

PROBABILIDADE

Ministrante: Prof. Josemir Coelho Santos

Material preparado pela Prof.a Regina Meyer Branski

Programa

Objetivos: Apresentar os conceitos de probabilidades, incluindo estimadores, distribuições e noções de simulação estocástica

Programa

Introdução a Estatística e Probabilidade

Cálculo de Probabilidades e Variáveis Aleatórias

Variáveis Aleatórias Discretas e Distribuições de Probabilidade

Variáveis Aleatórias Contínuas e Distribuições de Probabilidade

Distribuições de Probabilidade Conjuntas e Amostras Aleatórias

Metodologia:

Aulas expositivas e exercícios.

Programa

Mês	Dia	Tema	Aula
fevereiro	22 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Recepção aos Calouros (Não haverá aula)	
março	01 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Introdução à Estatística e à Probabilidade	1
	08 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Conceitos Básicos de Probabilidade	2
	15 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Probabilidade Condicional	3
	22 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Probabilidade Condicional	4
	29 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Tópicos Adicionais + Exercícios	5
abril	04 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Discreta	6
	11 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Discreta	7
	18 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	NÃO HAVERÁ AULA – SEMANA SANTA	
	25 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Discreta	8
maio	02 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	PROVA P1	9
	09 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Contínua	10
	16 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Contínua	12
	23 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Contínua	13
	30 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Distribuição de Probabilidade Contínua	14
junho	06 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	Outras Distribuições Contínuas	15
	13 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	PROVA P2	16
	20 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	NÃO HAVERÁ AULA - Corpus Christi	
	27 (6ª feira – 14:00 às 15:40)	PSUB	17

Programa

Crêterios de avaliação: Duas provas (P1 e P2) com pesos iguais (80% da nota) e exercícios/trabalhos feitos em sala ou em casa (20% da nota).

$$M = 0,8 \times ((P1 + P2)/2) + 0,2 \times ET$$

IMPORTANTE (PSUB fechada): Alunos que **FALTAREM** em uma das provas poderão, realizar uma prova substitutiva, desde que atendidas as seguintes condições:

- ▣ **Frequência:** (pelo **menos 70%** de comparecimento)
- ▣ **Justificativa:** apresentar uma adequada (atestado médico ou outro documento).

Bibliografia básica

Larson, R; Farber B. Estatística Aplicada. Editora Pearson. 4  Edição. 2010

Bibliografia Complementar

Bussab, W. O., Morettin, P. A. Estatística Básica. Editora Saraiva. 7  edição. 2012.

Devore, J.L. Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências. 6  Edição. 2006.

Visão Geral de Estatística e Probabilidade

□ Objetivos

- ▣ Definir estatística
- ▣ Diferenciar População e Amostra
- ▣ Diferenciar Parâmetros e Dados Estatísticos
- ▣ Apresentar Estatística Descritiva, Probabilidade e Estatística Inferencial

O que são dados? ?



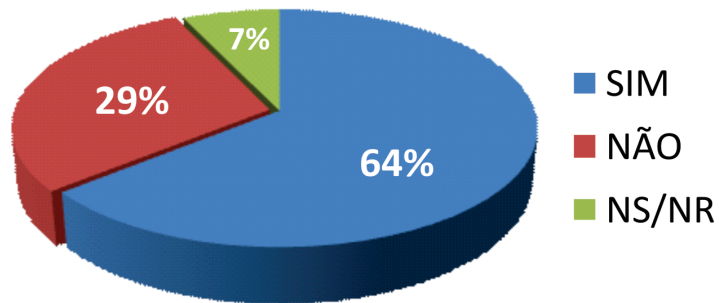
?



RPG?

Plural de dado, do latim dātus.a.um 'apresentado, entregue'.
Resultado das observações, contagens, medições ou respostas.

VOCÊ ACHA QUE O USO DE CELULAR NA ESCOLA
PODE SER ÚTIL PARA SUA APRENDIZAGEM?



EM QUAIS DISCIPLINAS VOCÊ ACHA
QUE É POSSÍVEL USAR O CELULAR?

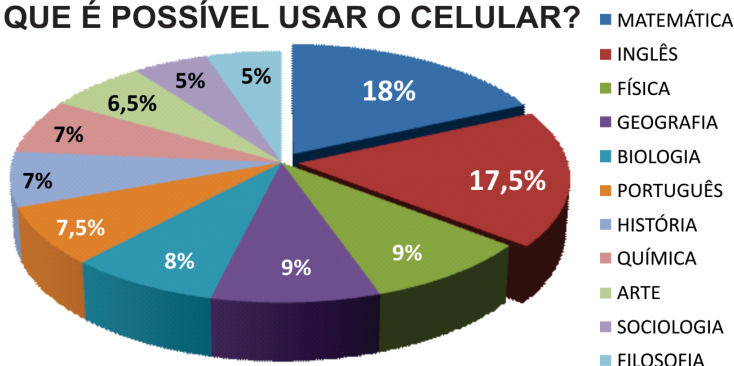
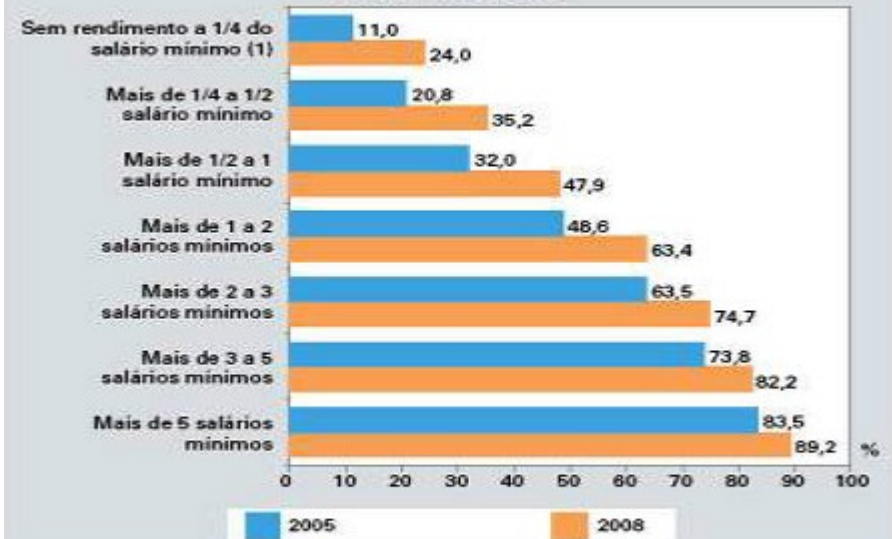


Gráfico 19 - Percentual das pessoas que tinham telefone móvel celular para uso pessoal na população de 10 anos ou mais de idade, segundo as classes de rendimento mensal domiciliar per capita Brasil - 2005/2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005/2008.
Nota: Exclui-se as pessoas cuja condição na unidade domiciliar era pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico.
(1) Inclusive as pessoas moradoras em unidades domiciliares cujos componentes recebiam somente em benefícios.

A partir dos dados podemos fazer inferências!!

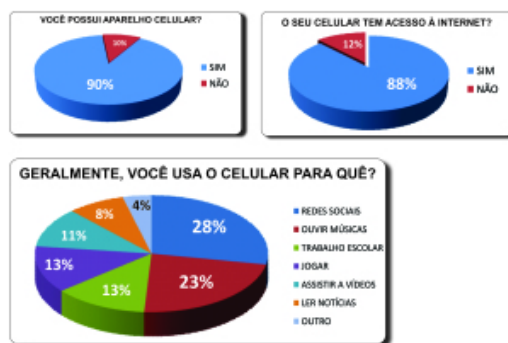
- “Pessoas que comem grãos integrais nas três refeições diárias têm risco de derrame reduzido em 37%.” (Fonte: *Whole Grains Council*.)
- “Das 1.500 lesões na coluna vertebral em menores nos EUA, 70% são resultado de acidentes em veículos e 68% dos acidentados não usavam cinto de segurança.” (Fonte: *UPI*.)

Cuidado com os dados!!!

REPORTAGEM – Celular: de vilão a mocinho

PESQUISA REVELA O QUE PENSAM OS ALUNOS DO MECCA SOBRE O USO DE CELULAR NA ESCOLA

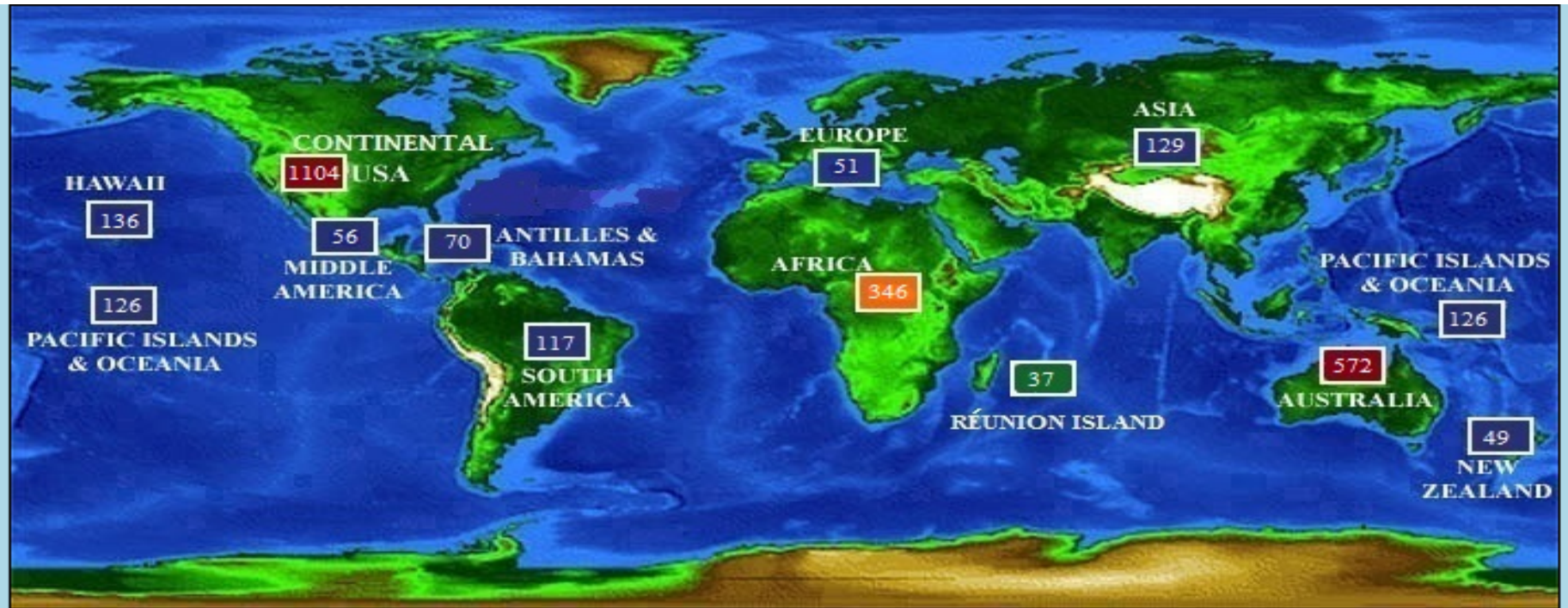
Bruna Alcântara e Jaíne Rodrigues



Nos dias de hoje, encontrar um adolescente que não tenha celular virou raridade. Em uma pesquisa realizada pelo Jornal MeccAtitude com 42 alunos do período noturno (1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio), revelou que apenas 10% não possuem aparelho celular.

De todos os 90% que possuem celular, apenas 12% não têm acesso à internet. Porém, dos 88% dos alunos que possuem internet, a maioria não usa o celular com maior prioridade para estudos e trabalhos escolares, e sim para redes sociais e músicas (confira gráficos ao lado).

Cuidado com os dados!!!



Territory	Total Attacks	Fatal Attacks	Last Fatality	Territory	Total Attacks	Fatal Attacks	Last Fatality
Continental USA	1104	35	2012	Antilles & Bahamas	70	16	2013
Australia	572	153	2014	Middle America	56	27	2011
Africa	346	94	2014	New Zealand	49	9	2013
Asia	129	48	2000	Europe	51	27	1974
Hawaii	136	9	2013	Réunion Island	37	17	2013
Pacific/Oceania Islands (w/out Hawaii)	126	49	2011	Unspecified/Open Ocean	21	7	1995
South America	117	26	2013				
				WORLD	2,777	497	2014

500 and above

200 - 499

40 - 199

1 - 39

0

Os dados!

www.ibge.gov.br/home/

Google Veduca - Curso - Pr... Veduca - Assista aos... Veduca - Curso - Pr... http://www.westwin... República Lago EPx - Web HP-12C e... start.html

Indicadores	População	Economia	Geociências	Canais	Download	Pesquisas	Sala de Imprensa
Indicadores Sociais	Censos Demográficos	Pesquisa de Orçamentos Familiares	Tábuas Abreviadas de Mortalidade	PeNSE			
Intermediação Política	Censo 2010	2008-2009	Tábuas Completas de Mortalidade	Pesquisa Nacional de Saúde			
Crianças e Adolescentes	Censo 2000	2002-2003	Projeção da População	Percepção do Estado de Saúde, Estilos de Vida e Doenças Crônicas			
Educação e Trabalho	Contagem da População		Estimativas de População				
Mortalidade Infantil	População Indígena		Atlas de Saneamento				
Indicadores Sociais Mínimos	Estatísticas do Registro Civil		Economia Informal Urbana				
Mercado de Trabalho	PNAD		Assistência Médico-Sanitária				
Mobilidade Social	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios		Saneamento Básico				
População Jovem	Suplementos		Sindicatos: Indicadores Sociais				
Síntese de Indicadores Sociais	Pesquisas especiais		Pesquisa de Esporte				
Indicadores Culturais			Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil				
Indicadores Sociodemográficos e de Saúde			Características Étnico-raciais da População				

IBGE divulgará, em atendimento ao FPE, renda domiciliar per capita 2014

Estabelecido em 25 de fevereiro de 2015 o término do período de transição para o SIRGAS2000

Divulgação da PIMES

IPCA e INPC - São Paulo - Transporte

Divulgação da PNAD Continua em 2015

IBGE divulga a Área Territorial Brasileira

IPCA e INPC - Subitem Multa

destaques anteriores

Indicadores

IPCA INPC PME PMC PIB SINAPI PIM IPP PMS

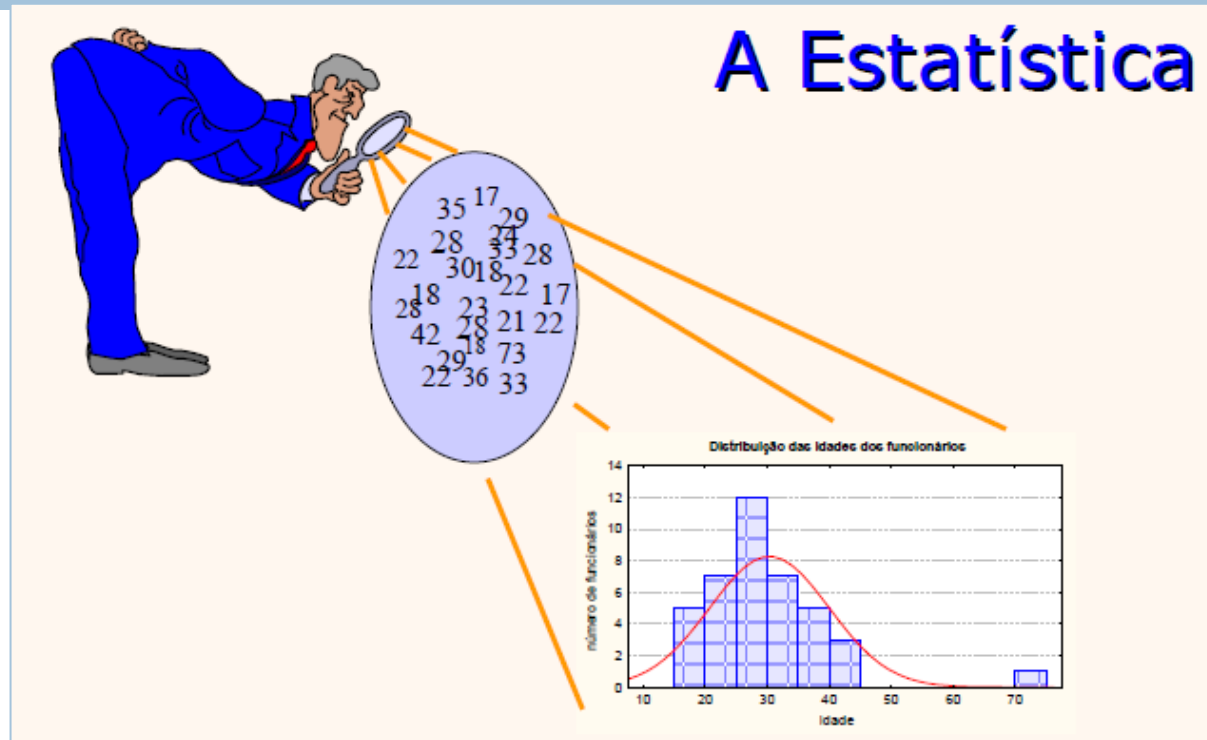
PMC (+) ver pesquisa

Variação (%) do Volume de vendas do comércio varejista em relação a igual mês do ano anterior

Mês	Variação (%)
Jul	-0,5
Ago	-0,5
Set	1,5
Out	2,5
Nov	1,5
Dez	0,5

BRASIL EM SÍNTESE

Estatística



Conjunto de técnicas para coletar, organizar, descrever e interpretar dados para apoio à tomada de decisões

Alguns Conceitos...



Conjunto de Dados

- ▣ População

- ▣ Amostra



População e Amostra

□ População

▣ Conjunto completo de indivíduos ou objetos de interesse

- Todos os alunos que já cursaram faculdade no Brasil
- Todas as sequoias da Califórnia

□ Amostra

▣ Conjunto de indivíduos ou objetos selecionados a partir da população

- Conjunto das 25 alturas de 25 alunos da escola A

Conjunto de Dados

- Faz-se um levantamento de dados com o **Interesse** em identificar um **conjunto de variáveis** específicas
 - ▣ p. ex.: idade, cor do cabelo, altura e peso.
- Valores de Dados:
 - ▣ valor para cada variável associada a um elemento da população ou amostra (número, palavra ou símbolo).
- Quando João entrou na faculdade tinha 23 anos, cabelo castanho, media 1,80 m e pesava 85 kg.
 - ▣ Valores das quatro variáveis aplicadas a João

Ex: Identificar conjunto de dados

- Em uma pesquisa recente nos EUA, 1.708 adultos foram questionados se achavam que o aquecimento global era um problema que requeria ação governamental imediata. 939 adultos disseram sim. Identifique a população e a amostra. Descreva o conjunto de dados. (*Adaptado de: Pew Research Center.*)

Identificar conjunto de dados

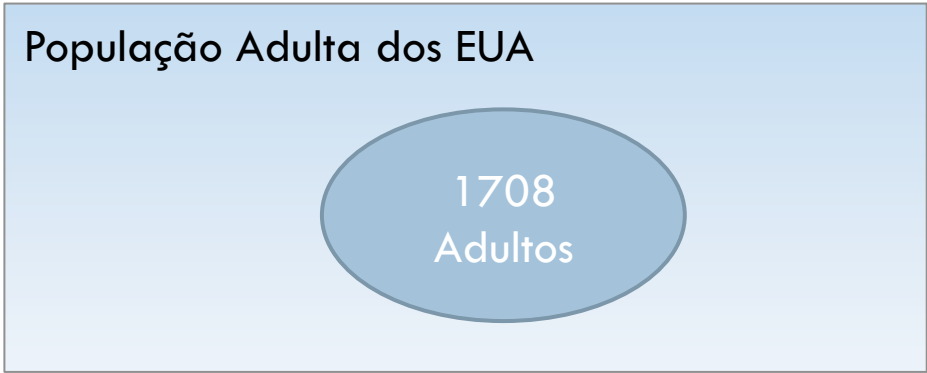
- População:
- Amostra:
- Conjunto de dados:

Identificar conjunto de dados

- População: Todos os adultos dos EUA
- Amostra: 1708 adultos
- Conjunto de dados: 939 sim e 769 não

População Adulta dos EUA

1708
Adultos

A diagram consisting of a light blue rectangle representing the 'População Adulta dos EUA'. Inside this rectangle is a darker blue oval representing the sample, labeled '1708 Adultos'.

Exercícios

□ Identifique População e Amostra

- Um estudo com 33.043 crianças na Itália foi conduzido para encontrar a ligação entre anormalidades no ritmo cardíaco e síndrome da morte súbita.
- Uma pesquisa com 1 000 usuários de computador descobriu que 17% planejam comprar o sistema operacional Windows.
- Pesquisa com 496 estudantes de uma faculdade descobriu que 10% planejam viajar para fora do país durante as férias
- Uma pesquisa com 546 mulheres descobriu que mais de 56% são o investidor primário em suas residências.

Parâmetros e Estatística

□ **Parâmetro**

- Número que descreve uma característica **da população**
 - Idade média da população dos Estados Unidos

□ **Estatística**

- Número que descreve uma característica **da amostra**
 - Idade média da população de três estados dos EUA

Identificar Parâmetro e Estatística

- Decida se o valor numérico descreve um parâmetro populacional ou uma estatística amostral.

Uma pesquisa recente de uma amostra de MBAs revelou que o salário médio de um MBA é superior a \$ 82.000 a.a. (*Fonte: The Wall Street Journal.*)

Identificar Parâmetro e Estatística

Uma pesquisa recente de uma amostragem de MBAs revelou que o salário médio de um MBA é superior a \$ 82.000. (*Fonte: The Wall Street Journal.*)

Estatística amostral

(a média de \$ 82.000 é baseado em uma parte da população).

Identificar Parâmetro e Estatística

O salário inicial dos 667 MBAs da *University of Chicago Graduate School of Business* aumentou 8,5% desde o ano passado

Identificar Parâmetro e Estatística

O salário inicial dos 667 MBAs da *University of Chicago Graduate School of Business* aumentou 8,5% desde o ano passado

Parâmetro populacional

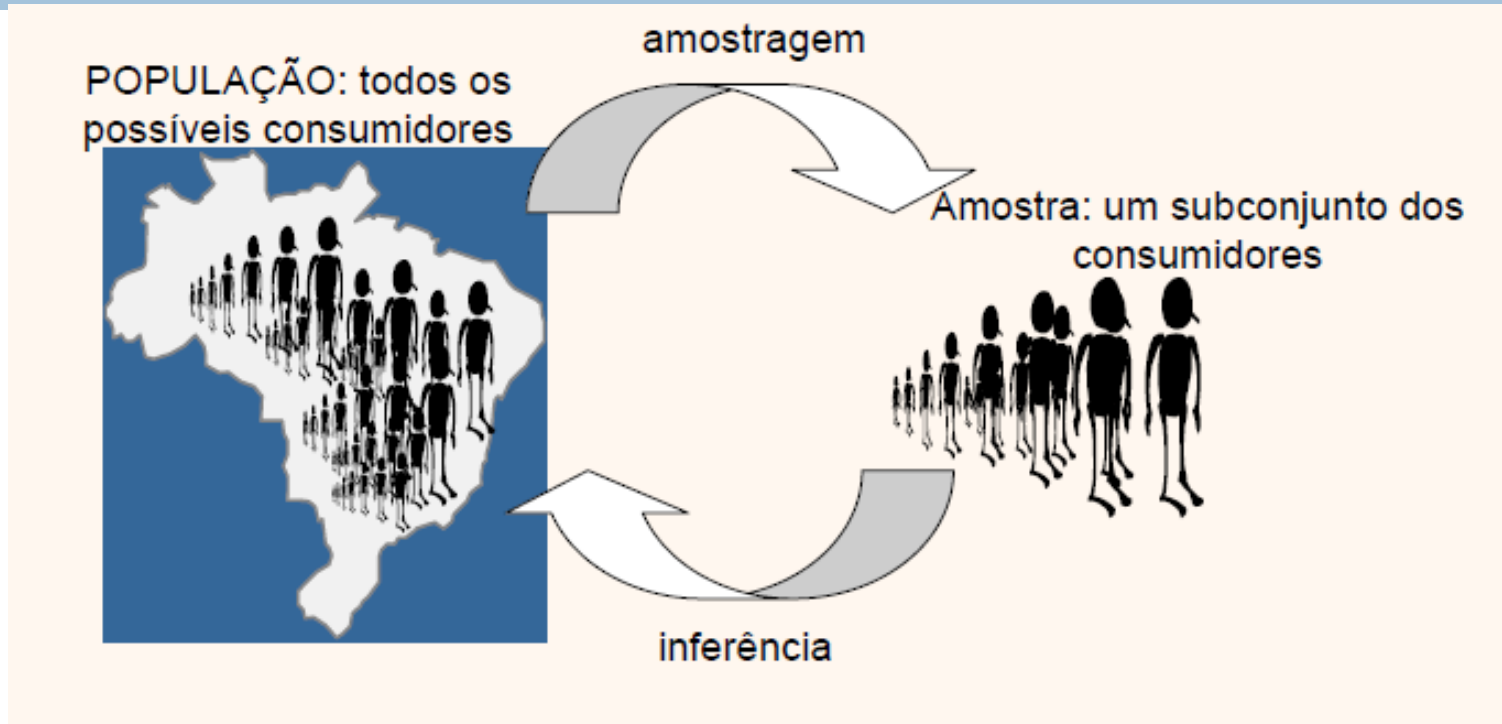
(porcentagem de 8,5% é baseada nos salários iniciais de todos os 667 graduados).

Exercícios

□ Distinguir Parâmetro e Estatística

- Média dos salários anuais para 35 dos 1200 contadores de uma empresa é \$ 68.000
- Sessenta e dois dos 97 passageiros a bordo da aeronave sobreviveram à sua explosão.
- Categoria de interesse para 12% de todas as revistas foi esportes
- Em pesquisa com 1503 adultos nos EUA, 53% disseram que usam tanto a linha fixa quanto o telefone celular

Estatística

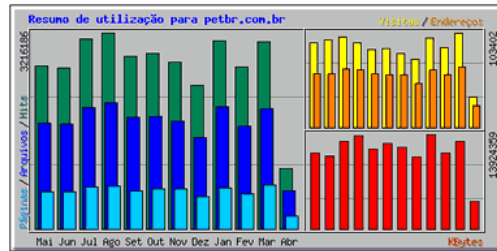


Essência da análise estatística é tirar conclusões sobre uma população a partir de uma amostra

Ramos da Estatística

Estatística Descritiva

Envolve informações, números e gráficos de forma resumida



Resumo Mensal											
Mês	Média diária				Total Mensal						
	Hits	Arquivos	Páginas	Visitas	Endereços	KBytes	Visitas	Páginas	Arquivos	Hits	
Abr 2007	89853	56865	19098	3063	23434	4046054	33699	210087	625518	988393	
Mar 2007	99102	63822	23112	3335	65687	12869748	103402	716476	1978508	3072184	
Fev 2007	94530	60398	20393	3114	57549	11083680	87200	571008	1691169	2646863	
Jan 2007	99216	64522	21731	3163	62513	13924359	98079	673690	2000200	3075710	
Dez 2006	75709	48482	17189	2412	47670	10545345	74793	532867	1502961	2346994	
Nov 2006	91047	58659	21738	2691	57379	12063974	80745	652157	1759785	2731428	
Out 2006	92668	59781	21106	2786	57687	12593577	86392	654296	1853229	2872732	
Set 2006	94363	61149	20842	2846	58156	11779954	85384	625271	1834485	2830897	
Ago 2006	103747	66770	22840	2989	63111	13691140	92660	708067	2069874	3216186	
Jul 2006	100306	64277	22447	3198	64321	12859668	99162	695875	1992594	3109486	
Jun 2006	88076	57336	20422	3172	58046	10777765	95170	612662	1720095	2642292	
Mai 2006	86031	55837	19705	2985	58207	11183023	92548	610871	1730961	2666989	
Totais						137418287	1029234	7263326	20759379	32200154	

Estatística Inferencial

Envolve tirar conclusões sobre a população a partir da amostra



E o papel da Probabilidade?

- Probabilidade é o veículo da estatística



Probabilidade

Estatística



E a Probabilidade?

- Probabilidade é o veículo da estatística
- Probabilidade: investiga a chance de ocorrer algo específico se você conhece a população
- Estatística: extrai uma amostra, descreve a amostra e faz inferências sobre a população
- Em um conjunto com 20 fichas verdes, 20 vermelhas e 20 azuis
 - ▣ Probabilidade: se eu tirar uma ficha, qual a chance dela ser verde?
 - ▣ Estatística: sem conhecer o conjunto de fichas, extrai uma amostra e com base nela faço conjeturas sobre o conjunto

Estatística Descritiva X Estatística Inferencial

- Uma amostra de homens de 48 anos foi estudada por 18 anos. Para homens não casados, aproximadamente 70% estavam vivos aos 65 anos. Para os casados, 90% estavam vivos aos 65 anos. (Fonte: *The Journal of Family Issues*)

Estatística Descritiva X Estatística Inferencial

Estatística descritiva envolve afirmações como: “Para homens não casados, aproximadamente 70% estavam vivos aos 65 anos” e “Para homens casados, 90% estavam vivos aos 65 anos”.

Estatística Descritiva X Estatística Inferencial

Estatística descritiva envolve afirmações como: “Para homens não casados, aproximadamente 70% estavam vivos aos 65 anos” e “Para homens casados, 90% estavam vivos aos 65 anos”.

Uma inferência possível tirada desse estudo é que ser casado está associado com uma vida mais longa para homens.

Exercícios

- Em estudo recente, voluntários que dormiram 8 horas em uma noite eram três vezes mais capazes de responder corretamente às questões de um teste de matemática em relação àqueles que não tiveram horas de sono suficientes.
- a) identifique a amostra
- b) qual a população
- c) que parte representa o ramo descritivo da estatística
- d) faça uma inferência com base nos resultados

Vimos até agora!

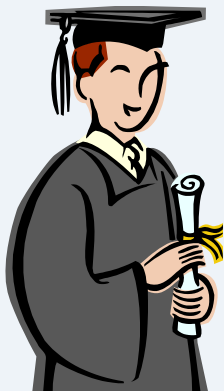
- Definição de Estatística
- Diferenciação entre População e Amostra
- Diferenciação entre Parâmetros e Dados Estatísticos
- Diferenciação entre Estatística Descritiva e Inferencial
- Relação entre Estatística e Probabilidade

Classificação dos Dados

- **Dados Qualitativos**
- **Dados Quantitativos**

Dados Qualitativos

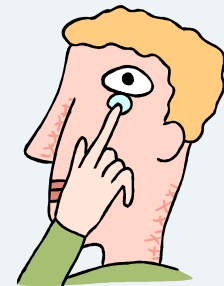
- Consistem em atributos, qualidades ou entradas não numéricas



Nível de
Graduação



Local de
Nascimento



Cor dos Olhos

Dados Quantitativos

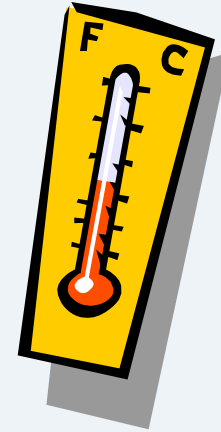
- Medidas ou contagens numéricas.



Idade

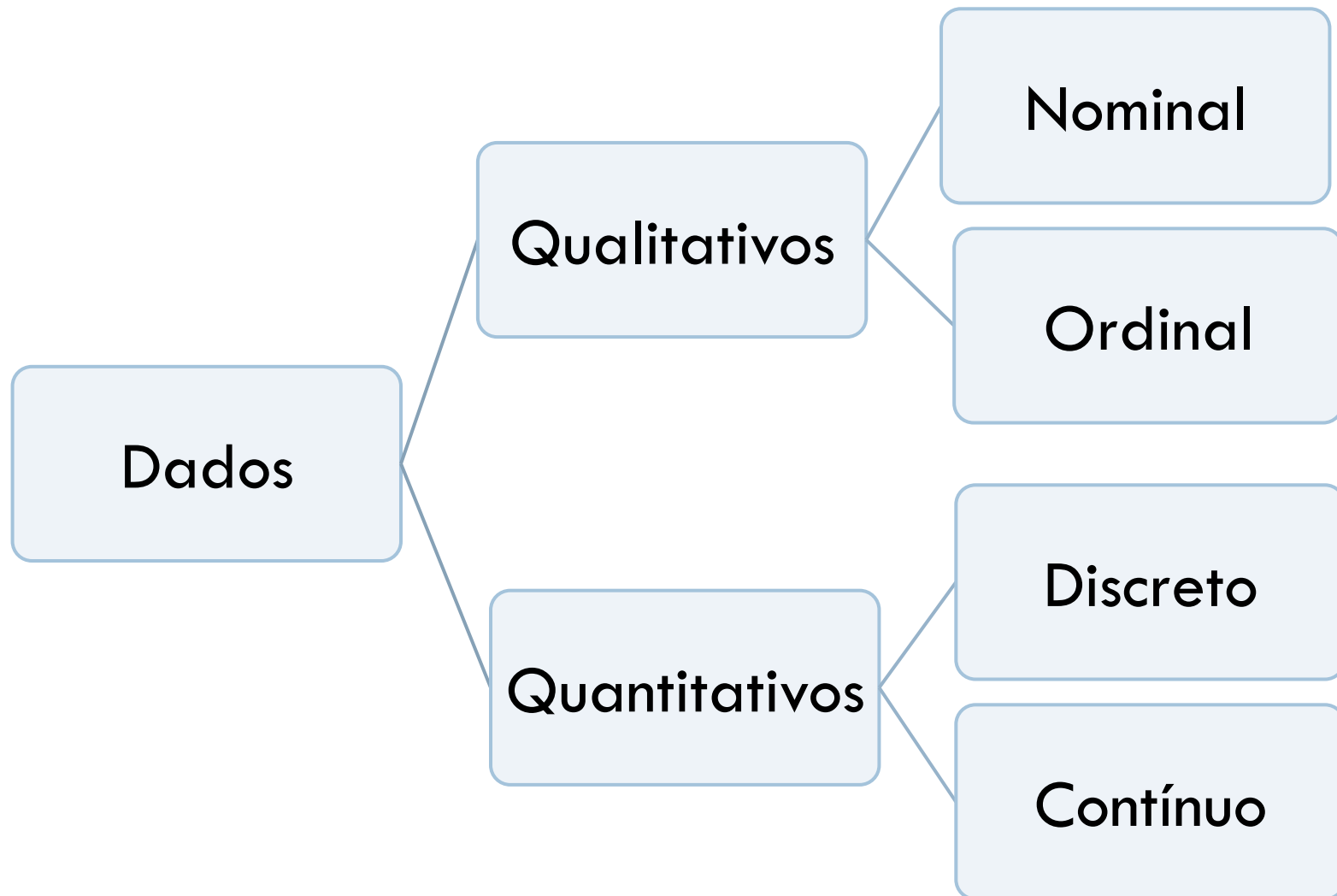


Peso



Temperatura

Tipos de dados



Tipos de Dados

- Amostra de 4 clientes de salão de beleza
- Coletada cor de cabelo, cidade de origem e nível de satisfação com o serviço executado pelo salão.
- Variáveis qualitativas (atributos)
 - Loiro, castanho, preto, castanho
 - Guarujá, São Vicente, Santos e São Paulo
 - Muito satisfeito, satisfeito, pouco satisfeito, insatisfeito

Tipos de Dados

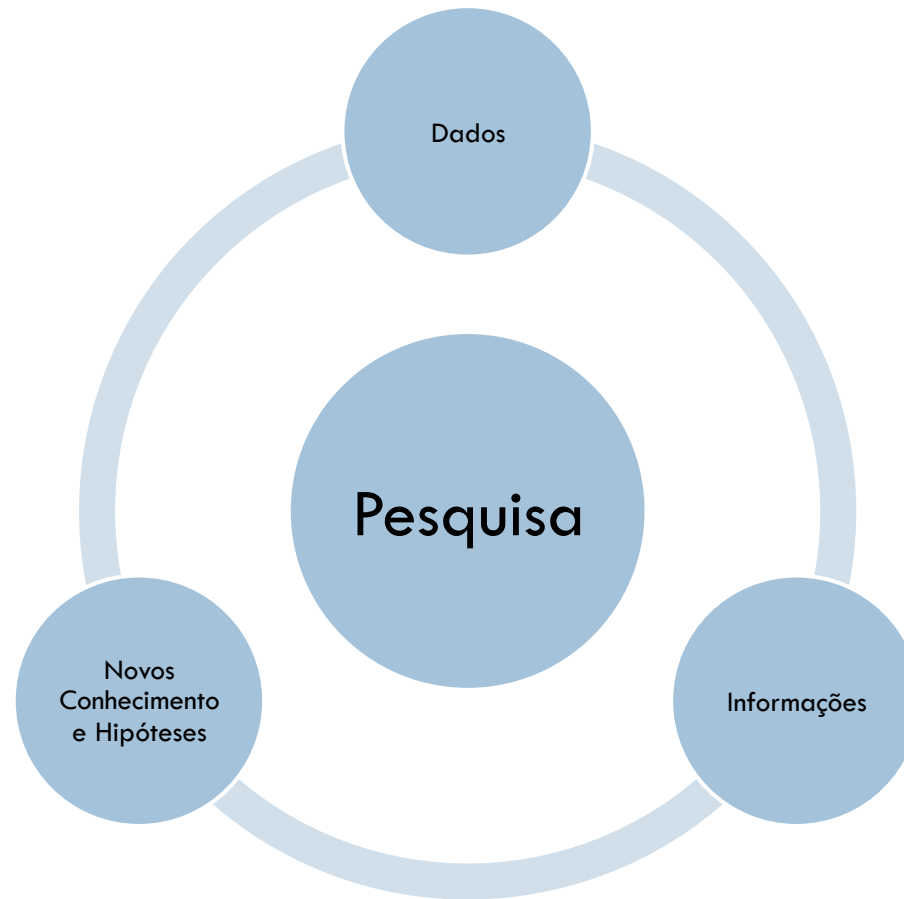
□ Dados Discretos

- ▣ Número de ligações que um vendedor faz em um único dia
 - 0, 1, 2, 3.....(pode ser representado como pontos na reta numérica)
- ▣ Notas dos juízes em uma competição de patinação
 - 9,9 - 8,8 - 8,7 - 9,8

□ Dados Contínuos

- ▣ Tempo médio diário que o telefone de uma central de atendimento fica ocupado (pode ser qualquer número entre 0 e 24h)

Estatística e Pesquisa



Estudo Estatístico

PASSOS:

- Planejar o Estudo
- Apresentar técnicas para coleta de dados
- Planejar um experimento
- Discutir técnicas de amostra

Planejamento de Estudo Estatístico

1. Identificar variáveis de interesse e a população do estudo
 - ▣ Ex.: Tempo de recuperação de pacientes com certa doença;
 - ▣ Ex.: Renda total das famílias brasileiras
2. Definir sistema de coleta e medição dos dados
 - ▣ Inclui método de amostragem, tamanho da amostra etc.
3. Coletar amostra
 - ▣ Selecionar o que será incluído na amostra e coletar os dados. **A amostra deve ser representativa da população.**
4. Revisar o processo de amostragem após a coleta

Métodos de Coleta de Dados

- ❑ Experimental
- ❑ Observacional
- ❑ Pesquisa
- ❑ Simulação

Métodos de Coleta de Dados

□ Estudo Experimental

- ▣ O pesquisador controla ou modifica o ambiente e observa o efeito sobre a variável de estudo
- ▣ Ex.: Experimento no qual diabéticos tomam extrato de canela diariamente, enquanto um grupo de controle não. Depois de 40 dias, os diabéticos que tomaram canela reduziram o risco de doenças do coração, enquanto o grupo de controle não apresentou mudanças

Fonte: Diabetes Care

Métodos de Coleta de Dados

□ Estudo Observacional

- ▣ Pesquisador observa o processo sem interferir em nada
- ▣ Ex.: Pesquisadores observaram e registraram o comportamento oral de crianças acima de três anos de idade com objetos não comestíveis

Fonte: Pediatric Magazine

Métodos de Coleta de Dados

□ Pesquisa

- ▣ Investigação de uma ou mais características de uma população
- ▣ Ex.: Estudo conduzido em uma amostra de mulheres médicas para determinar se a motivação primária para a escolha de suas carreiras é estabilidade financeira

Métodos de Coleta de Dados

- Simulação
 - ▣ Usa modelos matemáticos ou físicos para reproduzir as condições de uma situação ou processo
 - ▣ Ex.: Empresas automobilísticas fazem simulações com bonecos para estudar os efeitos de acidentes em pessoas

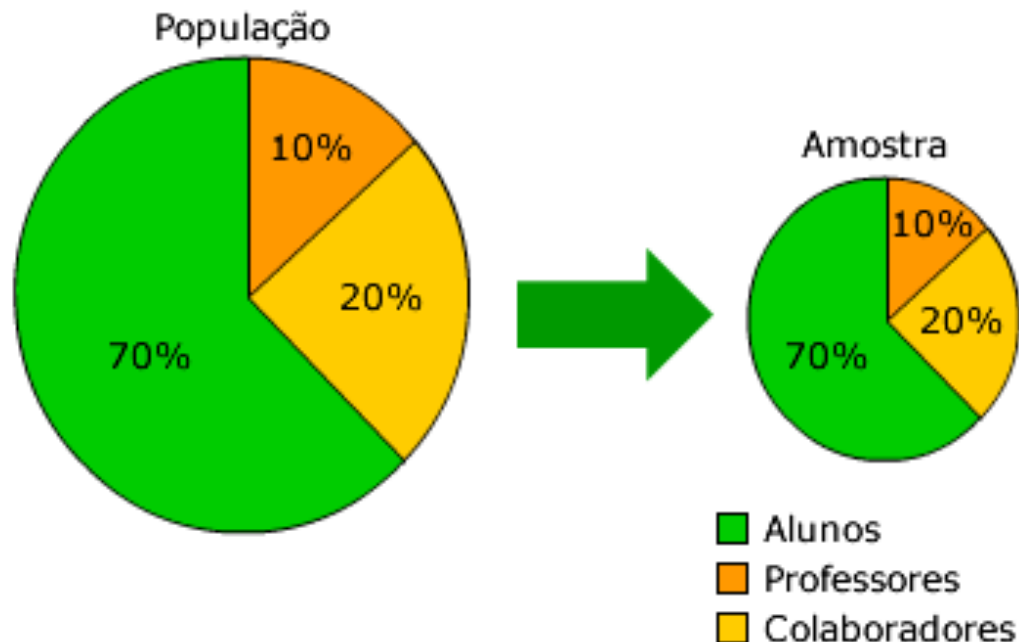
Métodos de Coleta de Dados

Que método de coletas de dados pode ser usado em cada estudo abaixo? (Experimental, Observacional, Pesquisa ou Simulação)

- Estudo do efeito da mudança dos padrões de voo no número de acidentes com aviões
- Um estudo sobre o efeito da aveia para abaixar a pressão sanguínea
- Um estudo sobre como alunos da quarta série montam um quebra-cabeça
- Um estudo dizendo se os residentes nos EUA aprovam seu presidente ou não.

Técnicas de Amostragem

- ❑ Processo de seleção de itens ou eventos que serão a amostra.
- ❑ Amostras devem representar com precisão a população



Técnicas de Amostragem

□ Como garantir que um método produzirá bons dados?

▣ **Amostras tendenciosas** ✖

- Seleccionadas por julgamento, conveniência etc.
- Dados diferem sistematicamente da população

▣ **Amostras aleatórias** ✔

- Todos os membros da população tem chances iguais de serem selecionados
- Dados representam a população

Amostra Aleatória Simples

- Toda amostra possível de mesmo tamanho tem a mesma chance de ser selecionada
- Aleatório = Chances Iguais
 - ▣ e não ao acaso, sem padrão
- A ideia é que o próximo resultado não é previsível
- Por que criar uma amostra aleatória simples?
 - ▣ Para ser imparcial. Procedimentos estatísticos só valem para amostras aleatórias

Como gerar uma Amostra Aleatória Simples?

- Numera-se toda a população
- Geram-se números aleatórios (por meio de tabelas, calculadoras, softwares, sorteios etc.)
- Membros da população correspondentes aos números aleatórios gerados farão parte da amostra

Amostra Aleatória Simples

Ex.: Há 731 estudantes que inscreveram-se no curso de estatística em sua faculdade. Você deseja formar uma amostra de oito estudantes para responder às questões de uma pesquisa. Selecione os estudantes que pertencerão à amostra aleatória simples

Amostra Aleatória Simples

1. Dê números de 1 até 731 para cada estudante de estatística
2. Na tabela de números aleatórios, escolha um espaço inicial aleatoriamente (p. ex.: comece na segunda coluna da terceira linha)

Tabela de Números aleatórios

92630 78240 19267 95457 53497 23894 37708 79862
79445 78735 71549 44843 26104 67318 00701 34986
59654 71966 27386 50004 05358 94031 29281 18544
31524 49587 76612 39789 13537 48086 59483 60680
06348 76938 90379 51392 55887 71015 09209 79157

3. 719 – 662 – 738 – 650 – 004 – 053 – 589 – 403 – 129

Outras Técnicas de Amostragem

- Amostra Estratificada
- Amostra por Agrupamento
- Amostra Sistemática

Outras Técnicas de Amostragem

□ Amostra Estratificada



Amostra Estratificada

- Divida a população em grupos (estrato) e selecione uma amostra aleatória de cada grupo
 - ▣ Ex.: Para coletar uma amostragem estratificada do número de pessoas que vivem em casas na cidade de Santos, divida as casas em níveis socioeconômicos e selecione casas aleatoriamente em cada nível

Outras Técnicas de Amostragem

Amostra por Agrupamento



Amostra por Agrupamento

- A população já está dividida em grupos considerados igualmente representativos da população.
- Seleciona-se um grupo aleatoriamente para compor a amostra
 - Ex.: Para saber a opinião sobre uma visita a um museu em que no transporte os 120 alunos de uma escola foram divididos aleatoriamente em 3 onibus de 40 lugares, pode-se selecionar os passageiros de um onibus para representar a população.

Outras Técnicas de Amostragem

□ Amostra Sistemática



Amostra Sistemática

- ❑ Escolha um valor inicial aleatoriamente. Então, separe todo x^o membro da população
- ❑ Ex.: Na cidade de Santos, dar um número diferente para cada casa, escolher um número inicial aleatório e, então, escolher toda 100^o casa.
- ❑ Resultados próximos à amostragem aleatória



Exercício

- Para realizar um estudo para determinar a opinião dos estudantes em sua escola sobre a pesquisa com células-tronco você pode escolher um dos 3 métodos abaixo. Identifique a técnica de amostragem usada em cada caso.
 - ▣ Seleciona-se uma classe aleatoriamente e questiona-se cada aluno da classe
 - ▣ Divide-se a população de estudantes com relação às graduações, seleciona-se aleatoriamente e questiona-se alguns alunos de cada curso
 - ▣ Designa-se um número para cada aluno e geram-se números aleatoriamente. Então, questionam-se os estudantes que correspondem aos números aleatórios.

Próxima Aula:

Conceitos Básicos de Probabilidade

1.1 Espaço amostral de um experimento

1.2 Eventos simples

1.3 Princípio fundamental da contagem

1.4 Tipos de Probabilidade

1.5 Regra da Amplitude

1.6 Eventos Complementares