

Aula 3 | Amostragem - Parte 2

Meta da aula

- Apresentar as principais técnicas utilizadas para a seleção aleatória de amostras.

Objetivos da aula

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

1. distinguir amostra aleatória e amostra não-aleatória;
2. aplicar as técnicas de amostragem;
3. definir o tipo de amostragem mais indicado para a realização de um determinado estudo.

Pré-requisitos

Para que você tenha um bom aproveitamento desta aula, é importante que reveja a definição de inferência estatística e a fórmula do cálculo do tamanho da amostra, assuntos da Aula 2.

Amostragem: como as pessoas são selecionadas?

Você já parou para pensar nas manchetes sobre algumas pesquisas? Não falo da notícia em si, mas na forma como ela foi gerada. Na TV, nas revistas, nos jornais ou na internet nos deparamos o tempo todo com manchetes sobre os resultados de alguma pesquisa realizada. São pesquisas sobre educação, trabalho, saúde, relacionamentos, opiniões, comportamentos etc.

Vamos ver algumas dessas manchetes?

- Pesquisa mostra que 11,2% das mulheres na Região Sul relataram já ter tido DST.
- Pesquisa aponta TV como possível causa do aumento dos casos de autismo.

- Pesquisa revela que casar engorda.
- Pesquisa revela que DSTs atingem 10,3 milhões de brasileiros.
- Pesquisa revela que “sexo” é o 4º termo mais procurado por crianças na internet.



Dragan Sasic

Fonte: www.sxc.hu/photo/321344

Figura 3.1: Com frequência nos deparamos com manchetes sobre os resultados de alguma pesquisa.

Essas manchetes podem levar a algumas perguntas:

- Quantas pessoas foram entrevistadas?
- Como elas foram escolhidas?
- Pode-se confiar nos resultados divulgados?
- Essas pesquisas retratam mesmo todas as pessoas de uma região? Ou os resultados só podem ser aplicados às pessoas da amostra?

Apenas lendo as manchetes não conseguimos responder a essas perguntas. Mas uma coisa é certa: todos esses estudos foram baseados em amostras! Em todos os casos, não seria possível estudar toda a população. Isso teria um custo muito alto.

Todas as vezes que vamos fazer um estudo com base em amostras, precisamos pensar nessas questões. Devemos escolher bem o processo de amostragem, para que os resultados obtidos com a amostra sejam válidos também para a população como um todo.

Nesta aula você vai aprender a selecionar, entre as técnicas de amostragem, a mais indicada para algumas situações.

As técnicas de amostragem

Podemos dividir as técnicas de amostragem em amostragem não probabilística e amostragem probabilística. Vamos ver a diferença entre elas?

Amostragem não probabilística (ou determinística)

Os elementos da amostra são selecionados de forma não aleatória, com base no julgamento ou na experiência do pesquisador. Não é possível fazer inferências estatísticas sobre a população com base nos resultados amostrais quando se usa esse tipo de amostragem.

Vamos supor que um pesquisador fale com pessoas em uma clínica de fisioterapia e solicite suas opiniões sobre a eficácia da fisioterapia. É possível que as pessoas entrevistadas estejam fazendo o tratamento e ainda não tenham sentido seus efeitos benéficos. Essas pessoas poderão responder que o método de tratamento não é eficaz.

E as pessoas que se recuperaram bem com o tratamento e não estavam presentes na clínica? Estas não foram entrevistadas! Assim, com base nas respostas obtidas por esse tipo de amostragem não é possível fazer inferências sobre a eficácia do método para a população.



Fonte: <http://www.hgg.rj.gov.br/imagens/fisioterapia07.jpg>

Figura 3.2: A fisioterapia ajuda na reabilitação das pessoas que buscam esse tratamento?

Este é um exemplo de amostragem por conveniência. O pesquisador seleciona os membros da população que são mais acessíveis, segundo a sua conveniência. É uma técnica que permite a obtenção de informações de forma rápida e barata, porém não permite que os resultados obtidos na amostra sejam generalizados a toda população. Isto é, não é possível tirar conclusões sobre a população com base nos resultados da amostra.

Amostragem probabilística (ou aleatória)

É composta por elementos que são retirados aleatoriamente da população, ou seja, são retirados ao acaso. Esse tipo de amostragem permite que sejam feitas inferências sobre a população a partir dos resultados obtidos na amostra.

A amostragem probabilística ou aleatória é muito importante para diversos tipos de estudos. Os principais tipos são:

- A – amostragem casual simples;
- B – amostragem estratificada;
- C – amostragem sistemática;
- D – amostragem por conglomerados.

A – Amostragem casual simples

Nesse tipo de amostragem, cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado para compor a amostra. É uma técnica bastante utilizada pelos pesquisadores.

Exemplo:

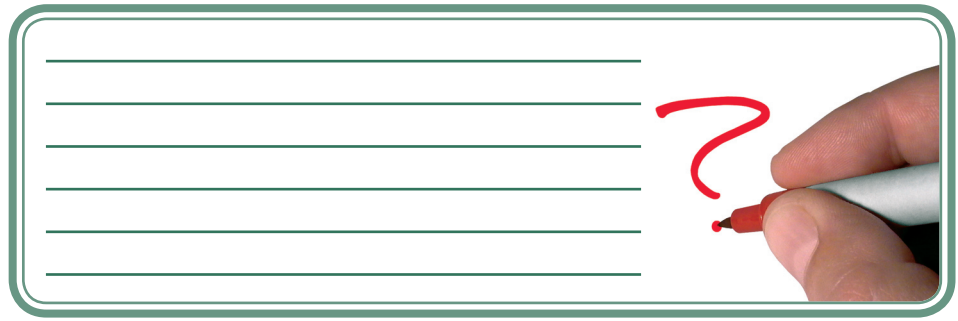
Imagine que queremos avaliar se a prática de esportes influencia o desempenho cognitivo dos alunos que cursam o Ensino Fundamental em uma escola. Para realizar este estudo, precisamos começar selecionando os alunos, certo? Esta seleção é feita independentemente de quaisquer atributos, como sexo, raça, nível socioeconômico etc.



Fonte: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/jornaldoprofessor/midias//imagem/edicao16/grande/ft_55773954536981504.jpg

Figura 3.3: Estudo da influência da prática de esportes sobre o desempenho cognitivo dos alunos.

Teremos que utilizar meios que permitam que todos os alunos do Ensino Fundamental da escola tenham a mesma chance de serem selecionados. E agora? Como podemos fazer a seleção aleatória dos alunos? Você consegue pensar em alguma possibilidade? Escreva a seguir.



Fonte: www.sxc.hu/photo/264245

Uma forma muito simples de se fazer esta escolha é por meio de um sorteio. Foi nisso que você pensou? Mas há outras maneiras também! Podemos utilizar números aleatórios. Esses números podem ser obtidos em tabelas disponíveis em livros e/ou softwares estatísticos ou por meio de planilhas eletrônicas, geradas no Excel. Vamos ver como usamos essas tabelas!

Tabela 3.1: Tabela de números aleatórios									
03	16	27	91	67	19	20	75	98	02
85	68	54	96	40	53	43	49	86	91
46	63	67	20	00	95	18	24	97	63
11	34	27	18	53	33	37	06	36	51
33	04	53	93	40	46	00	21	62	41
46	70	83	59	27	05	77	45	12	25
12	41	16	01	97	26	58	88	80	66
95	02	62	52	22	32	58	02	62	05
16	95	30	19	26	77	28	33	03	68
16	05	01	51	28	61	08	73	11	76
18	54	11	21	45	02	48	47	75	83
79	97	28	32	51	15	09	53	42	15
14	05	66	81	73	70	02	39	97	82
70	75	49	59	67	32	33	06	62	14
05	45	83	18	73	53	02	34	93	33
32	54	07	70	21	51	41	83	47	53

Continua

Tabela 3.1: Tabela de números aleatórios

continuação

21	33	92	30	28	45	06	34	71	67
67	85	14	85	58	60	32	29	98	35
10	73	16	37	46	71	23	15	33	03
59	23	34	25	14	90	57	04	79	38
49	67	47	57	80	99	36	90	70	43
38	13	46	87	09	53	18	35	66	94
35	50	39	85	03	80	42	71	61	99
57	29	02	39	86	37	06	70	06	27
92	80	46	39	03	22	41	24	69	87
45	56	12	92	65	93	61	37	10	32

Fonte: Elaboração própria (Excel).

No exemplo dado, vamos supor que haja 85 alunos na escola que cursam o Ensino Fundamental. Por uma questão de economia de tempo, vamos realizar o estudo com base em uma amostra. Vamos supor, ainda, que um estudo anterior tenha mostrado que 70% dos alunos de outra escola tenham melhorado o seu desempenho escolar com a prática de esportes. Com base nesse estudo, os valores de \hat{p} e \hat{q} serão, respectivamente, 0,7 e 0,3. Quantos alunos selecionar na nossa amostra? Utilizando a fórmula vista anteriormente (Aula 2), chegamos ao seguinte resultado:

$$n = \frac{N \times \hat{p} \times \hat{q} \times (Z)^2}{\hat{p} \times \hat{q} \times (Z)^2 + (N - 1) \times E^2} = \frac{85 \times 0,7 \times 0,3 \times (1,96)^2}{0,7 \times 0,3 \times (1,96)^2 + (85 - 1) \times (0,05)^2} = 67,44$$

Assim, o estudo será realizado considerando uma amostra de 67 alunos. Note que o tamanho da amostra ficou grande. Isso acontece porque a nossa população só tem 85 pessoas. À medida que aumentamos a população, o tamanho da amostra vai ficando relativamente menor. Depois de calcular o tamanho da amostra, como selecionar os alunos? Na secretaria, coletaremos os nomes dos 85 alunos da escola (Ana, Bernardo,..., Lucas). O primeiro passo é numerar cada nome, de 1 a 85 (Ana = 1, Bernardo = 2;...; Lucas = 85). O próximo passo é a utilização da tabela de números aleatórios para a seleção dos 67 alunos. Mas como fazer isso?

Com a tabela em mãos, selecionaremos números aleatórios de dois dígitos, pois a numeração dos alunos varia de 01 a 85. Podemos selecionar o valor inicial escolhendo uma linha. Por exemplo: vamos escolher a 10ª linha e coletar os dois primeiros números, da esquerda para a direita. Ao chegarmos ao fim da linha, recomeçamos pelo início da 11ª linha, e assim sucessivamente. Assim a amostra será composta pelos seguintes números:

16	05	01	51	28	61	08	73	11	76
18	54	21	45	02	48	47	75	83	79
32	15	09	53	42	14	66	81	70	39
82	49	59	67	33	06	62	34	07	41
30	71	85	58	60	29	35	10	37	46
23	03	25	04	38	57	80	36	43	13
50	27	22	24	69	56	12			

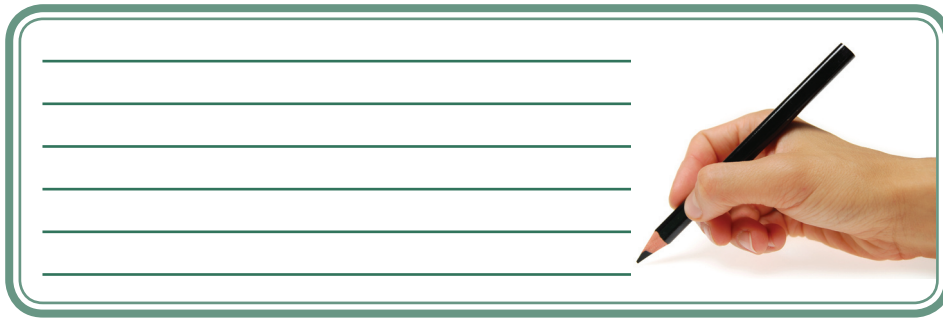
Os alunos relacionados a esses números comporão a amostra.

No processo de seleção dos números, alguns valores se repetiram. O que fazer nesse caso? Quando isso acontece, coleta-se o próximo valor que aparecer na tabela, de acordo com a sequência estabelecida. Como os alunos foram numerados de 1 a 85, os valores superiores a 85 também foram excluídos.



No uso da tabela de números aleatórios, a escolha da linha ou coluna é arbitrária. Na prática, pode-se escolher começar por qualquer linha, por qualquer coluna, de baixo para cima, de cima para baixo etc.

Entendeu? Agora, vamos praticar um pouco mais. Imagine que você tenha uma população de 50 elementos. Neste exercício, a amostra a ser selecionada será de $n = 30$. Esse tamanho de amostra, quando a população é relativamente pequena, gera um resultado confiável. Usando a mesma tabela, escolha a 5ª coluna. A ordem é selecionar os números de cima para baixo. Quando chegar na última linha referente à coluna, selecione os elementos de baixo para cima. Verifique quais seriam esses números e escreva-os a seguir. Mas atenção: não selecione o zero (0) nem valores repetidos ou maiores que 50.



Fotocromo

Fonte: www.sxc.hu/photo/1065252

E então? Conseguiu? Se a população é de 50 elementos, os números aleatórios devem ser entre 01 e 50. Como nosso $n = 30$, temos que escolher 30 elementos. Então, nossa amostra será:

40	27	22	26	28	45	21	46	14	09
03	37	32	15	02	05	33	19	20	43
18	08	48	41	06	23	36	42	24	35

Veja, na tabela, que o primeiro valor da 5ª coluna é 67. Como é maior que 50 e nossa população foi numerada de 1 a 50, esse valor foi eliminado. Então, o primeiro elemento selecionado corresponde ao número 40. Observe que os valores zero (0) também foram excluídos.

Vamos fazer uma tabela de números aleatórios?

O software Excel disponibiliza a função matemática ALEATÓRIO. Para usar essa função em uma planilha do Excel, digite numa célula a fórmula = ALEATORIO() e tecele Enter. Você terá um número aleatório entre 0 e 1. Caso queira números entre 0 e 100, digite =100*ALEATÓRIO() e tecele Enter. Tendo esse número, é só arrastar a célula para a direita e para baixo e aparecerá uma série de números aleatórios. Tente fazer!





Atividade 1

Atende ao Objetivo 2

Imagine que você vai realizar um estudo com o objetivo de verificar a dificuldade para a realização das atividades da vida diária (AVDs) entre as mulheres idosas de um asilo. Nesse asilo há 200 idosas e, se você for acompanhar todas elas na realização dessas atividades (comer, tomar banho, vestir e calçar), isso vai demandar muito tempo e dinheiro. É importante que você selecione uma amostra! Determine o tamanho da amostra. Considere que não há nenhuma informação anterior sobre a proporção de idosas com dificuldade para realizar as AVDs (isto é, $\hat{p} = 0,5$ e $\hat{q} = 0,5$). Considere também que o erro amostral = 5% (0,05) e o nível de confiança = 95%, ou seja, $Z = 1,96$. Em seguida, descreva duas formas de como selecionar as idosas.

A-Z Glossário

Estrato

Subconjunto da população que é caracterizado por um ou mais atributos (Exs.: atributo: sexo, idade, estado civil, etc.).

B - Amostragem estratificada

Esse tipo de amostragem consiste em subdividir a população em **estratos**, utilizando informações específicas (Exs.: sexo, idade, nível socioeconômico etc.). Após essa divisão são selecionadas amostras aleatórias simples dentro de cada estrato. Depois, forma-se uma única amostra a partir das amostras obtidas em cada estrato ou subgrupo.

Exemplo:

João, um estudante do Curso Técnico de Gerência de Saúde, quer avaliar as principais causas de queda (tombo) entre as pessoas em determinados ambientes. Ele supõe que as causas variam de acordo com a idade e que a proporção de quedas é maior em determinadas idades. Para realizar seu

estudo, ele pode estratificar essa população nos seguintes subgrupos: crianças, jovens, adultos e idosos.

Após ter a população estratificada, João deverá fazer a seleção aleatória dos indivíduos em cada subgrupo. Como fazer isso? Inicialmente ele terá que definir o tamanho da amostra para cada estrato. Ele pode utilizar a fórmula apresentada anteriormente. O tamanho irá variar de acordo com o tamanho do subgrupo. Um subgrupo grande deve ter mais elementos selecionados que um pequeno. Depois de calcular o tamanho da amostra para cada subgrupo, João deverá aplicar a amostragem casual simples para selecionar os indivíduos de cada subgrupo. Em seguida, ele poderá realizar seu estudo.

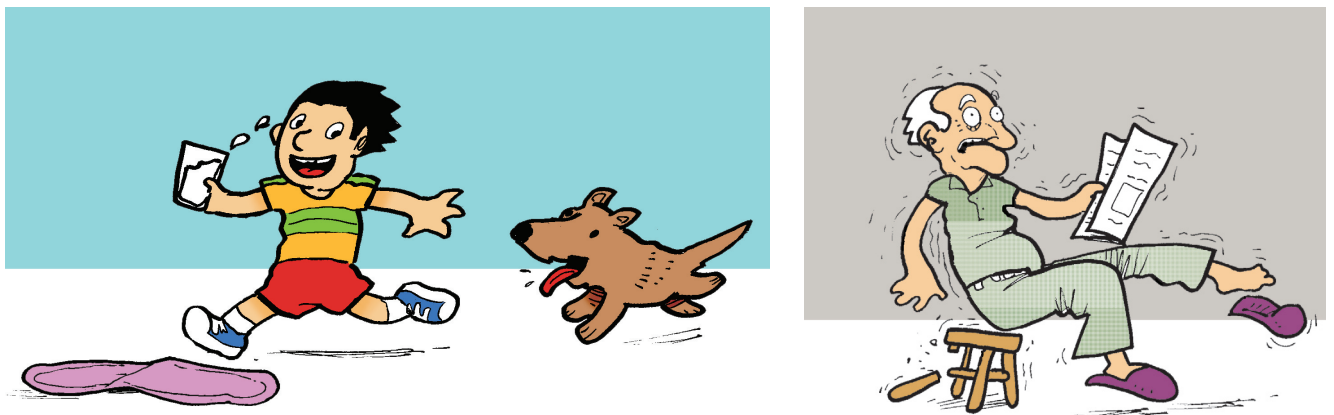


Figura 3.4: Causas de quedas entre crianças e idosos.

C - Amostragem sistemática

Esse tipo de amostragem é composto por elementos que são selecionados não por acaso, mas a partir de uma regra estabelecida. Para entendermos como funciona esta técnica, começaremos com um exemplo.

Suponhamos que um hospital tenha 80 crianças diagnosticadas com câncer e queremos uma amostra de tamanho 10, para traçar o perfil dessas crianças. Este tamanho de amostra não foi determinado de forma a assegurar a confiabilidade dos resultados. Assim, não é possível a generalização dos resultados obtidos na amostra para a população. Esse tamanho ($n = 10$) foi escolhido apenas para ilustrar a técnica de forma mais simples.

Para a aplicação da técnica, os elementos da população devem estar ordenados segundo algum critério. Podemos ordenar as crianças colocando os

nomes em ordem alfabética. Após essa ordenação, podemos determinar a amostra selecionando uma criança a cada 8. Teríamos, por exemplo:

1	9	17	25	33	41	49	57	65	73
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Agora podemos apresentar dois conceitos:

Intervalo de amplitude (k): é o intervalo entre o primeiro elemento selecionado e o próximo. No exemplo dado, $k = 8$.

Início casual (i): é o primeiro elemento selecionado na amostra. No exemplo, $i = 1$ (mas poderia ser 2, 3, ..., 8).

Agora que já conhecemos estes novos conceitos, vamos ver como fazemos esta seleção?

Considere a quantidade $\frac{N}{n} = k$, sendo:

N = total de elementos da população

n = tamanho desejado da amostra

k = intervalo de amplitude (que é um número inteiro)

Essa relação nos dá o intervalo entre um elemento selecionado na amostra e o próximo. Vamos entender melhor esse procedimento.

Com base na relação $\frac{N}{n} = k$, devemos inicialmente definir o tamanho da população (N) e da amostra (n). Depois, precisamos ordenar os elementos da população segundo algum critério (Ex.: ordem alfabética). Quando dividimos o tamanho da população pelo tamanho da amostra, temos o intervalo de amplitude (k), ou seja, o intervalo entre um elemento selecionado e o próximo. Em seguida, determina-se o início casual (i), isto é, o primeiro elemento a ser selecionado na amostra. Como fazer isso? Por meio de um sorteio entre os números 1 a k . Ou seja, entre o primeiro elemento da amostra e o valor equivalente ao intervalo de amplitude k .

Vamos aplicar isso ao exemplo que acabamos de ver?

$$\frac{N}{n} = k \Rightarrow \frac{80}{10} = k \Rightarrow k = 8$$

Sorteamos um número entre 1 e 8 para determinar o início casual (i). No exemplo sorteamos 1. Mas e se o início casual fosse 3? Quais seriam os números da nossa amostra? É bem simples, basta somar 8 (k) ao início casual e assim sucessivamente. Esta amostra seria composta pelos seguintes números:

3	11	19	27	35	43	51	59	67	75
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Uma vez que conhecemos i e k, podemos calcular a amostra que será composta pelos elementos da população que tenham recebido os números i; i+k; i+2k;...; i + (n-1)k.

Lembre-se!!! Quando sabemos o início casual (i) e o intervalo de amplitude (k) fica muito fácil selecionar a amostra! O primeiro número é o início casual; depois é só somar o intervalo casual (k) para determinar a amostra.



Vamos ver outro exemplo:

São várias as causas da insônia, dentre elas o estresse mental. Vamos supor que queiramos identificar as principais causas desse mal entre os homens que trabalham em uma clínica. Esta população é composta por 24 pessoas (N = 24), em que cada indivíduo é numerado de 1 a 24. Observe que o tamanho da população é pequeno. Nesse caso, o ideal seria realizar o estudo com toda a população. Mas, para ilustrar a técnica, vamos considerar uma amostra de seis indivíduos (n = 6). Como no exemplo anterior, não podemos fazer inferências sobre o evento na população com base nos resultados obtidos em uma amostra tão pequena. Escolhemos o valor 6 porque o resultado da divisão do tamanho da população pelo tamanho da amostra (N/n) tem que ser um número inteiro. Esse número inteiro (k) é que indicará o próximo elemento a ser selecionado. Por exemplo, não dá para escolher um indivíduo a cada 4,5 indivíduos. Então:

$$k = \frac{N}{n} \Rightarrow k = \frac{24}{6} = 4.$$



Figura 3.5: O estresse mental é um fator que determina a ocorrência de insônia nos indivíduos.

O início casual (i) da amostra deverá ser sorteado entre 1 a 4. Isso porque ele é determinado entre o primeiro elemento da amostra e o valor do intervalo k , que, nesse exemplo, é igual a 4. Vamos supor que $i = 3$. Teremos:

$$i = 3$$

$$i + 3k = 3 + 3 \times 4 = 15$$

$$i + k = 3 + 4 = 7$$

$$i + 4k = 3 + 4 \times 4 = 19$$

$$i + 2k = 3 + 2 \times 4 = 11$$

$$i + 5k = 3 + 5 \times 4 = 23.$$

Nossa amostra será formada pelos indivíduos de número: 3; 7; 11; 15; 19 e 23. Note que a cada número selecionado é somado o valor do intervalo para se obter o próximo número. Se i fosse =1 teríamos uma amostra diferente (1; 5; 9; 13; 17; 21). Esses valores foram obtidos a partir das equações acima. Substituímos o valor 3 por 1 e fazemos as contas.

Da mesma forma, $i = 2$ e $i = 4$ geram diferentes amostras. Determine essas amostras. Anote o resultado no espaço a seguir.

A photograph of a hand holding a black pen, positioned as if about to write on a notepad with horizontal lines. The notepad is white with a green border.

Fotocromo

Fonte: www.sxc.hu/photo/1065252

Se você encontrou amostras formadas pelos elementos a seguir, acertou!

$i = 2$ (2; 6; 10; 14; 18; 22)

$i = 4$ (4; 8; 12; 16; 20; 24)

Atividade 2



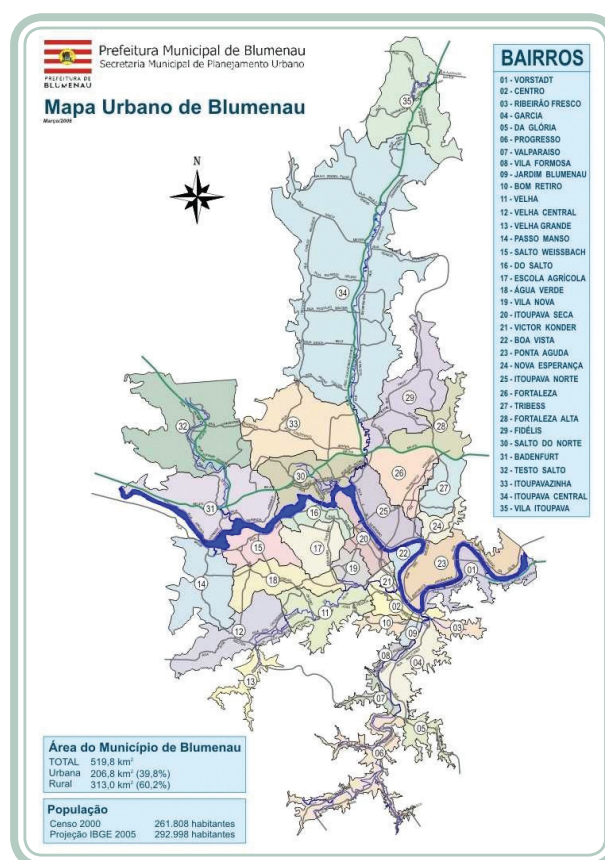
Atende ao Objetivo 2

Imagine que no hospital que você trabalha haja oito pacientes diagnosticados com depressão bipolar e que você queira acompanhar o comportamento desses pacientes durante os períodos de crise. Embora essa população seja bem pequena, para facilitar o seu trabalho de acompanhamento você selecionará duas amostras com quatro indivíduos cada (pela técnica de amostragem sistemática). O primeiro passo é numerar cada indivíduo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Depois, determinar o início casual para cada amostra. Como ficou a composição de cada amostra?

D - Amostragem por conglomerados

Esse tipo de amostragem é utilizado quando é possível dividir a população em subpopulações ou conglomerados heterogêneos, representativos da população total. Essa técnica é bastante aplicada quando a área a ser pesquisada pode ser dividida em bairros, quarteirões e domicílios, sendo que algumas dessas unidades são sorteadas aleatoriamente.

A técnica pode ser decomposta em dois estágios: no primeiro, é feita a seleção aleatória dos conglomerados; no segundo, é feita a seleção aleatória dos elementos de cada conglomerado (amostragem casual simples).



Fonte: http://www.blumenau.sc.gov.br/downloads/seplan/Mapas/MAPA_DE_BAIRROS_marco_2006.jpg

Figura 3.6: Mapa Urbano de Blumenau com as divisões dos bairros.

Exemplo:

Um pesquisador quer identificar os principais fatores causadores dos danos na coluna entre as mulheres da cidade de Blumenau. Ele pode sortear alguns bairros da cidade e fazer o seu estudo selecionando aleatoriamente algumas moradoras desses bairros na composição da amostra.



Atividade 3

Atende aos Objetivos 1 e 3

Suponha que na sua cidade serão implementadas algumas políticas públicas na área da saúde. Como técnico em gerência de saúde você foi solicitado a identificar se há alguma relação entre o nível socioeconômico da população e a probabilidade de contração de algumas doenças. Essa informação é mui-

to importante para a tomada de decisão sobre quais medidas serão adotadas. Como os custos para entrevistar toda a população são muito grandes, você deverá selecionar uma amostra. Questões: Você deve usar a técnica de amostragem aleatória ou a não aleatória? Qual o tipo de amostragem mais adequado? Explique sua resposta.

Conclusão

Nessa aula, estudamos as técnicas de amostragem existentes e os tipos de amostragem probabilística mais utilizados. Basicamente, a totalidade dos estudos se inicia a partir da seleção de amostras. Daí a importância de conhecer os diferentes tipos de amostragem e saber definir qual o mais adequado à proposta da pesquisa a ser realizada.

Resumo



- Na amostragem não probabilística os elementos da amostra são selecionados de forma não aleatória. Não podemos fazer inferências sobre a população com base nos resultados amostrais quando usamos esse tipo de amostragem.
- A amostragem probabilística ou aleatória é composta por elementos que são retirados aleatoriamente da população. Esse tipo de amostragem permite que sejam feitas inferências sobre a população a partir dos resultados obtidos na amostra.
- Entre os tipos de amostragem probabilística ou aleatória destacam-se: a amostragem casual simples, a amostragem estratificada, a amostragem sistemática e a amostragem por conglomerados.
- Na amostragem casual simples cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado para compor a amostra.

- Na amostragem estratificada a população é subdividida em estratos, por meio de informações específicas (Exs.: sexo, idade, nível socioeconômico etc.). Após essa divisão, são selecionadas amostras aleatórias simples dentro de cada estrato, formando-se uma única amostra a partir das amostras de cada estrato ou subgrupo.
- A amostragem sistemática é composta por elementos que são selecionados a partir de uma regra estabelecida.
- Na amostragem por conglomerados a área a ser pesquisada é dividida em bairros, quarteirões e domicílios. Algumas dessas unidades são sorteadas aleatoriamente para compor a amostra, e posteriormente é feita a seleção aleatória dos indivíduos das unidades selecionadas para a realização da pesquisa.



Respostas das atividades

Atividade 1

$$n = \frac{N \times \hat{p} \times \hat{q} \times (Z)^2}{\hat{p} \times \hat{q} \times (Z)^2 + (N - 1) \times E^2} = \frac{200 \times 0,5 \times 0,5 \times (1,96)^2}{0,5 \times 0,5 \times (1,96)^2 + (200 - 1) \times (0,05)^2}$$

$$= \frac{192,08}{1,4579} = 131,75$$

A amostra terá 132 idosas. Antes de selecionar a amostra, é preciso numerar o nome das 200 idosas. A seleção pode ser feita por sorteio ou por meio de uma tabela com números aleatórios. No caso da tabela de números aleatórios, serão pesquisados números aleatórios de três dígitos, pois a numeração das idosas varia de 01 a 200. Pode ser escolhida uma linha ou uma coluna para a seleção do primeiro número. As idosas relacionadas aos números selecionados comporão a amostra.

Atividade 2

Após numerar os elementos, devemos calcular k .

$$k = \frac{N}{n} \Rightarrow k = \frac{8}{4} = 2$$

Em seguida, temos que definir o início casual (i), para selecionar o primeiro elemento da amostra. Lembre-se de que i é um valor entre 1 e k . Nesse caso,

entre 1 e 2. Assim, o primeiro elemento a ser selecionado é 1 ou 2.

Se $i = 1$, a amostra será formada da seguinte forma:

$$i = 1 \quad i + k = 1 + 2 = 3 \quad i + 2k = 1 + 2 \times 2 = 5 \quad i + 3k = 1 + 3 \times 2 = 7$$

Teremos a primeira amostra formada pelos elementos de número 1, 3, 5 e 7.

Se $i=2$, a amostra será formada da seguinte forma:

$$i = 2 \quad i + k = 2 + 2 = 4 \quad i + 2k = 2 + 2 \times 2 = 6 \quad i + 3k = 2 + 3 \times 2 = 8$$

Teremos a segunda amostra formada pelos elementos de número 2, 4, 6 e 8.

Atividade 3

Para a realização desse trabalho, você deve utilizar a técnica de amostragem aleatória. Essa técnica permite que sejam feitas inferências sobre a população a partir dos resultados obtidos com base na amostra. Assim, os formuladores de políticas públicas terão em mãos informações mais precisas para a tomada de decisão. É mais adequado utilizar a amostragem por conglomerados. De acordo com esse tipo de amostragem, a área da cidade pode ser dividida em bairros, quarteirões e domicílios. Selecionam-se algumas dessas unidades aleatoriamente e, depois, algumas pessoas desses conglomerados, também aleatoriamente. Aplicando-se esse tipo de amostragem, há uma redução nos custos. E, pelo fato dos conglomerados serem heterogêneos, a amostra será bem representativa da população.

Referências bibliográficas

BERQUÓ, E. S., SOUZA, J. M. P., GOTLIEB, S. L. D. *Bioestatística*. São Paulo: E.P.U., 1981. 350p.

LAPPONI, J. C. *Estatística usando Excel 5 e 7*. São Paulo: Laponi Treinamento e Editora, 1997. 420p.

NILZA, N. S. *Amostragem probabilística*. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. 120p.

VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1980. 196p.

