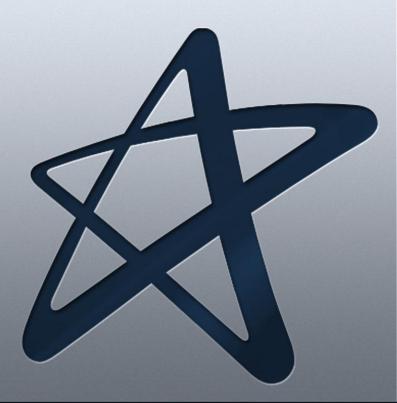


Probabilidade e Estatística





Material teórico



Responsável pelo Conteúdo:

Profa. Ms. Rosangela Maura Correia Bonici

UNIDADE

Conceitos Fundamentais de Estatística



- Estatística
- Estatística Descritiva e Indutiva
- Termos Essenciais de Estatística
- Técnicas de Amostragem
- Conceito de Distribuição ou Tabela de Frequências
- O Método Estatístico
- Pesquisa de Mercado e de Opinião
- Construção de Questionários e Planilhas para Coleta de Dados





Objetivo de Aprendizado

Com os conceitos que vai adquirir nessa Unidade você já pode começar a agir como um pesquisador interessado em fazer uma Pesquisa de Mercado ou uma Pesquisa de Opinião empregando os Métodos Estatísticos

A Estatística é um ramo da Matemática Aplicada e assim sendo pode ser usada, na prática, nas situações mais diversas seja para obtenção de respostas a perguntas do seu cotidiano como do seu campo profissional.

Grande parte das informações divulgadas pelos meios de comunicação atuais provém de pesquisas e estudos estatísticos. Os índices da inflação, de emprego e desemprego, divulgados e analisados pela mídia, são um exemplo de aplicação da Estatística no nosso dia a dia. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, é o órgão responsável pela produção das estatísticas oficiais que subsidiam estudos e planejamentos governamentais no país.

Contextualização

Os conceitos estatísticos têm exercido profunda influência na maioria dos campos do conhecimento humano. Métodos estatísticos vêm sendo utilizados no aprimoramento de produtos agrícolas, no desenvolvimento de equipamentos espaciais, no controle do tráfego, na previsão de surtos epidêmicos bem como no aprimoramento de processos de gerenciamento, tanto na área governamental como na iniciativa privada.

Na prática, a Estatística pode ser empregada como ferramenta fundamental em várias outras ciências. Na área médica, por exemplo, a Estatística fornece metodologia adequada que possibilita decidir sobre a eficiência de um novo tratamento no combate à determinada doença. A Estatística permite identificar situações críticas e, conseqüentemente, atuar em seu controle, desempenhando papel crucial no estudo da evolução e incidência de uma doença como a AIDS. Na área tecnológica, o advento da era espacial suscitou diversos problemas relacionados ao cálculo de posição de uma astronave, cuja solução depende fundamentalmente de conceitos e teorias estatísticas mais elaborados, considerando que estas informações, como sinais de satélite, são recebidas de forma ruidosa e incerta.

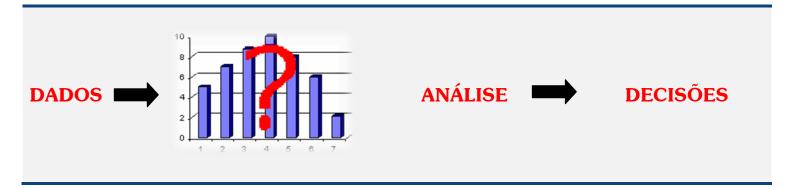
Texto extraído do site da Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Disponível em: http://www.ence.ibge.gov.br/estatistica/aplicacoes.asp. Acesso em 22 de Jul. de 2009.



1 — Estatística



É uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados para tomada de decisões.



2 - Estatística Descritiva e Indutiva

- Estatística Descritiva é a parte da Estatística que tem por objeto descrever os dados observados.
- **Estatística Indutiva** é a parte da Estatística que tem por objetivo obter e generalizar conclusões para a população a partir de uma amostra, através do cálculo de probabilidade. O cálculo de probabilidade é que viabiliza a inferência estatística.

3 - Termos Essenciais de Estatística

3.1 População

É o conjunto de "todos" 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 número grande de elementos, considera-se como população infinita.



3.2 Amostra

Considerando-se a impossibilidade, na maioria das vezes, do tratamento de todos os elementos da população, retira-se uma amostra. **A amostra deve apresentar as mesmas** características que havia na população.

Exemplo: Quando ouvimos falar no noticiário "[...] em São Paulo uma manifestação parou a Avenida Paulista, havia mais de 700 pessoas na avenida [...]". Observamos ou tentamos entender como podem fazer esse cálculo com um número significativo de pessoas aglomeradas.

Vamos entender o cálculo:

Imaginamos um desenho no chão de uma figura quadrada em que seus lados tenham 1 (um) metro e que alocamos dentro deste espaço, da figura desenhada no chão, cinco pessoas. Logo, podemos entender que estamos coletando uma amostra de 1 m² contendo cinco pessoas. Então, só resta saber a área total desta manifestação.

Observe o desenho:



Sabemos que cada 1m² comporta cinco pessoas. Vamos calcular o total de pessoas para uma área que possui 140 m².

Verificamos que, por uma amostragem de cinco pessoas por 1m², descobrimos uma população total de 700 pessoas na manifestação.

5 pessoas x 140 m^2 = 700 pessoas

3.3 Dados Brutos



É uma sequência de dados **não organizados** obtidos por meio de coleta de dados.

Exemplo:

a) 4 8 7 5 6

Observe que os dados estão fora de seqüência, portanto chamamos de Dados Brutos

b)

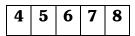
faminino	masculino	faminina	faminina	masculino
leminio	mascumo	Temmino	Temmino	mascumo

3.4 Rol

É o nome que se dá aos dados brutos quando já estão ordenados, de alguma forma

Exemplo:

a)



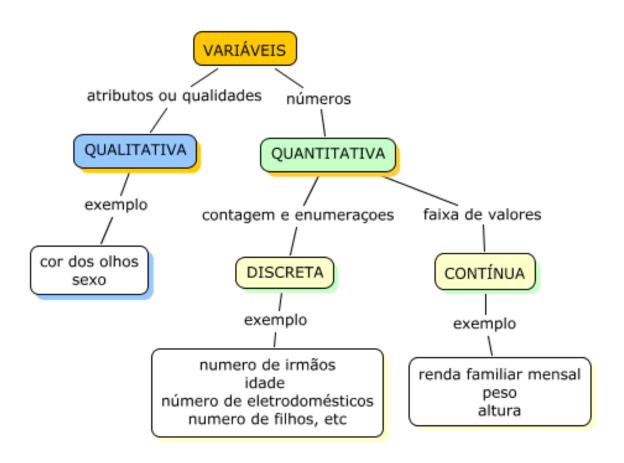
Observe que organizamos os dados brutos, agora eles passam a ser chamados de Rol.

3.5

feminino	feminino	feminino	masculino	masculino	
					T

Variável

Variáveis são objetos de estudo de interesse do pesquisador que são definidas por ele mesmo, de acordo com a pesquisa que irá realizar. Por exemplo, para traçar o perfil dos alunos de uma escola de Ensino Médio, foram definidos seis objetos de estudo: "sexo", "idade", "área da carreira universitária pretendida", "número de irmãos", "disciplina favorita" e "renda familiar mensal". Cada um desses objetos de interesse dos pesquisadores é o que chamamos de variável. As variáveis podem ser qualitativas ou quantitativas.



3.5.1Variáveis Qualitativas: Quando seus valores são expressos por **atributos** ou dão uma **qualidade** à população ou amostra em estudo, por exemplo, **sexo, cor da pele**, etc.

3.5.2Variáveis Quantitativas: Quando os dados são de caráter nitidamente **quantitativo**, e o conjunto dos resultados possui uma estrutura **numérica**, se dividem em **Discretas e Continuas**

3.5.2.1 Variáveis Quantitativas Discretas: São dados provenientes de contagens ou enumerações Por exemplo: número de irmãos, idade das pessoas, número de eletrodomésticos que tem em casa, numero de filhos, etc

3.5.2.1 *Variáveis Quantitativas Contínuas:* São dados que assumem quaisquer valores dentro de dois limites. Por exemplo, **renda familiar mensal, peso, altura**, etc.



4 - Técnicas de Amostragem

Existem algumas técnicas para escolher amostras, que garantem tanto quanto possível, o acaso na escolha de uma amostra. Cada elemento da população, passa a ter a mesma chance de ser escolhido, o que garante a amostra o caráter de representatividade, isto é muito importante, pois, as conclusões relativas à população vão estar baseadas nos resultados obtidos por meio desses dados.

4.1 Amostragem Casual ou Aleatória Simples

Este tipo de amostragem é equivalente a um sorteio lotérico. Por exemplo:

1º Numeramos os alunos de uma classe de 1 até ...;

2º Escrevemos os números de 1 até ... em pedaços de papeis iguais, colocando em uma caixa;



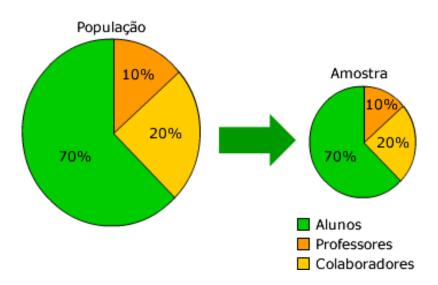
- 3º Colocamos em uma caixa e agitamos;
- 4º Retiramos, por exemplo, 10% dos alunos;
- 5º De acordo com os números selecionados identificamos quem são os alunos que irão fazer parte da amostra representativa da classe.

Obs.: Quando o número de elementos da população é muito grande podemos utilizar programas de computador para fazer o sorteio.

4.2 Amostragem Proporcional Estratificada

Utilizada quando a população se divide em subpopulações chamadas de **estratos.** É provável que a variável em estudo apresente comportamentos distintos dentro de cada estrato, sendo assim, os elementos da amostra devem levar em consideração tais estratos. A amostragem estratificada obtém os elementos da amostra proporcional ao número de elementos de cada estrato. Por exemplo:

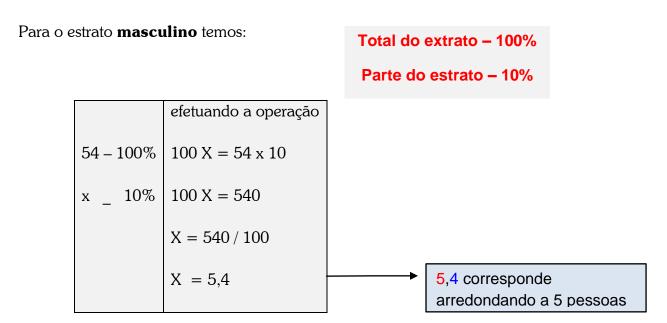
a)



Fonte: www.datalyzer.com.br/.../info60/fig2.gif

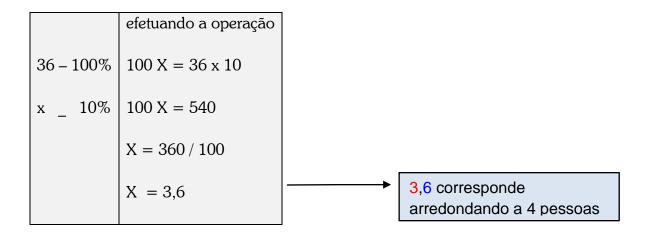
b) Suponha que uma classe seja composta de 54 homens e 36 mulheres perfazendo um total de 90 pessoas. Vamos obter a amostra proporcional estratificada. Neste caso, temos dois estratos (sexo masculino e sexo feminino) e queremos uma amostra de 10% da população. Logo temos:

Para calcular os 10% de cada estrato vamos fazer uma regra de três simples:



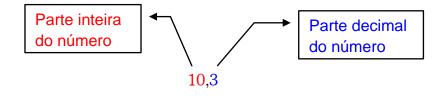


Para o estrato **feminino** temos:



Arredondamento

Vamos relembrar rapidamente como é feito o arredondamento, vejamos:



Exemplo 1: 5,0 5,1 5,2 5,3 5,4 arredondado vira 5

Exemplo 2: 20,5 20,6 20,7 20,8 20,9 arreddondado vira 21

O que deve ser levedo em consideração no arredondamento é parte que aparece após a virgula.

Se após a virgula houver: 0, 1, 2, 3 ou 4 mantém a parte inteira do número Se após a virgula houver: 5, 6, 7, 8 ou 9 acrescenta 1 a parte inteira do número Organizando em uma tabela temos:

Sexo	População	10%	Amostra
М	54	$\frac{10x54}{100} = 5,4$	5
F	36	$\frac{10x36}{100} = 3,6$	4
Total	90	$\frac{10x90}{100} = 9,0$	9

Feitos os cálculos verificamos que 9 alunos devem fazer parte da amostra, destes, 5 deverão ser homens e 4 mulheres. Basta fazer o sorteio na classe a aplicar os questionários.

4.3 Amostragem Sistemática

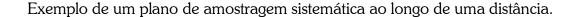
Esta técnica deve ser utilizada quando a população já se encontra ordenada, por exemplo: casas de uma rua, prontuários de funcionários, linhas de produção, estrada de rodagem, etc. Por exemplo:

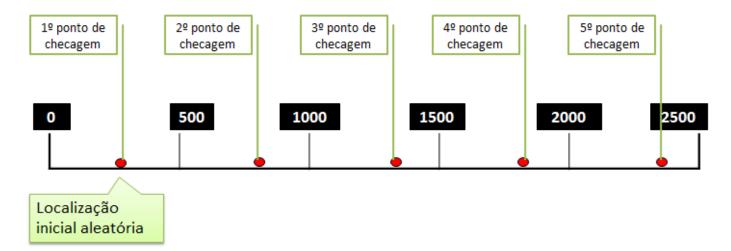
a) Uma avenida de 2500 m encontra-se em péssimo estado de conservação e os técnicos querem fazer uma checagem em 5 pontos diferentes para verificar os danos. Podemos usar o seguinte procedimento:

$$periodicidade = \frac{total}{parte} \Rightarrow \frac{2500}{5} = 500 m$$

A checagem será feita a cada $500~\mathrm{m}$ uma vez que se escolheu aleatoriamente o 1^{o} ponto.







b) Em uma empresa existem 900 funcionários. Seus dados cadastrais estão organizados em prontuários numerado de 1 a 900. Deseja-se obter uma amostra sistematiza de 50 desses funcionários para que posteriormente sejam aplicados questionários para conhecermos suas opiniões a respeito da qualidade do refeitório. Podemos usar o seguinte procedimento:

$$periodicidade = \frac{total}{parte} \Rightarrow \frac{900}{50} = 18 \quad prontuários$$

Escolhemos por sorteio casual um prontuário numerado entre 1 e 18 que será o primeiro elemento que fará parte da amostra, os demais elementos seriam periodicamente considerados de 18 em 18 prontuários. Assim, se a primeira ficha sorteada para a amostra fosse a de número 4, a próxima seria a de número 22, a de número 40 e assim por diante até completar as 50 fichas que farão parte da amostra. Agora é só verificar quem foram os sorteados e aplicar os questionários.

5 - Conceito de Distribuição ou Tabela de Frequências

Quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações. A distribuição ou tabela de freqüência é onde será apresentado o cálculo da pesquisa para o fechamento e tomada de decisão. Podem ser chamadas de discretas ou contínuas.



Exemplo 1: Tabela de Frequência com uma variável "discreta" (sem faixas de valores):

Freqüências e porcentagens dos 2.000 empregados da Empresa XY segundo o grau de instrução.

Grau de instrução (xi)	Freqüência Absoluta (fi)	Freqüência Relativa (fri)	Porcentagem (fr%)
Fundamental	650	0,325	32,50
Médio	1.020	0,510	51,00
Superior	330	0,165	16,50
Total	2.000	1,0	100,00

Fonte: Dados hipotéticos.

Exemplo 2: Tabela de Freqüência com uma variável "contínua" (com faixas de valores)



Frequências e porcentagens dos 36 empregados da seção de orçamentos da Cia XY por faixa de salário.

Classe de salários	Freqüência Absoluta (fi),	Freqüência Relativa (fri)	Porcentagem fr _i
500,00 1.000,00	10	0,2778	27,78
1.000,00 1.500,00	12	0,3333	33,33
1.500,00 2.000,00	8	0,2222	22,22
2.000,00 2.500,00	5	0,1389	13,89
2.500,00 3.000,00	1	0,0278	2,78
Total	36	1,0	100,00

Fonte: Dados hipotéticos.

OBS: Na próxima Unidade mostraremos como construir essas tabelas de distribuição de frequência.

6 - O Método Estatístico

O Método Estatístico é um processo para se obter, apresentar e analisar características ou valores numéricos para uma melhor tomada de decisão em situações de incerteza. Toda pesquisa, nas mais variadas áreas, utiliza-se de modo geral se cinco fases quando se emprega o Método Estatístico:





6.1 Fase 1 – Definição do Problema

Para usar o Método Estatístico devo me perguntar: Qual o problema que quero resolver? Quais são meus objetivos?

Resultados numéricos resolvem meu problema e dão conta de meus objetivos? Se sua resposta for afirmativa, o Método se aplica, caso contrário, use outra Metodologia.



6.2 Fase 2 - Planejamento

Na fase do planejamento devo fazer as seguintes perguntas: Vou usar uma População ou uma amostra? Se amostra, que técnicas de amostragem irei empregar? Quais serão as variáveis que quero estudar? Serão Qualitativas ou Quantitativas? Usar questionário ou planilha? Quem coletará os dados em campo?

6.3 Fase 3 - Coleta de Dados

Nesta fase será elaborado o instrumento de pesquisa que irá usar para fazer a coleta dos dados e a será feita a aplicação do instrumento em campo. Devo fazer perguntas do tipo: Como será o *layout* do instrumento de pesquisa? Se questionário: Como serão as perguntas, fechadas ou abertas?

O instrumento de pesquisa deve estar de acordo com o problema, os objetivos e as variáveis que selecionadas.

6.4 Fase 4 – Apuração e Apresentação dos Dados

Apurar os dados é resumi-los de modo que se transformem em informação significativa. O resultado da apuração é apresentado na forma de tabelas e gráficos. Cada uma das variáveis que estudou irá se transformar em uma distribuição de freqüência que posteriormente se transformará em um gráfico.

6.5 Fase 5 - Análise e Interpretação dos Dados

Nesta fase espera-se que os objetivos tenham sido atingidos, de modo, que seja possível uma tomada de decisão em relação ao problema e os objetivos que motivaram a pesquisa.

7 - Pesquisa de Mercado e de Opinião

Na prática podemos empregar o método estatístico para fazer uma pesquisa de mercado ou uma pesquisa de opinião. A pesquisa de mercado é um estudo que tem como objetivo determinar as perspectivas de venda de um produto no mercado e indicar a maneira de se obter os melhores resultados. Também permite analisar os mercados que oferecem melhores perspectivas, os padrões de qualidade exigidos pelo mercado e o tempo necessário para se alcançar o nível ideal de vendas. A pesquisa de mercado é um investimento necessário que pode economizar dinheiro e fornecer elementos essenciais para a aproximação com o mercado consumidor.

Os principais objetivos da pesquisa de mercado são: Selecionar mercados para a venda do produto; identificar tendências e expectativas; reconhecer a concorrência e conhecer e avaliar



A pesquisa de opinião tem como objetivo investigar e retratar as atitudes e opiniões dos indivíduos, possibilitando à sociedade conhecer com precisão as tendências e posições dos diferentes segmentos sociais. Ela faz parte do cotidiano da população e tem uma grande visibilidade na mídia. É muito comum abrir jornais e revistas e encontrar levantamentos sobre o que pensam as pessoas a respeito dos mais diversos temas, como, por exemplo, pesquisas de intenção eleitoral ou sobre a expectativa em relação ao futuro do País. Geralmente, as pesquisas de opinião são feitas por amostragem. Ou seja, para saber a opinião dos moradores de uma cidade sobre um determinado assunto, não se entrevistam todos eles. Por meio de técnicas estatísticas, um grupo representativo de todos os habitantes do município é selecionado e entrevistado. A opinião deste grupo tende a refletir o que toda a comunidade pensa.



8 - Construção de Questionários e Planilhas para Coleta de Dados

Para se realizar uma pesquisa de mercado ou de opinião é preciso usar instrumentos para coleta desses dados. Podemos utilizar questionários ou planilha de coleta de dados.

Os questionários e as planilhas são instrumentos que utilizamos para recolher informações relativamente a fatos, idéias, comportamentos, preferências, sentimentos, expectativas, atitudes e conhecimentos.

Os questionários são compostos de perguntas que podem ser fechadas ou abertas. Questões fechadas são aquelas em que o respondente assinala a opção desejada de uma lista de repostas que lhe é facultada. Questões abertas são aquelas que o respondente fornece sua resposta espontaneamente. Quando empregamos o método estatístico as questões fechadas têm grande vantagem sobre as questões abertas, pois fornece respostas que facilmente podem ser mensuradas, o que não acontece com as questões abertas. Quando usamos questões abertas antes de serem mensuradas, elas precisam ser categorizadas o que muitas vezes dá muito trabalho e demanda muito tempo. O investigador deve certificar-se de que as suas questões são bem compreendidas e que permitem recolher a informação que deseja, usando frases curtas, claras, compreensíveis e que exprimam uma só idéia. O questionário não deve ser demasiado longo nem deve provocar irritação nos entrevistados.

A planilha também pode ser utilizada para a coleta de dados. É uma tabela onde cada uma das colunas faz a coleta de uma variável especifica, por exemplo:

Tabela 1 : Planilha de coleta de dados para traçar perfil dos compradores de uma marca de automóvel

Identificação	Sexo	Idade	Estado Civil	Renda Mensal (R\$)	Profissão
1					
2					
3					
4					

Finalizando

Esperamos que com essa unidade você tenha compreendido as principais definições que usamos em Estatística, como utilizar o método estatístico, o que é uma pesquisa de mercado e uma pesquisa de opinião e como deve proceder para confeccionar um questionário ou uma planilha para coleta de dados.

Até a próxima!



Material Complementar

AULANET: Curso de Estatística on-line. Disponível em: http://www.geocities.com/Paris/Rue/5045/2A0.HTM. Acesso em 22 Jul. 2009.

ALEA. Acção Local de Estatística Aplicada. Disponível em: < http://aleaestp.ine.pt/html/nocoes/html/nocoes.html. Acesso em: 22 Jul. 2009.

GRANZOTTO, A. J. Estatística Básica. Disponível em:

http://intervox.nce.ufrj.br/~diniz/d/direito/ou-estatistica.doc. Acesso em: 22 Jul. 2009.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

< http://www.ibge.gov.br/home/ >. Acesso em 22 Jul. 2009.

ENCE: Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Disponível em:

< http://www.ence.ibge.gov.br/estatistica/default.asp >. Acesso em: 22 Jul. 2009.

Anotações	



Referências

CRESPO A. A. Estatística Fácil, 11ª Ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

DOWNING, D. **Estatística Aplicada**, 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MORETTIN, L.G. **Estatística Básica**, 7^a Ed. São Paulo: Pearson, 2000.

NEUFELD, J.L.**Estatística Aplicada a Administração Usando o Excel**. São Paulo: Pearson, 2003.

SPIEGEL, M.R. **Estatística**, 3ª Ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1994.

SPIEGEL, M.R. Probabilidade e Estatística. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1977.

SILVA, E.M., Estatística Para os Cursos de; Economia, Administração e Ciências Contábeis. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 1999.



www.cruzeirodosulvirtual.com.br Campus Liberdade Rua Galvão Bueno, 868 CEP 01506-000 São Paulo SP Brasil Tel: (55 11) 3385-3000









