

MATEMÁTICA

UNINOVE

Módulo – V

Noções

de Estatística

Conceitos básicos,

distribuição de frequências

Objetivo: Reconhecer as variáveis utilizadas em uma pesquisa, organizar dados e construir tabelas com distribuições de frequências.



Este material faz parte da UNINOVE. Acesse atividades, conteúdos, encontros virtuais e fóruns diretamente na plataforma.

Pense no meio ambiente: imprima apenas se necessário.



Introdução

As estatísticas aparecem nos jornais, nos noticiários de TV, nos relatórios das empresas, nos relatórios dos serviços de saúde etc. Entendê-las é uma necessidade para o indivíduo que vive em sociedade. As estatísticas facilitam a compreensão dos fatos através de dados referentes a amostras numerosas, como podemos ver nos seguintes exemplos:

- Verificar se um programa de TV tem ou não audiência.
- Conferir se um determinado tratamento surte o efeito desejado e mesmo avaliar os efeitos colaterais.
- Analisar o desempenho dos alunos de uma escola no fim do ano letivo.

Organização dos dados estatísticos

Estatística é uma ciência através da qual se obtém informações de dados numéricos.

Ela trata do conjunto de métodos utilizados para a obtenção desses dados, sua organização em tabelas e gráficos e a análise e interpretação dessas informações.

A análise e a interpretação dos dados estatísticos tornam possível o diagnóstico de, por exemplo, problemas de uma empresa e a formulação de soluções para eles.

Um dos objetivos da Estatística é sintetizar os valores que uma ou mais variáveis podem assumir, para que tenhamos uma visão global dessa alteração e isso ela consegue, inicialmente, apresentando esses valores em **tabelas e gráficos** que irão nos fornecer rápidas e seguras informações a respeito das variantes em estudo.

Tabelas

Uma tabela deve apresentar a seguinte estrutura.

- Cabeçalho.
- Corpo.
- Rodapé.

O cabeçalho deve conter o suficiente para que sejam respondidas as questões.

- O que está representado?

- Onde ocorreu?
- Quando ocorreu?

O corpo da tabela é representado por colunas e subcolunas, dentro das quais serão registrados os dados numéricos e informações. O rodapé é reservado para observações pertinentes à tabela, bem como para o registro e identificação da fonte dos dados.

Exemplo

Produção da Companhia Alfa – Julho / 2012	
PRODUTOS	QUANTIDADE (%)
A	32,4
B	21,6
C	10,8
D	10,8

Fonte: Departamento de Marketing da Companhia

Distribuição de frequências

Conceitos fundamentais

População: é um conjunto de indivíduos ou objetos que apresentam pelo menos uma característica em comum. A população pode ser

finita ou infinita. Na prática, quando uma população é finita, com um número grande de elementos, considera-se como população infinita.

Amostra: considerando-se a impossibilidade, na maioria das vezes, do tratamento de todos os elementos da população, retira-se uma amostra, ou seja, a amostra é um subconjunto finito de uma população.

Variável: é qualquer característica de uma população que se está interessado em pesquisar. As variáveis podem ser:

a) Qualitativas: se os valores tomados não são números.

Exemplos: sexo, estado civil, cor dos olhos etc.

b) Quantitativas: se os valores tomados são números.

Exemplos: altura, peso, preço de produto etc.

As variáveis quantitativas subdividem-se em:

- **Discretas:** se os valores associados são números inteiros.

Exemplos: número de filhos, número de sócios de um clube etc.

- **Contínuas:** se os valores associados são números reais.

Exemplos: altura, peso etc.

Exercício resolvido

Uma concessionária de automóveis tem cadastrados 3500 clientes e fez uma pesquisa sobre a preferência de compra em relação à cor (branco, vermelho ou azul), preço, número de portas e estado de conservação (novo ou usado).

- Foram consultados 210 clientes. Diante dessas informações, responda.
a) Qual é a população estatística e qual é a amostra dessa pesquisa?

Resposta: A população é formada pelos 3500 clientes cadastrados e a amostra pelos 210 clientes consultados.

- b)** Quais são as variáveis e qual é o tipo de cada uma?

Resposta:

Cor: variável qualitativa.

Preço: variável quantitativa contínua.

Número de portas: variável quantitativa discreta.

Estado de conservação: variável qualitativa.

Representação da Amostra

Quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer sua distribuição através das possíveis realizações (valores). Vamos ver uma maneira de dispor os dados através de tabelas:

Frequência absoluta e frequência absoluta acumulada

Consideremos o quadro seguinte que nos mostra as notas de 20 alunos do 1º semestre de um determinado curso de uma universidade.

1	8	4	9	6	6	9	10	2	3
8	4	9	6	5	5	6	9	8	7

Esse tipo de tabela cujos elementos não foram numericamente organizados, denominamos **tabela primitiva** ou **dados brutos**.

O primeiro passo será colocar esses dados em ordem crescente (ou decrescente). Dessa maneira, obtemos uma nova tabela, denominada **rol**.

1	2	3	4	4	5	5	6	6	6
6	7	8	8	8	9	9	9	9	10

A diferença entre o maior e o menor valor da amostra denomina-se **amplitude total, amplitude do rol ou Range** e será representada pela letra **R**.

No exemplo acima, temos:

$$R = 10 - 1 = 9$$

A partir desses dados podemos elaborar uma tabela em que na primeira coluna aparecerão os valores da variável estatística (x_i) que, nesse caso, são as notas, na segunda coluna aparecerá o número de vezes que cada valor se repete, chamada **frequência absoluta**, que representaremos por F_i .

Assim, $N=n^\circ$ de elementos da população $=F_{(1)}+F_{(2)}+F_{(3)}+ \dots +F_{(10)}= 20$.

Que pode também ser escrito por:

$$N = \sum_{i=1}^{10} F_i = 20$$

Observação: O símbolo Σ (**somatório**) é usado para escrever abreviadamente expressões que envolvem adição. Assim, indicamos a adição dos termos F_i , com i variando de 0 até n ($n \in \mathbb{N}^*$) da seguinte forma:

$$\sum_{i=0}^n F_i$$

Na terceira coluna, chamada **frequência absoluta acumulada** (F_{ac}), aparecerão os valores obtidos adicionando a cada frequência absoluta os valores das frequências anteriores.

notas (x_i)	F_i	F_{ac}
1	1	1
2	1	$1 + 1 = 2$
3	1	$2 + 1 = 3$
4	2	$3 + 2 = 5$
5	2	$5 + 2 = 7$
6	4	$7 + 4 = 11$
7	1	$11 + 1 = 12$
8	3	$12 + 3 = 15$
9	4	$15 + 4 = 19$
10	1	$19 + 1 = 20$
Total	20	-

Usando a frequência acumulada, podemos fazer algumas observações:

- 11 alunos obtiveram nota menor que 7,0 nessa turma ou
- $20 - 11 = 9$ alunos obtiveram nota 7,0 ou acima de 7,0 etc.
-

Frequência relativa e frequência relativa acumulada

Chama-se **frequência relativa (f_i)** do valor da variável o quociente entre a frequência absoluta (F_i) e o número de elementos da população estatística:

$$f_i = \frac{F_i}{N}$$

MATEMÁTICA UNINOVE – NOÇÕES DE ESTATÍSTICA

No exemplo acima, temos:

notas (x_i)	F_i	F_{ac}	f_i
1	1	1	$1 / 20 = 0,05$
2	1	2	$1 / 20 = 0,05$
3	1	3	$1 / 20 = 0,05$
4	2	5	$2 / 20 = 0,10$
5	2	7	$2 / 20 = 0,10$
6	4	11	$4 / 20 = 0,20$
7	1	12	$1 / 20 = 0,05$
8	3	15	$3 / 20 = 0,15$
9	4	19	$4 / 20 = 0,20$
10	1	20	$1 / 20 = 0,05$
Total	20	-	1

Geralmente colocamos a frequência relativa na forma de porcentagem, o que facilita a interpretação. Para colocar as frequências relativas na forma de porcentagem é só multiplicar por 100 o valor decimal encontrado.

MATEMÁTICA UNINOVE – NOÇÕES DE ESTATÍSTICA

notas (x_i)	F_i	F_{ac}	f_i	f_{ac}
1	1	1	5%	5%
2	1	2	5%	$5 + 5 = 10\%$
3	1	3	5%	$10 + 5 = 15\%$
4	2	5	10%	$15 + 10 = 25\%$
5	2	7	10%	$25 + 10 = 35\%$
6	4	11	20%	$35 + 20 = 55\%$
7	1	12	5%	$55 + 5 = 60\%$
8	3	15	15%	$60 + 15 = 75\%$
9	4	19	20%	$75 + 20 = 95\%$
10	1	20	5%	$95 + 5 = 100\%$
Total	20	-	100%	-

Observando essa tabela, podemos dizer:

- 5% dos alunos obtiveram nota 7,0.
- 55% dos alunos obtiveram nota inferior a 7,0.
- $100\% - 55\% = 45\%$ dos alunos obtiveram nota igual ou superior a 7,0.

Distribuição de frequências com dados agrupados em intervalos de classes

Quando aparecem muitos valores diferentes para a variável em estudo, torna-se inviável colocar na tabela uma linha para cada

valor. Nesses casos, agrupamos os valores da variável em intervalos, chamados de **classes**. Logo, a tabela é denominada **distribuição de frequências com intervalos de classes**.

Exemplo

Suponhamos termos feito uma coleta de dados relativos às idades de 30 pessoas que compõem uma amostra dos alunos de uma faculdade “A”.

24	23	22	28	35	21	23	33	34	34	21	25	36	26	22
30	32	25	26	33	34	21	31	25	26	25	35	33	31	31

Elaborando o rol, temos:

21	21	21	22	22	23	23	24	25	25	25	25	26	26	26
28	30	31	31	31	32	33	33	33	34	34	34	35	35	36

MATEMÁTICA UNINOVE – NOÇÕES DE ESTATÍSTICA

Organizando esses dados em uma tabela, conforme já conhecemos, temos:

Idades (x_i)	F_i
21	3
22	2
23	2
24	1
25	4
26	3
28	1
30	1
31	3
32	1
33	3
34	3
35	2
36	1
Total	30

Como esta tabela fica com muitas linhas, podemos resumi-la numa tabela com intervalos de classes.

Elementos de uma distribuição de frequências com dados agrupados em intervalos de classes

Range, amplitude total ou amplitude amostral (R) é a diferença entre o maior e o menor valor da amostra.

No exemplo dado $R = 36 - 21 = 15$

Número de classes (k): não há uma fórmula exata para o cálculo do número de classes. As mais usadas são:

1ª) $K = 5$ para $n \leq 25$ ou $K \cong \sqrt{n}$ para $n > 25$.

2ª) Fórmula de Sturges: $K \cong 1 + 3,22 \cdot \log n$

No exemplo dado: $n = 30$, logo, $K = \sqrt{30} = 5,48$, ou seja, $K = 6$

Observação: Quando os resultados acima não são exatos devemos arredondá-los para o maior inteiro.

Amplitude das classes (h) é a medida do intervalo que define a classe.

$$h \cong R : K$$

No exemplo dado: $h = 15 : 6 = 2,5$, ou seja, $h = 3$

Observação: Quando os resultados acima não são exatos, devemos arredondá-los para o maior inteiro.

Limites de classes são os extremos de cada classe (li |---- Li).

li – limite inferior da classe (onde começa o intervalo).

Li – limite superior da classe (onde termina o intervalo).

As classes são obtidas a partir do menor valor fazendo a adição de h.

No exemplo dado temos:

21|----- 24 (li = 21 e Li = 24)

24|----- 27

27|----- 30

30|----- 33

33|----- 36

36|----- 39

Observação: 21 |----- 24. Compreende todos os valores de 21 a 24, excluindo o 24.

Ponto médio das classes (Xi) é a média aritmética entre o limite superior e o limite inferior da classe.

Exemplo: 33 |----- 36

$$X_i = \frac{33+36}{2} = 34,5$$

Assim, para montar a tabela de distribuição de frequências com intervalos devemos seguir os itens abaixo:

- **1º** Calcular o range.
- **2º** Saber quantas classes ou quantos intervalos terá a tabela.
- **3º** Calcular qual será a amplitude do intervalo ou qual a diferença entre o li e o Li.

Voltando ao exemplo:

Idades de 30 alunos da Faculdade “A”.

Classes	F_i	F_{ac}	f_i	$f_{ac}(\%)$	x_i
21 ----- 24	7	7	0,23	23%	22,5
24 ----- 27	8	15	0,27	50%	25,5
27 ----- 30	1	16	0,03	53%	28,5
30 ----- 33	5	21	0,17	70%	31,5
33 ----- 36	8	29	0,27	97%	34,5
36 ----- 39	1	30	0,03	100%	37,5
Total	30	–	1	–	–

Agora é a sua vez! Resolva os exercícios, verifique seu conhecimento e acesse o espaço online da UNINOVE para assistir à videoaula referente ao conteúdo assimilado.

REFERÊNCIAS

AKANIME, C.T., YAMAMOTO, R.K. *Estudo dirigido de estatística descritiva*.

São Paulo: Érica Ltda, 1998.

BUSSAB, W.O., MORETTIN, P.A. *Estatística básica*. São Paulo: Atual, 1987.

FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A. *Curso de Estatística*. São Paulo: Atlas, 1996.

MELLO, J.L.P. *Matemática, volume único: construção e significado*. São Paulo: Moderna, 2005.