

Amostragem

Amostragem é uma técnica estatística que significa extrair do todo (população) uma parte (amostra) com o propósito de avaliar certas características desta população.

– Importância da Amostragem

Na realização de qualquer estudo quase nunca é possível examinar todos os elementos da população de interesse. Temos usualmente de trabalhar com uma amostra da população. A inferência estatística nos dá elementos para generalizar, de maneira segura, as conclusões obtidas da amostra para a população.

As vezes é errôneo pensar que, caso tivéssemos acesso a todos os elementos da população, seríamos mais preciosos. Os erros de coleta de dados e manuseio de um grande número de dados são maiores do que as imprecisões a que estamos sujeitos quando generalizamos, via inferência, as conclusões de uma amostra bem selecionada.

Portanto, quando se trata de amostra, a preocupação central é que ela seja **representativa**.

Assim que decidimos obter informações através de um levantamento amostral, temos imediatamente dois problemas:

- ✓ Definir cuidadosamente a população de interesse
- ✓ Selecionar a característica que iremos pesquisar.

- Para que serve e quando deve ser utilizada?

São apontadas quatro razões para o uso de amostragens:

- 1) **Economia**: Quando não houver tempo e/ou recursos suficientes para estudar toda a população, é bem mais económico estudar parte dela.
- 2) **Tempo**: existem situações que não haveria tempo suficiente para pesquisar toda a população . por outro lado a característica a ser estudada é muito variável, sujeita a alteração brusca em curto período de tempo; ou uma pesquisa eleitoral;
- 3) **Confiabilidade dos dados**: pesquisar um número menor de elementos ajuda na verificação de erros;
- 4) **Operacionalidade**: a condução do estudo fica bem mais fácil com menor número de elementos pesquisados.

Um plano de amostragem deve responder às seguintes questões: **quem pesquisar** (unidade de amostragem), **quantos pesquisar** (o tamanho da amostra) e **como seleccionar** (o procedimento da amostragem).

A decisão de quem pesquisar exige que o universo seja definido de modo que uma amostra adequada possa ser seleccionada. As entrevistas realizadas com o público correcto são factores básicos para a validade do estudo. O tamanho da amostra depende do orçamento disponível e do grau de confiança que se quer alocar aos resultados.

A decisão de utilizar amostras ou utilizar a população total está directamente ligada ao objectivo do estudo.

Exemplo 1: Se o objetivo do estudo for:

Avaliar a prevalência de malária entre os 45 alunos com necessidades especiais de uma determinada escola da cidade de Maputo.

Neste caso posso utilizar a população total já que o número de participantes no estudo é pequeno.

Exemplo 2: Avaliar a prevalência de malária entre os moçambicanos em determinado ano.

Neste caso torna-se impossível utilizar a população total visto que o número de participantes no estudo é muito grande.

Quando não se deve utilizar amostragem?

Existem situações em que não se deve fazer amostragem porque o resultado do estudo precisa ser altamente preciso como é o caso do censo demográfico realizado a cada dez anos pelo INE. O parâmetro número de habitantes residentes no país é fundamental para o planeamento de políticas de governo e deve ser avaliado com grande precisão. Por isso, se deve pesquisar toda a população.

Também não se deve fazer amostragem quando população do estudo é pequena, pois devemos nos lembrar que, a validade do estudo está directamente ligada ao tamanho da amostra. Amostras muito pequenas geram dados imprecisos.

➤ O processo de amostragem

1. Identificação da população alvo
2. Selecção do tipo de amostragem
3. Determinação do tamanho da amostra
4. Execução da amostragem

Tipos de amostragem

a) Amostragem não probabilística

- ✓ Amostragem por Conveniência ou Acidental;
- ✓ Amostragem por Intenção ou por Julgamento;
- ✓ Amostragem por quotas ou Proporcional;

b) Amostragem Probabilística

- ✓ Amostra aleatória simples;
- ✓ Amostragem sistemática;
- ✓ Amostragem estratificada;
- ✓ Amostragem por conglomerado (clusters);

Amostragem probabilística

Enquanto a amostragem não probabilística é subjetiva, pois baseia-se nas decisões pessoais do pesquisador, a **amostragem probabilística** é objectiva, pois não é influenciada pela pessoa que está a conduzir a pesquisa. Nesse tipo de amostragem, os elementos da amostra são seleccionados aleatoriamente e todos eles possuem probabilidade conhecida de serem escolhidos. Tal selecção ocorre através de uma forma de sorteio não viciado, como o sorteio em uma urna ou por números gerados por computador.

E quando utilizar um processo de amostragem não probabilística?

São os objectivos do estudo quem definem: Qual será o tipo de estudo, quem será a população estudada e como ela deve ser seleccionada. Assim como o local, a amostra, os procedimentos, as variáveis, e o cálculo do tamanho da amostra.

Supondo-se que o objectivo da pesquisa seja:

Avaliar o uso do preservativo masculino por adolescentes no início da vida sexual, alunos do ensino médio em escolas de uma determinada Cidade.

Quem determina a amostra a ser utilizada? O pesquisador é quem irá determinar. Para isso deverá estar atento, a pergunta da pesquisa, ao tipo de estudo e às variáveis a serem estudadas. Com este conjunto de informações é que o pesquisador determinará qual o método de análise estatística a ser utilizado.

- Amostras não probabilísticas são muitas vezes a opção para alguns estudos devido à sua simplicidade ou, como acontece na maioria das vezes, não é possível ter uma amostra tão definida para se obterem amostras probabilísticas.

As técnicas de amostragem não probabilísticas são utilizadas quando não se conhece a probabilidade de um elemento da população ser escolhido para participar da amostra. Em alguns estudos descritivos ou exploratórios pode não ser necessária a preocupação em conhecer esta probabilidade. Principalmente quando não é objectivo do estudo, fazer generalização dos resultados das análises estatísticas da amostra para a população de onde a amostra foi retirada.

IMPORTANTE: Desde que seja utilizada em determinadas situações e suas limitações sejam consideradas, a amostragem não probabilística pode ser usada em pesquisas acadêmicas e pesquisas de mercado trazendo contribuições aos estudos nos quais ela é empregada.

É preciso ficar claro para os pesquisadores e para os usuários da pesquisa que esse método possui inúmeras limitações, sendo inferior à amostragem probabilística em termos de precisão de resultados. Quando utilizar o processo de amostragem não probabilística **LEMBRAR QUE** os resultados produzidos por este tipo de pesquisa devem ser interpretados com cuidado.

- O uso de amostragem não probabilística é uma das principais escolhas por alunos que desenvolvem um Trabalho de fim do curso, uma monografia ou uma Tese de Mestrado. Geralmente esses estudos são exploratórios e não existe a necessidade de uma amostra altamente "precisa" e também não se pretende generalizar os dados obtidos para a população.

○ Amostragem aleatória simples



Todos os elementos da população tem a mesma probabilidade de pertencerem à amostra. Essa amostragem pode ser sem repetição, que é quando o elemento que já foi sorteado não continua no sorteio ou com repetição, quando o elemento sorteado continua no sorteio, podendo ser escolhido novamente.

Na prática, a amostra aleatória simples é escolhida unidade por unidade. As unidades da população são numeradas de 1 a N. Em seguida, escolhe-se na tábua de números aleatórios n números compreendidos entre 1 e N. Esse processo é equivalente a um sorteio no qual se colocam todos os números misturados dentro de uma urna. As unidades correspondentes aos números escolhidos formarão a amostra.

● Amostragem estratificada

Consiste em separar a população em grupos homogêneos e, então, fazer a selecção via amostragem aleatória simples dos elementos de cada grupo. Esta técnica exige um conhecimento maior da população.

O número de elementos a ser selecionado em cada estrato deve ser proporcionalmente ao tamanho do estrato, portanto, o processo do calculo de elementos a serem extraídos em cada estrato é:

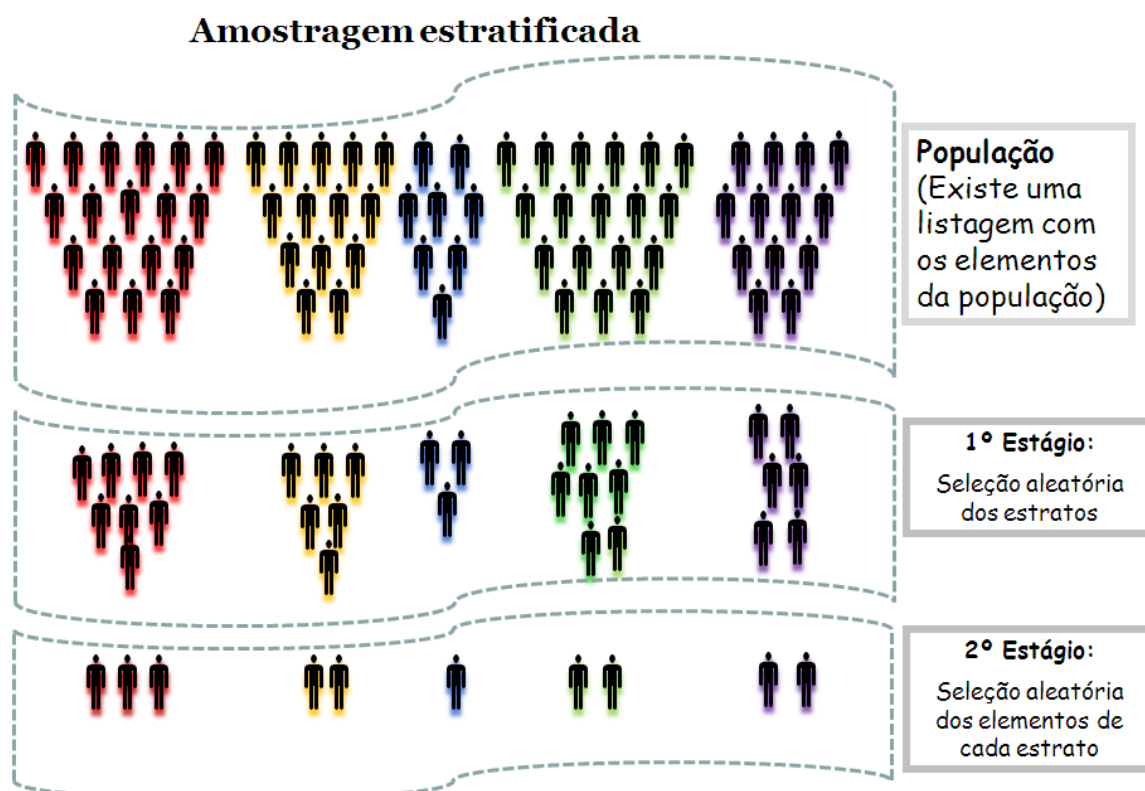
$$\frac{N_a}{N} = \frac{n_a}{n} \rightarrow n_a = \frac{n}{N} \cdot N_a$$

$N \rightarrow$ N° de unidades da população

$n \rightarrow$ N° de unidades das amostras

$N_a \rightarrow$ N° de unidades do estrato A

$n_a \rightarrow$ N° de amostras de A.



● Amostragem sistemática

Consiste em seleccionar as unidades elementares da população em intervalos pré-definidos. Para funcionar, a técnica requer a listagem prévia da população, que deverá ser homogênea e uma atenção especial na periodicidade dos dados.

Em um primeiro momento, faz-se a selecção aleatória do primeiro elemento em um intervalo pré-definido. Após a selecção do primeiro elemento, os demais são seleccionados de forma periódica.

De um modo Geral, é uma amostragem obtida selecionando-se aleatoriamente um elemento entre os K primeiros elementos de um sistema de referência e, após esse, cada k-ésimo elemento, é chamada sistemática. Em geral, para se obter uma amostra sistemática de n elementos de uma população de tamanho N, K deve ser menor ou igual a N/n. Não é possível determinar K precisamente quando o tamanho da população é desconhecido, mas pode-se supor um valor de k de tal modo que seja possível obter uma amostra de tamanho n. Em vez da amostragem aleatória simples pode-se empregar a amostragem sistemática pelas seguintes razões :

- ✓ na amostragem sistemática é mais fácil de executar e , por isso, está menos sujeita a erros de entrevistador do que a aleatória simples;
- ✓ na amostragem sistemática frequentemente proporciona mais informações por custo unitário do que a aleatória simples.

Diretrizes 1º - Estabelecer o intervalo de amostragem K:

$$K = \frac{N}{n}$$

OBS: Para valores de $K=N/n$, arredondar para o valor inteiro menor (por defeito).

2º - Iniciar aleatoriamente a composição da amostra .

b → início (nº de ordem inicial sorteado por exemplo, na Tabela de Numeros Aleatorios).

Obs:

$$0 < b \leq K$$

3º Composição da Amostra:

1º item → b

2º item → b + K

3º item → b + 2k



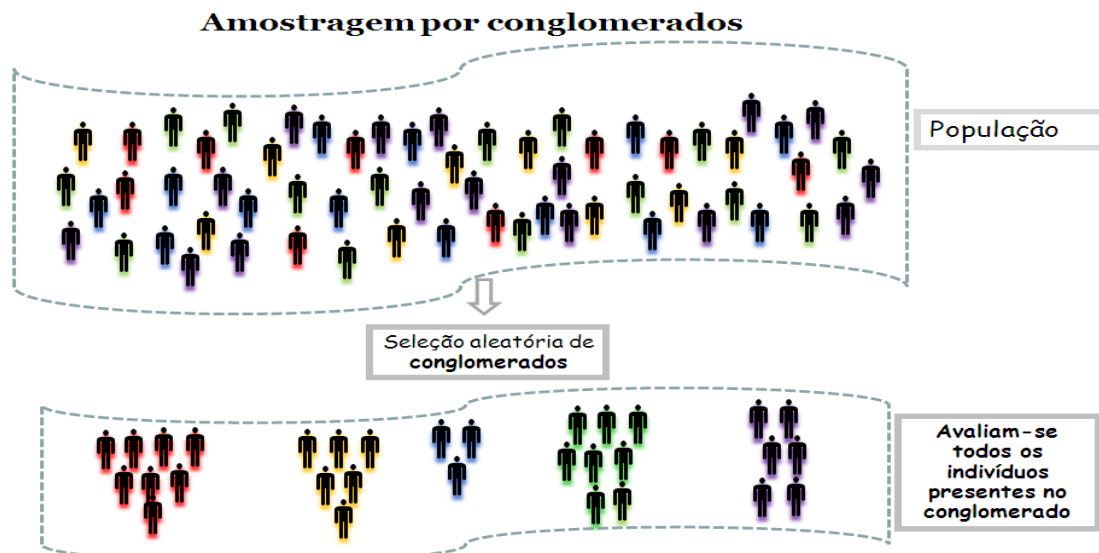
➤ Amostragem por conglomerados

A população é dividida fisicamente em conglomerados. A seguir, seleccionam-se aleatoriamente os conglomerados que farão parte da amostra, Depois todos os elementos do (s) conglomerado(s) seleccionados serão amostrados.

É muito utilizada quando há necessidade de se realizar entrevistas ou observações em grandes áreas.

- Uma amostragem por conglomerado é indicada quando:
 - Não se possui uma lista contendo todos os nomes dos elementos da população;
 - Existe grande heterogeneidade entre os elementos da população;
 - É preciso fazer entrevistas ou observações em grandes áreas geográficas;
 - O custo de obtenção dos dados cresce com o aumento da distância entre os elementos;

Na amostragem por conglomerado, ao invés de seleccionar elementos selecciona-se um grupo (famílias, organizações e bairros) ou seja, a unidade a ser sorteada inicialmente é um conglomerado o qual é formado por elementos (pessoas). De cada um desses conglomerados observa-se todos os seus elementos.



Amostragem Não Probabilística por

● Conveniência:

É adequada e frequentemente utilizada para geração de idéias em pesquisas exploratórias. É utilizada quando se deseja obter informações de maneira rápida e barata.

É o pesquisador quem define quais as unidades que são convenientes para a pesquisa. Este método é utilizado, geralmente, em pesquisas de opinião, em que os entrevistados são acidentalmente escolhidos é possível recrutar elementos para a amostra tais como; estudantes em sala de aula, mulheres no supermercado, alguns amigos e vizinhos, pesquisas de opinião em praças públicas ou em ruas movimentadas de grandes cidades, etc.

● Amostragem por Intenção ou por Julgamento:

É baseada na escolha deliberada e exclui qualquer processo aleatório. Os elementos que deverão compor a amostra são julgados como adequados baseado em escolhas de casos específicos, na população onde o pesquisador está interessado. É o pesquisador quem escolhe os elementos para pertencer à amostra, por julgar tais elementos bem representativos da população.

● Amostragem por quotas ou Proporcional:

Parece semelhante a uma amostragem estratificada proporcional, da qual se diferencia por não empregar sorteio na seleção dos elementos. A população é dividida em vários subgrupos, na realidade é comum dividir em um grande número para compensar a falta de aleatoriedade, e seleciona-se uma cota de cada subgrupo, proporcional ao seu tamanho. Por exemplo, em uma pesquisa de opinião eleitoral poderíamos dividir a população de eleitores por sexo, nível de instrução, faixas de renda entre outros aspectos, e obter cotas proporcionais ao tamanho dos grupos (que poderia ser obtido através das informações do INE). Na amostragem por cotas os elementos da amostra são escolhidos pelos entrevistadores (de acordo com os critérios...), geralmente em pontos de grande movimento, o que sempre acarreta certa subjetividade (e impede que qualquer um que não esteja passando pelo local no exato momento da pesquisa possa ser selecionado). Na prática muitas pesquisas são realizadas utilizando amostragem por cotas.

Exemplo

Considerando que o objectivo do estudo já determinou quem é a população (adolescentes do sexo masculino no início da vida sexual) e o local (2 escolas de ensino médio de determinada Cidade) onde a pesquisa será conduzida, pode-se optar por um estudo descritivo-exploratório utilizando o tipo de amostragem não probabilística por conveniência.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas contendo as caracterizações socioeconômicas desta população, o conhecimento do preservativo e a frequência de uso do mesmo.

No entanto, é preciso que os motivos da escolha da técnica de amostragem devem estar descritos nos métodos. No exemplo acima, esta técnica de amostragem pode ter sido utilizada por diversos motivos:

- Tempo para realização da pesquisa;
- Falta de acesso às outras escolas da referida Cidade;

Como a opção do autor foi realizar um estudo descritivo-exploratório, provavelmente ele pretendia apenas fazer um levantamento sobre a utilização de preservativos entre de jovens adolescentes do sexo masculino. Os resultados provenientes deste estudo apenas serão considerados como verdade para a população estudada (alunos adolescentes, do sexo masculino, do ensino médio nas escolas selecionadas).

Entretanto, a partir dos resultados deste estudo, seria possível elaborar estudos posteriores com critérios mais precisos na selecção da amostra para que fosse possível generalizar os dados obtidos para a população de jovens, do sexo masculino de uma determinada cidade ou país (dependendo do tipo de estudo que fosse realizado).

NOTA:

Apesar de termos várias técnicas de amostragem disponíveis, não podemos citar uma que seja melhor do que a outra. Cada uma é mais adequada em determinada situação

		Tipo	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Probabilística	A probabilidade de um elemento da população ser escolhido é conhecida e diferente de zero – utiliza a forma de sorteio (aleatória)	Casual Simples/ aleatória	Numerar a população	Altamente representativa	Elevado Custo
		Sistemática	A cada n intervalo / os elementos da população apresentam-se ordenados, e a retirada dos elementos da amostra é feita periodicamente	Grande facilidade em determinar os elementos da amostra	Perigo de existirem ciclos de variação da variável de interesse. Estes ciclos podem coincidir com o período de retirada dos elementos da amostra
		Estratificada	Estratos mutuamente exclusivo, especifica quantos elementos da amostra serão retirados em cada estrato	Útil para populações heterogeneas, permite um menor número total de elementos na amostra	Complicações teóricas relacionadas com a análise dos dados
		Conglomerados/Clusters	Amostras de grupos	Bastante prática e económica.	Resultados menos precisos
		Múltipla	Multiníveis	Diminui o número médio de itens inspecionados a longo prazo	Aumenta os custos se usada indiscriminadamente
Não Probabilística	Não se conhece, a priori, a probabilidade de um elemento da população vir a pertence à amostra (não - aleatória)	Sem norma / a Esmo	Escolha da amostra aleatória, sem um dispositivo aleatório confiável	Equivalente a uma amostragem probabilística se a população for homogenea	A amostra ser inconscientemente influenciada por alguma característica dos elementos da população
		Material contínuo	Homogeneizar a população e retirar amostra a Esmo	Útil para populações líquidas, solidas ou gasosas onde não é possível um sorteio rigoroso.	
		Intencionais	Amostra com elementos representativos da população	Baixos custos de sua selecção	Os dados podem ser facilmente manipulados, direccionados aos interesses do pesquisador.
		Inacessibilidade a toda a população	Quando há uma distinção entre população-objecto e população amostrada. *		

* O facto de nem toda a população ser acessível, faz com que tenha que existir uma distinção entre a população que temos em mente quando estamos a efectuar o trabalho estatístico, a *população-objecto*, e aquela à qual temos acesso, a *população amostrada*.

Fontes de erro em pesquisas por amostragem

O erro amostral tolerável (mencionado na Seção 7.4) considera que a amostra foi retirada seguindo rigorosamente o plano de amostragem, e que não houve viesamento algum por parte do pesquisador. Caso contrário, ou seja, se ocorrem erros não amostrais, o erro amostral não pode mais ser garantido. Estes erros poderiam ser:

- ✓ problemas no instrumento de pesquisa (questionário ambíguo, opções não conseguem medir as respostas do respondente);
- ✓ problemas com as pessoas que aplicam a pesquisa (entrevistadores mal treinados, cansados ou simplesmente inadequados para função);
- ✓ falta de resposta (uma parcela da amostra pode recusar
- ✓ se a participar da pesquisa, ao menos em um primeiro momento).
- ✓ erro de cobertura (bastante comum em pesquisas que usam questionários por correio, drop-off ou on-line, em suma é a diferença entre a população alvo e a acessível, somente os interessados respondem à pesquisa, o que pode causar tendência nos resultados).

ESTATÍSTICA BÁSICA

Tema 2: Técnicas de Amostragem

Ano de 2020

Ficha de Exercício 2

(A Resolução dos Exercícios Deve ser feita na Sala de aula em grupos de dois ou mais)

1. Classifique o método de amostragem utilizado em cada uma das pesquisas descritas em:
 - Amostragem Aleatória Simples (AAS);
 - Amostragem Sistemática (AS)
 - Amostragem Estratificada (AE), identificando a varável de estratificação;
 - Amostragem por Conglomerado (AC), identificando os conglomerados.

Em todos os casos, identifique a população amostrada e a unidade de observação.

- a) Um jornal escreve, em cartões separados, o nome de cada um dos 250 deputados da assembleia da Republica, mistura-os e extrai 10 deles para uma entrevista sobre o problema da violação do painel electrónico de votação.
- b) Um médico entrevista todos os pacientes de leucemia internados em 20 hospitais seleccionados por sorteio com igual chance dentre todos os hospitais de um País.
- c) Um repórter da revista "HOJE" obtém uma relação numerada de 1000 empresas que tiveram maiores cotações na Bolsa de Valor no ano 2010, utiliza um computador para gerar 20 números aleatórios e então entrevista os gerentes gerais das empresas correspondentes aos números gerados.
- d) A empresa 2M selecciona cada 200^o garrafa de cerveja acabada de ser enchida numa linha de produção entre as 14 às 16 horas de um dia para fazer teste de qualidade.
- e) Um entrevistador entrevista cada 10^o eleitor que deixa uma mesa de voto de uma cidade entre as 8 e 17 horas de um dia de eleições.
- f) O gerente geral de uma agência de um banco selecciona, por sorteio com igual chance, 50 clientes com aplicações de até \$5.000, outros 50 clientes com aplicações entre \$5.000,01 e \$20.000 e outros 50 clientes com aplicações entre \$2.000,01 e \$50.000 dólar em 31 de Dezembro de 2010 para receberem uma pesquisa via correio.
- g) Ao escalar um júri um tribunal de justiça decidiu seleccionar aleatoriamente 4 pessoas brancas e 7 negras.
- h) Um delegado eleitoral escreve o nome de cada deputado de Moçambique, em cartões separados, mistura e extrai 10 nomes.
- i) Um administrador hospitalar faz uma pesquisa com as pessoas que estão na fila de espera para serem atendidas pelo sistema Nacional de Saúde, entrevistando uma a cada 10 pessoas da fila.

2. Identifique qual destes tipos de amostragem é usado: *aleatória, sistemática, estratificada, por conglomerados ou por conveniência*.
- a) **Notícia na Televisão** – Um repórter de noticiário da rede Globo analisa a reacção a uma história impressionante entrevistando pessoas que passam em frente ao seu estúdio.
- b) **Seleção de Júri** – O comissário de jurados do Condado de Dutches obtém uma lista de 42.763 proprietários de carros e obtém um conjunto de jurados seleccionando cada centésimo nome da lista.
- c) **Pesquisas Telefónicas** – Em uma pesquisa do Gallup de 1059 adultos, os sujeitos da entrevista foram seleccionados usando-se um computador para gerar aleatoriamente números de telefones, que eram então discados.
- d) **Posse de Carro** – Uma pesquisadora da General Motors dividiu todos os carros registrados em categorias de subcompacto, compacto, médio, intermediário e grande. Ele está pesquisando 200 proprietários de carro de cada categoria.
- e) **Bebida entre Estudantes** – Motivado pelo fato de um estudante ter morrido por excesso de bebida, uma faculdade fez um estudo do hábito de bebida dos estudantes, seleccionando aleatoriamente 5 classes diferentes e entrevistando todos os estudantes em cada uma dessas classes.
- f) **Marketing** – Uma executiva de marketing da General Motors descobriu que o departamento de relações públicas da empresa tinha acabado de imprimir envelopes com os nomes e endereços de todos os proprietários de Corvette (Corvette é um carro de sports criado pela Chevrolet em 1953).
- g) **Ponto de Checagem de Sobriedade** – O autor foi observador de um ponto de checagem de sobriedade da polícia, no qual cada quinto chofer era parado e entrevistado. (Ele testemunhou a prisão de um ex-aluno).
- h) **Pesquisa de Boca de Urna** – Uma rede de notícias está planeando uma pesquisa na qual 100 seções eleitorais serão seleccionadas aleatoriamente e todos os eleitores serão entrevistados ao deixarem o local.
- i) **Educação e Salário** – Um economista está estudando o efeito da educação sobre o salário e realiza uma pesquisa com 150 trabalhadores seleccionados aleatoriamente de cada uma das seguintes categorias: menos do que Ensino Médio; Ensino Médio; mais do que Ensino Médio.
- j) **Antropometria** – Um estudante de estatística obtém dados sobre altura/peso entrevistando membros da família.
- k) **Pesquisa Médica** – Um pesquisador do ministério de Saúde, examina todos os pacientes cardíacos de cada um dos 30 hospitais seleccionados aleatoriamente.
- l) **Pesquisa da TV** – Um especialista em Marketing para a TV está planeando uma pesquisa na qual 500 pessoas serão seleccionadas aleatoriamente de cada faixa etária de 10-19, 20-29, e assim por diante.
3. Um repórter de notícias se coloca em uma esquina e obtém uma amostra de residentes da cidade seleccionando cinco adultos que passam e perguntando sobre seus hábitos de fumo. Esse plano amostral resulta em uma amostra aleatória simples? Explique.
4. Em uma faculdade existem 250 alunos, sendo 35 no 1º período, 32 no 2º, 30 no 3º, 28 no 4º, 35 no 5º, 32 no 6º, 31 no 7º e 27 no 8º. Pretendendo-se extrair uma amostra de 40 elementos.
 - a) Qual método de amostragem seria ideal para extracção dos 40 elementos?
 - b) Com ajuda duma tabela de números aleatórios em anexo, quais os números dos indivíduos a serem seleccionados.
5. Uma faculdade abriga 124 alunos. Sugira uma técnica de amostragem e obtenha uma amostra representativa correspondendo a 15% da população.
6. O director de uma faculdade, na qual estão matriculados 280 meninos e 320 meninas, desejoso de conhecer as condições de vida extra-escolar de seus alunos e não dispondo de tempo para entrevistar todas as famílias, resolveu fazer um levantamento, por amostragem, em 10% dessa clientela. Obtenha, para esse director, os elementos componentes da amostra.
7. Uma população encontra-se dividida em três estratos, com tamanhos, respectivamente, $n_1 = 40$, $n_2 = 100$ e $n_3 = 60$. Sabendo que, ao ser realizada uma amostragem estratificada proporcional, nove elementos da amostra foram retirados do 3º estrato, determine o nº total de elementos da amostra.

8. Um administrador especialista em avaliar através de sistemas informatizados as ações da BOVESPA (Bolsa de Valores de São Paulo) está interessado em fazer uma pesquisa nos preços das ações, para indicar aos seus clientes se hoje é um dia favorável a fazer investimentos. Ele sabe que existe $N = 500$ ações em venda. Como o tempo de estudo de cada ação é de aproximadamente 10 minutos, decidiu-se verificar apenas $n = 25$ ações. Qual método de amostragem seria ideal para extração dos 25 ações e quais ações serão selecionadas?
9. Um depósito em uma determinada empresa produtora de materiais eletrônicos possui $N = 100$ computadores que estão separados em duas qualidades: $N_1 = 40$ computadores Pentium 3 e $N_2 = 60$ computadores Pentium 4. O custo para verificar se cada computador está sob controle é muito alto. O administrador responsável disse que a empresa tem condições de verificar apenas $n = 12$ computadores. Qual é a técnica de amostragem mais adequada para a seleção e quais computadores devem ser selecionados?
10. Uma cidade possui $N = 200$ zonas eleitorais. Uma empresa destinada a fazer uma pesquisa eleitoral vai selecionar aleatoriamente $n = 15$ zonas e entrevistar todos os elementos que estão dentro dessas zonas eleitorais. Qual é a técnica de amostragem que vai ser usada? Apresente quais serão as 15 zonas eleitorais amostradas.
11. Numa turma com $N = 36$ alunos, deseja-se retirar uma amostra de $n = 5$ elementos para verificar uma característica de interesse. Utilizando a técnica de amostragem sistemática para retirar essa amostra quais os números de alunos sorteados?
12. Com o objectivo de realizar uma pesquisa de opinião sobre a gestão actual da reitoria em uma determinada universidade, realizaremos um levantamento por amostragem. A população é composta por 100 professores, 100 servidores técnicos administrativos e 300 alunos, que identificaremos da seguinte forma:
 População:
 Professores P001, P002, ... P100
 Servidores S001, S002, S100
 Alunos A001, A002, ... A300
 Supondo que a opinião sobre a gestão actual da reitoria possa ser relativamente homogêneo dentro de cada categoria. Que tipo de amostragem você sugeriria para obter uma amostra global de tamanho $n = 10$;
13. Suponha duas amostras colhidas de uma mesma população, sendo uma de tamanho 100 e outra de tamanho 200. Então, não há dúvida de que a amostra de tamanho maior é mais representativa da população, certo? Justifique.
14. Se uma população se encontra dividida em quatro estratos, com tamanhos $N_1 = 90$, $N_2 = 120$, $N_3 = 60$ e $N_4 = 480$ e temos possibilidade de retirar no total 100 amostras, quantas amostras devem ser retiradas de cada estrato?
15. Suponha que uma pesquisa de opinião Pública deve ser realizada em uma província que tem duas grandes cidades e uma zona rural. Os elementos na população de interesse são todos os homens e mulheres da província com idade acima de 21 anos. Diga que tipo de amostragem utilizará?
16. Suponha que existem $N = 1.000$ fichas de pacientes das quais uma amostra aleatória de 20 deve ser seleccionada. Determine que fichas devem ser escolhidas na amostra de tamanho 20. Diga que tipo de amostragem foi feito e como foram seleccionadas as fichas.
17. Um médico está interessado em obter informações sobre o número médio de vezes em que 15.000 especialistas prescreveram certa droga no ano anterior. Deseja-se obter $n = 1600$. Que tipo de amostragem você sugeriria e por que?
18. Um repórter da revista Business Week obtém uma relação numerada de 1.000 empresas com maiores cotações de acção na bolsa. Ele entrevistará 100 gerentes gerais das empresas correspondentes a esta amostra. Que tipo de amostragem você sugeriria e por que?

19. Num inquérito realizado a 65 trabalhadores de uma dada empresa obtiveram-se as seguintes respostas:

No	Nome	sexo	estado civil	idade (anos)	altura(cm)	nºde filhos
01.	Alexandra Almeida	F	solteira	26	160	0
02.	Alexandre Carmo	M	casado	30	174	2
03.	Alda Morais	F	casada	37	160	3
04.	Ana Ribeiro	F	casada	23	159	1
05.	Ana Cristina Santos	F	casada	26	156	2
06.	Ana Cristina Oliveira	F	solteira	25	153	0
07.	Anabela Pais	F	divorciada	33	156	3
08.	António Couto	M	solteiro	24	177	0
09.	António Fernandes	M	casado	42	161	5
10.	António Pinto	M	casado	51	171	1
11.	Armando Ferreira	M	casado	48	167	1
12.	Carlos Matos	M	casado	37	165	1
13.	Carlos Sampaio	M	casado	40	174	2
14.	Cristina Vicente	F	casada	39	160	2
15.	Cristina Zita	F	casada	27	164	1
16.	Dora Ferreira	F	casada	50	170	4
17.	Elsa Sampaio	F	casada	45	160	4
18.	Fernando Barroso	M	casado	43	164	3
19.	Fernando Martins	M	casado	29	165	1
20.	Fernando Santos	M	divorciado	32	174	2
21.	Filomena Silva	F	solteira	20	165	0
22.	Francisco Gomes	M	casado	26	174	0
23.	Isabel Soares	F	solteira	22	156	0
24.	Isabel Silva	F	casada	34	148	2
25.	João Morais	M	casado	44	171	2
26.	João Sousa	M	solteiro	25	176	0
27.	Luís Horta	M	casado	35	169	2
28.	Luís Sousa	M	casado	37	170	0
29.	Luís Ribeiro	M	casado	49	170	1
30.	Manuel Santos	M	casado	54	175	4
31.	Manuel Pereira	M	divorciado	47	162	3
32.	Manuel Teixeira	M	casado	50	173	2
33.	Margarida Almeida	F	casada	51	166	1
34.	Margarida Simões	F	casada	47	161	4
35.	M. Adelina Azevedo	F	solteira	25	148	0
36.	M. Alexandra Almeida	F	solteira	26	158	0
37.	M. Alexandra Ribeiro	F	casada	39	157	3
38.	M. Cristina Carvalho	F	casada	41	158	2
39.	M. Cristina Freire	F	divorciada	38	161	1
40.	M. de Fátima Osório	F	casada	33	164	1
41.	M. Fernanda Rocha	F	solteira	29	154	0
42.	M. Teresa Garcia	F	solteira	22	154	0
43.	Mário Reis	M	casado	43	172	0
44.	Nuno Simões	M	casado	43	176	2
45.	Sérgio Teixeira	M	divorciado	40	174	2

46.	Silva Filomena	F	solteira	20	165	0
47.	Silva Gomes	F	casada	26	174	0
48.	Soares Mario	M	solteiro	22	156	0
49.	Soares Silva	M	casado	34	148	2
50.	Sousa Moraes	M	casado	44	171	2
51.	Teresa Sousa	F	solteira	25	176	0
52.	Teresa Horta	F	casada	35	169	2
53.	Teixeira Sousa	M	casado	37	170	0
54.	Teixeira Ribeiro	M	casado	49	170	1
55.	Teixeira Santos	M	casado	54	175	4
56.	Victor Pereira	M	divorciado	47	162	3
57.	Victor Teixeira	M	casado	50	173	2
58.	Xadrique Almeida	M	casado	51	166	1
59.	Xadrique Simões	M	casado	47	161	4
60.	Xadrique Azevedo	M	solteiro	25	148	0
61.	Zelia Almeida	F	solteira	26	158	0
62.	Zeferino Garcia	M	casado	39	157	3
63.	Zeferina Osório	F	casada	41	158	2
64.	Zezinho Freire	M	divorciado	38	161	1
65.	Zezinho Fátima	M	casado	33	164	0

➤ Com o auxílio da tabela de números aleatórios em anexo, você é solicitado a selecionar uma amostra de 36 pessoas utilizando.

- Amostragem aleatória simples
- Amostragem aleatória sistemática
- Amostragem aleatória baseada no sexo (estratificada)
- Amostragem aleatória baseada no estado civil (estratificada)

Nota: diga resumidamente como foi feita a seleção e quais os indivíduos selecionados.

20. Utilizando a tabela de números aleatórios, obtenha uma amostra de 10 pessoas de uma sala de aula com 85 alunos

21. Comente rapidamente sobre a pesquisa abaixo:

“Um relatório patrocinado pela Flórida Citrus Commission (Comissão de Citrinos da Flórida) concluiu que os níveis de colesterol podem ser reduzidos mediante ingestão de produtos cítricos”. Por que razões a conclusão poderia ser suspeita?

22. Imagine que se pretenda fazer um levantamento de opinião pública para verificar se as pessoas são contra ou a favor do uso gratuito de machibombos pelos idosos. Pense em três maneiras distintas de elaborar uma pergunta que induza a resposta positiva, outra que induza a resposta negativa e uma outra que não ocorra nenhum tipo de tendência na resposta.

23. Em uma escola existem 250 alunos, distribuídos em séries conforme a tabela. Obtenha uma amostra de 40 alunos e preencha a tabela.

Séries	População	Cálculo Proporcional	Amostra
1ª	35		
2ª	32		
3ª	30		
4ª	28		
5ª	35		
6ª	32		
7ª	31		
8ª	27		
Total	250		40

24. Uma universidade apresenta o seguinte quadro relativo aos seus alunos do curso de Administração. Obtenha uma amostra proporcional estratificada de 100 alunos.

Série	Quantidade	Amostra
1ª	140	
2ª	118	
3ª	96	
4ª	75	
Total		100

25. Uma empresa X apresenta o seguinte quadro relativo às quantidades de funcionários em cada um dos sectores:

Sector	Homens	Mulheres	Total	Amostra		
				Homens	Mulheres	Total
A	80	95				
B	102	120				
C	110	92				
D	134	228				
E	150	130				
F	300	290				
Total						120

Obtenha uma amostra proporcional estratificada de 120 funcionários

26. Na Escola São Leopoldo, para estudar a preferência em relação a refrigerantes, sortearam-se 150 estudantes, entre os 1000 matriculados. Responda:
- Qual é a população envolvida?
 - Que tipo de amostragem foi utilizado e qual é a amostra considerada?

27. Os turistas que procuraram uma agência de viagens distribuíram-se segundo quatro destinos, conforme apresentado Tabela abaixo:

Destino	Número de turistas
A	600
B	200
C	440
D	360
TOTAL	1 600

A agência estava interessada em realizar uma pesquisa para saber o grau de satisfação desses clientes em relação aos destinos escolhidos, mas na impossibilidade de consultar todos eles, decidiu fazer uma amostragem de 200 elementos. Quantos seriam os turistas consultados de cada grupo?

28. Numa Escola primária, as turmas têm 20, 40, 25 e 15 alunos. utilizando uma amostragem estratificada pretende-se seleccionar 40 alunos. Quantos alunos serão levados em cada turma para uma excursão?
29. Em uma cidade com 30000 habitantes, deseja-se fazer uma pesquisa sobre a preferência por tipo de lazer entre pessoas de 20 anos de idade, levando em conta o sexo a que pertencem.
- Qual a população envolvida na pesquisa?
 - Supondo que na cidade haja 5500 mulheres e 6000 homens com 20 anos, pretende-se seleccionar uma amostra com 1200 pessoas, determine o número de pessoas a serem seleccionadas em cada sexo. .

TABELA DE NÚMEROS ALEATÓRIOS

60025	83830	04739	08652	66733	57638	25631	03804	29656	23660	42842	38637
10622	24830	59583	13015	33268	93468	60347	58939	00003	72624	03710	28772
58859	55432	50515	54402	93115	19035	48984	36605	24521	16131	27584	52982
92674	14786	94552	83145	31225	60562	02681	87578	17188	66209	83877	16696
85234	98597	83500	04058	07673	52311	36800	03592	18686	58947	48007	15328
66940	15207	79874	92792	72853	33225	01451	68686	32498	25111	43846	71606
40229	84161	73156	50064	75007	94095	11186	13577	19837	38922	94824	34977
68147	24337	42562	58766	52260	16888	09744	45569	75421	19938	65063	56841
56643	07579	04060	96917	66381	59904	82490	26050	96731	44897	44620	42964
72015	50052	66147	70557	45207	22916	92911	78581	14390	41132	59017	36379
35313	42774	24768	85276	09797	42810	17181	22147	07340	73572	55501	03288
32834	91488	45462	93901	39801	22585	44992	25245	86455	60263	88637	80576
70507	22250	84501	81894	75815	69843	80535	70159	53646	95758	39686	16373
96300	28964	35513	38656	61958	80052	93627	88600	63862	22327	49027	43049
45337	07822	52174	52476	50424	54696	48124	90625	99976	53721	50000	54791
44739	63313	47849	84533	25100	69462	28617	60211	11166	70423	16980	20110
79176	78570	49597	04713	63139	20507	35245	98827	07062	41467	35968	45869
89234	29041	19267	32992	88715	41411	02817	11135	92376	16203	93211	34198
34263	75310	69987	41959	62699	54149	30516	02684	10153	15476	75674	36944
73598	67315	13124	42414	02593	34855	80296	70149	81007	34013	10076	58803
50462	30803	26643	42400	39907	61042	87875	39697	15642	41248	64496	23868
39778	82920	12564	45255	88942	59096	61194	40854	93171	87625	62897	92886
95453	66238	93613	89706	62538	76265	98020	35030	93605	72912	89416	61197
25676	76894	85570	13667	75240	26963	53499	25144	34691	88054	35028	04757
60176	80057	32342	20704	22561	85199	23203	44012	37027	54984	96557	35274
99841	65044	50932	51181	18549	46627	90855	93886	36020	91459	37300	94241
12991	07209	11805	97354	71591	22372	01363	40687	27905	00776	22184	71686
47390	22771	92461	80705	41041	12238	10693	16516	70393	71132	54531	95212
68609	72931	82517	37580	52418	23172	75743	22768	19720	70574	58830	87328
32309	77123	17385	17045	79512	01430	12909	97647	75653	99821	31167	57034
30387	68834	31835	28437	07831	04509	31569	61501	18904	31596	69977	70967
49713	14222	17889	37950	55802	69790	30569	97327	00434	84617	68523	71373
39742	30279	55585	69674	71972	85338	67415	34773	55360	70154	06323	13675
57270	46179	93029	44234	19521	74266	49266	14368	15979	94193	98026	79107
48142	75077	83193	11195	67646	34923	76481	25749	66675	84067	79985	26040
83926	08564	78716	25843	93909	45840	10856	03879	56456	91411	63407	52527
61197	14022	07899	45833	61343	16639	15173	87888	26359	63825	58914	64652
81380	11525	92011	19258	72966	74298	05091	87255	93270	40146	63184	12626
75022	36329	18415	14249	47457	10617	38392	85550	21747	88755	42361	24748
40247	57516	23549	69622	91079	52666	24849	62324	38419	29304	78316	76087
08354	69331	17046	52720	83950	12351	83618	95173	20147	45848	47149	65119
66176	66508	18962	00473	14928	90896	15395	15022	62981	91017	99565	44973
99855	41145	51959	11005	96549	33257	47491	69098	97081	70272	25505	57330
58030	72943	63145	50490	14304	76019	33623	90197	62143	54176	41592	41033
92597	90455	78304	67395	77115	72070	99463	56597	71170	94817	99718	82830
36721	62383	16600	74262	46597	60448	94391	08475	25247	53966	94153	64941
01114	34048	90422	77084	64642	34350	22082	88260	55933	30291	55367	77810
15305	85907	14140	21108	32596	39497	24216	79119	48824	35836	09356	95957
19836	06982	74302	77223	17745	37261	80889	97199	69454	85023	56181	33595
26669	16304	82226	29566	53917	36909	92398	15519	02940	82287	07240	19288