 000 000

Representando por X a variável aleatória que representa o “lucro de um jogador que faça uma jogada neste jogo”, temos a seguinte distribuição de probabilidades para a variável aleatória X:

$X=x_i$	$P(X=x_i)$
-1	0.77349
0	0.16666
2	0.03700
6	0.01000
8	0.00625
12	0.00400
22	0.00250
499	0.00010

Utilizámos o conceito de Laplace (ver Probabilidade) para obter a distribuição de probabilidades anterior.

O valor médio da variável aleatória X é –0.43659. A interpretação que podemos dar a este resultado é a de que se considerarmos todos os jogadores, cada jogador perde, em média, aproximadamente 44 cêntimos por bilhete.

Se precisarmos de identificar que o valor médio se refere à variável aleatória X, representamos por E(X).

O valor médio é uma medida de localização do centro da distribuição de probabilidades da variável aleatória. Apesar de ser uma medida muito utilizada, tem que se ter as devidas cautelas, pois, tal como a média, é muito sensível a valores muito grandes ou muito pequenos, dizendo-se que é uma medida pouco resistente.

Quando se pretender estimar o parâmetro valor médio de uma variável aleatória, recolhe-se uma amostra de valores assumidos por essa variável e utiliza-se como estimativa a estatística média.