



By @kakashi_copiador

Aula 03 - Equipe Exatas

*CNU (Bloco 1 - Infraestrutura, Exatas e Engenharia) Conhecimentos Específicos
- Eixo Temático 5 - Geoprocessamento e
Análise de Dados - 2024 (Pós-Edital)*

Autor:

**Equipe Exatas Estratégia
Concursos, Monik Begname de
Castro, Alexandre Vastella**

18 de Janeiro de 2024

Índice

1) Introdução - Teoria da Amostragem	3
2) Noções Iniciais sobre a Teoria da Amostragem	4
3) Noções Iniciais sobre a Teoria da Amostragem	5
4) Tipos de Amostragem Probabilística	12
5) Tipos de Amostragem não Probabilística	33
6) Questões Comentadas - Conceitos Iniciais - Multibancas	38
7) Questões Comentadas - Tipos de Amostragem Probabilística - Multibancas	42
8) Questões Comentadas - Tipos de Amostragem não probabilística - Multibancas	77
9) Questões Comentadas - Tipos de Amostragem Probabilística e Não Probabilística - Multibancas	79
10) Lista de Questões - Conceitos Iniciais - Multibancas	84
11) Lista de Questões - Tipos de Amostragem Probabilística - Multibancas	88
12) Lista de Questões - Tipos de Amostragem não probabilística - Multibancas	109
13) Lista de Questões - Tipos de Amostragem Probabilística e Não Probabilística - Multibancas	111



Olá, concurseiro(a)!

Nessa aula, vamos fazer uma **pausa** nos cálculos!!! Não estou dizendo que você não vai precisar fazer conta alguma, mas elas são poucas e relativamente tranquilas!

Veremos alguns conceitos iniciais e diversos tipos de amostragem. Diversas questões sobre esse assunto **descrevem** um procedimento de amostragem e pedem para você indicar a que tipo ela se refere. Outras questões são mais genéricas e cobram alguns **princípios** envolvendo amostragem.

Então? Vamos lá?!

Luana Brandão

Doutora em Engenharia de Produção (UFF)

Auditora Fiscal da SEFAZ-RJ

Se tiver alguma dúvida, entre em **contato** comigo!



professoraluanabrandao@gmail.com



[@professoraluanabrandao](https://www.instagram.com/professoraluanabrandao)

“O segredo de prosseguir é começar.”

Mark Twain



TEORIA DA AMOSTRAGEM

Introdução

Nesta aula, veremos a **Inferência Estatística** (também chamada de **Estatística Inferencial**) na prática!

Esse ramo da estatística nos ajuda a tirar conclusões a respeito de um **todo** (que chamamos de **população**) a partir das observações feitas em uma **parte** dessa população (que chamamos de **amostra**).

A inferência é uma técnica importante porque normalmente **não** é possível conhecer a informação **exata** (por exemplo, altura, idade, salário, etc.) para **toda** a população (o que chamamos de **censo**).

Por exemplo, para conhecer a **altura média** dos brasileiros, **não** seria viável verificar a altura de todos os brasileiros para conhecer exatamente a sua média. Em vez disso, seleciona-se uma **amostra** de brasileiros, a partir da qual são feitas as **medições** necessárias.

Por fim, com base nessas **medições da amostra**, são feitos os cálculos necessários para tirar **conclusões** a respeito da altura média da **população** de brasileiros.

Vamos destacar os seguintes conceitos do processo que acabamos de descrever:

- A **característica numérica da população** que se deseja conhecer (no nosso exemplo, a altura média da população de brasileiros) é chamada **parâmetro populacional**;
- A medida correspondente feita na **amostra** (no caso, a altura média dos brasileiros da amostra selecionada) é chamada de **parâmetro de estimativa** ou **estatística da amostra**;
- As **conclusões** a respeito da população feitas a partir da amostra são chamadas de **inferência**.

As etapas desse processo de inferência estão representadas abaixo:



Nesta aula, veremos as maneiras de **selecionar** uma **amostra**, que é a **1ª etapa** da Inferência Estatística.



CONCEITOS INICIAIS

A Teoria da Amostragem estuda a extração de **amostras** de uma dada **população**.

Uma **população** é um **conjunto** de elementos que apresenta pelo menos uma **característica em comum**; enquanto uma amostra é um **subconjunto** próprio dessa população. O termo **próprio** significa que o subconjunto **não é vazio** e **não contém todos** os elementos do conjunto original.

Nesse sentido, a amostra se distingue do **censo**, em que **todos os elementos** da população são examinados. Por não analisar todos os elementos, a amostragem **não** produz um resultado **exato**, sendo, portanto, recomendada quando o censo for inviável ou extremamente custoso.



A característica da população que se deseja estudar, descrita numericamente, é chamada de **parâmetro populacional**. São exemplos de parâmetro populacional, a média populacional, a variância populacional, a proporção populacional etc.

Por ser uma característica da população, o parâmetro populacional é **fixo**, **não varia**.

O parâmetro populacional é inferido a partir dos resultados encontrados na amostra, que chamamos de **estimador** (ou **estimativa**) do parâmetro populacional, **parâmetro amostral** (ou **de estimativa**).

Um estimador é uma **estatística da amostra**, isto é, uma função dos **dados observados**, que apresenta determinadas propriedades desejáveis. Assim, os estimadores são calculados **após** a extração das amostras.

Por exemplo, a média amostral \bar{x} é o estimador adequado para estimar a média populacional μ , sendo calculado pela razão entre o somatório dos elementos da amostra x , dividido pelo número de elementos da amostra n , ou seja, é uma função dos dados observados na amostra:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Como os valores dos elementos da amostra x **variam**, pois a cada extração podemos obter elementos **diferentes**, o estimador também **varia**. Ou seja, o estimador é uma **variável aleatória**.



Podemos representar o processo de amostragem como:



A unidade passível de seleção é chamada de **unidade amostral**. Por exemplo, se vamos verificar as condições socioeconômicas de uma população, podemos concentrar a pesquisa em **indivíduos** ou em **famílias**. No primeiro caso, selecionaríamos uma amostra de indivíduos (unidade amostral = indivíduo); e, no segundo caso, selecionaríamos uma amostra de famílias (unidade amostral = famílias).

A **quantidade** de elementos da **amostra** n pode ser chamada de **tamanho amostral**; e a quantidade de elementos da população N , de **tamanho populacional**.

Também podemos adotar uma perspectiva diferente e considerar os elementos como **área**. Nesse caso, as unidades amostrais são **parcelas da área**; o tamanho amostral corresponde à **área total** da **amostra** a ; e o tamanho populacional corresponde à área total da população A .

A razão entre o tamanho da amostra n e o tamanho da população N é chamada de **fração amostral** ou **fator amostral** ou **intensidade amostral** e representa a **proporção** de elementos da população selecionados na amostra:

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

A razão **inversa** pode ser chamada de **fração de seleção (ou fator de expansão)** e corresponde ao número de indivíduos da população que cada indivíduo selecionado na amostra **representa**:

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

Esses parâmetros (unidade amostral, fração amostral etc.) são definidos no **planejamento da amostragem**, também chamado de **plano amostral**.

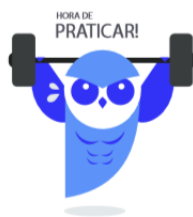




Unidade amostral: unidade passível de seleção (indivíduos, famílias, empresas etc.)

Fração ou **intensidade amostral** (**proporção** entre seleção e população): $f = \frac{n}{N}$

Fração de seleção ou **fator de expansão** (nº que cada selecionado **representa**): $f_s = \frac{N}{n}$



(2017 – Conter) Entre os casos em que se recomenda a utilização de amostragem, cita-se a situação em que

- a) haja necessidade de alta precisão.
- b) as características da população sejam de fácil mensuração, mesmo com população que não seja pequena.
- c) a população seja muito pequena e a amostra fique relativamente grande.
- d) a população seja muito pequena e suas características sejam totalmente desconhecidas.
- e) a população seja numerosa e com características bastante homogêneas.

Comentários:

A amostragem **não** fornece uma informação **exata**, logo, quando houver necessidade de alta precisão, a amostragem não é indicada. Portanto, a alternativa A está incorreta.

A amostragem é recomendada quando o censo for inviável ou extremamente custoso, logo não é necessária quando a população é pequena ou quando a característica é de fácil mensuração. Logo, as alternativas B, C e D estão incorretas.

A alternativa E está correta porque a amostragem é, de fato, indicada para uma população numerosa, quando há pelo menos uma **característica em comum**.

Gabarito: E

(2018 – Prefeitura de Raposa/MA) Dentro do contexto da Estatística, assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do texto abaixo:

_____ é um valor aproximado do parâmetro e é calculado com o uso da amostra.

- a) Variável
- b) Estimativa



- c) Atributo
- d) População

Comentários:

O valor calculado a partir da amostra que aproxima o parâmetro populacional é a **estimativa** (ou **estatística**).

Gabarito: B

(CESPE/2013 – PC/DF) Julgue o item abaixo, a respeito de técnicas de amostragem.

Em uma amostragem sistemática cuja fração de seleção seja igual a 3 e o tamanho resultante da amostra seja igual a 125.000 observações, o tamanho da população será superior a 300.000 elementos.

Comentários:

Essa questão informa a **fração de seleção**, que é a **razão** entre o tamanho da **população** e o tamanho da **amostra**, ou seja, é o número de pessoas da população que cada elemento da amostra representa:

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

Sendo $f_s = 3$ e $n = 125.000$, o tamanho da população é:

$$N = f_s \times n = 3 \times 125.000 = 375.000$$

Que é superior a 300.000

Gabarito: Certo

Tipos de Erros

Os erros do processo de amostragem podem ser **amostrais** ou **não amostrais**, de modo que o erro total da amostragem corresponde à **soma** de ambos os erros.

É importante não confundir **erro** com **viés** do estimador. O **viés** (ou vício ou tendência) do estimador é a diferença entre o seu valor **esperado** e o **verdadeiro valor** do parâmetro. Assim, um estimador não viesado (ou não viciado ou ainda não tendencioso) é aquele cujo valor esperado equivale ao verdadeiro parâmetro populacional. Enquanto os erros amostrais são inevitáveis no processo de amostragem, como veremos a seguir, o viés do estimador pode e deve ser evitado.

Erros Amostrais

O **erro amostral** (ou **margem de erro**) é definido como a **diferença** entre o estimador, que vamos indicar como $\hat{\theta}$, e o parâmetro populacional sendo estimado, que vamos indicar como θ :

$$e = \hat{\theta} - \theta$$



Os erros amostrais são intrínsecos ao plano amostral e ocorrem pelo simples fato de os estimadores serem **variáveis aleatórias**.

Esses erros podem ser **controlados** e **mensurados** com base no plano amostral e tendem a **reduzir** com o **aumento** do número de elementos na **amostra**. Por exemplo, uma estimativa baseada em uma amostra de 100 elementos será mais precisa (ou seja, o **erro** será **menor**) do que se fosse baseada em uma amostra de apenas 20 elementos. No limite, caso toda a população fosse analisada (**censo**), o erro amostral seria **nulo**.

Adotando-se uma perspectiva diferente, podemos fixar o **erro amostral máximo** tolerado e, com base nele, calcular o tamanho da amostra necessário. Quanto menor o erro tolerado, maior será a amostra.

O tamanho da amostra adequado também pode variar de acordo com o **tamanho da população** - quanto maior a população, maior a amostra. Quando a população é **infinita** (ou muito grande em relação à amostra), o cálculo do tamanho da amostra **indêpende** do tamanho da população.

A variabilidade da população também afeta o tamanho da amostra. Quanto mais diversos são os elementos da população, mais elementos são necessários para representá-la, ou seja, maior o tamanho da amostra.



A fórmula de **Slovin** permite calcular um tamanho **mínimo** de amostra, quando **não** conhecemos o comportamento da população, utilizando apenas a margem de erro E e o tamanho da população N (o resultado deve ser aproximado para cima):

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot E^2}$$

Por exemplo, para uma população de tamanho $N = 10.000$ e um erro máximo tolerado $E = 0,1$ e obter o tamanho mínimo da amostra:

$$n = \frac{10000}{1 + 10000 \times (0,1)^2} = \frac{10000}{1 + 100} \cong 99$$

Erros Não Amostrais

Já os **erros não amostrais**, (ou **erros alheios à amostragem** ou **erros sistemáticos**) decorrem de **falhas** no processo de amostragem, **não** podendo ser **medidos** e nem totalmente **controlados**.

Esses erros **não** estão relacionados com a variabilidade dos estimadores e existiriam ainda que **toda** a população fosse analisada. Eles podem ocorrer em qualquer tipo de amostragem. Dentre os erros não amostrais, podemos citar erros de especificação, erros de cobertura, não resposta, erros nas respostas e erros de processamento.



A **especificação incorreta** da população ocorre quando o pesquisador não entende a **população de interesse**. Por exemplo, em uma pesquisa de preferências de alimentos para crianças, indagar apenas os pais pode produzir resultados incompletos, uma vez que as crianças podem ter alguma influência nas decisões dos pais.

O **erro de cobertura**, que também pode ser chamado de *frame error*, ocorre quando a amostra **não representa** bem a população de interesse, seja por **deixar de fora** determinados grupos de interesse ou **incluir** elementos que **não estão no escopo** da pesquisa. Por exemplo, se uma pesquisa atual voltada para a classe média utilizar como referência uma lista de telefones fixos, os resultados poderão ser inadequados, pois uma parcela significativa da população, que possui apenas telefones móveis, não estará representada na amostra.

A **não resposta** ocorre quando uma parcela significativa da amostra **não responde** à pesquisa, o que pode gerar resultados tendenciosos. Pesquisas de satisfação, por exemplo, podem representar as opiniões de uma pequena parcela de clientes: aqueles que se dispõem a responder a pesquisa.

Erros nas respostas dadas pelos entrevistados podem ocorrer quando as **perguntas** são **inadequadas**, sejam elas ambíguas, constrangedoras ou formuladas para o público errado (de modo que o entrevistado não saiba responder).

Por fim, os **erros de processamento** podem ocorrer em **qualquer fase** do processo de amostragem e estão associados a falhas humanas ou de softwares na codificação, digitação, transcrição, edição etc. das informações.

Considerando os erros não amostrais, podemos definir 3 tipos de população:

- **População-alvo**: população a respeito da qual se **deseja** obter informações.
- **População referenciada**: população constante em um **sistema** de referência (cadastro). A população referenciada pode ser diferente da população-alvo, devido a falhas no sistema.
- **População de pesquisa ou amostrada**: população efetivamente **coberta** pela pesquisa, que pode conter unidades não previstas ou unidades que tenham sido perdidas.

Para ilustrar esses conceitos, vamos supor que uma escola deseje conhecer a opinião dos seus alunos atuais (população-alvo) e para isso enviará um e-mail, contendo uma pesquisa, para uma amostra dos alunos.

Havendo **erros no cadastro**, como falhas na atualização do cadastro de alunos atuais, então a população referenciada, isto é, os alunos cujos e-mails estão corretamente cadastrados, será diferente da população-alvo.

A escola também pode decidir fazer um **filtro**, como enviar a pesquisa apenas para os alunos com mais de 12 anos, o que torna a população referenciada diferente da população-alvo.

Se determinados alunos selecionados para a amostra **não responderem** o e-mail e/ou houver resposta de pessoas que **não** estavam **cadastradas** no sistema, então a população de pesquisa ou amostrada será diferente da população referenciada.





ESQUEMATIZANDO

Tipos de Erros

Erros amostrais	Erros não amostrais (sistemáticos)
<ul style="list-style-type: none">• São intrínsecos ao plano amostral• Podem ser controlados e mensurados• Reduzem com o aumento do número de elementos na amostra	<ul style="list-style-type: none">• Decorrem de falhas no processo de amostragem• Não podem ser controlados ou medidos• Existem ainda que toda a população seja analisada



(FCC/2015 – CNMP – Adaptada) Julgue a seguinte afirmação.

Em qualquer tipo de amostragem, a não resposta é uma fonte potencial de erro.

Comentários:

A não resposta é um exemplo de erro **não amostral**, o qual pode ocorrer em qualquer tipo de amostragem.

Resposta: Certo

(CESPE/2014 – ANATEL) Em junho de 2014, o Brasil registrou 275,71 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade de 136,06 acessos por 100 habitantes. Além disso, nesse mesmo mês, houve um acréscimo de 255,08 mil linhas na telefonia móvel: os acessos pré-pagos totalizaram 212,27 milhões (76,99% do total) e os pós-pagos, 63,44 milhões (23,01% do total). A banda larga móvel totalizou 128,49 milhões de acessos, dos quais 3,27 milhões eram terminais 4G. Considerando as informações apresentadas no texto acima e supondo que um analista pretenda elaborar um plano amostral por meio de uma amostra aleatória simples sem reposição das linhas ativas na telefonia móvel com o objetivo de estimar a proporção de ligações não completas em junho de 2014, julgue o item a seguir.

Nos erros não amostrais que o analista poderá identificar incluem-se os erros sistemáticos.

Comentários:

Erros sistemáticos são, de fato, erros não amostrais, quais sejam, aqueles decorrentes de falhas no processo de amostragem.

Gabarito: Certo



TIPOS DE AMOSTRAGEM

Para que a estimativa da população seja confiável, precisamos que a amostra extraída seja **representativa**, isto é, que as **proporções populacionais** de interesse estejam refletidas na **amostra**. Para isso, a extração da amostra precisa obedecer a determinados **processos**.

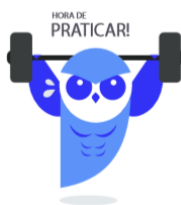
O processo de amostragem pode ser **probabilístico** ou **não probabilístico**.

A amostragem **probabilística** (ou **estatística** ou **aleatória**) segue métodos rigorosamente **científicos**, em que cada elemento possui uma probabilidade conhecida, **maior que zero**, de pertencer à amostra.

Já na amostragem **não probabilística**, há uma **escolha deliberada** dos elementos da amostra, a depender do pesquisador/entrevistador. Logo, não é possível calcular a probabilidade de seleção dos elementos.

A amostragem probabilística produz resultados mais confiáveis, permitindo a **extrapolação** dos resultados obtidos na amostra, para toda a população, com os parâmetros estatísticos adequados.

Além disso, é possível empregar técnicas que permitem compensar falhas no processo de amostragem (erros não amostrais), como os **métodos de expansão**, que permitem generalizar os resultados encontrados na amostra. Essa técnica é empregada, por exemplo, para compensar a não resposta ou a inviabilidade de se analisar determinados elementos selecionados na amostra.



(2020 – Câmara de Xaxim/SC – Adaptada) Julgue as afirmativas abaixo sobre amostragem.

I – Pela amostragem probabilística, o julgamento é usado para selecionar os itens da amostra.

II – Pela amostragem não probabilística, os itens da amostra são selecionados de modo que cada unidade de amostragem tenha uma probabilidade conhecida de ser selecionada.

Comentários:

O tipo de amostragem que depende do **julgamento** do entrevistador é a amostragem **não probabilística**; e o tipo de amostragem em que todos os elementos apresentam uma probabilidade conhecida (maior que zero) é a amostragem **probabilística** (ou estatística).

Resposta: ambas as afirmativas estão incorretas.

(2017 – DEMAE) Na auditoria governamental, o método de amostragem é aplicado como forma de viabilizar a realização de ações de controle em situações nas quais o objeto alvo se apresenta em grandes quantidades e/ou distribui-se de maneira pulverizada. Os métodos de amostragem são classificados em:

a) multivariado e univariado.



- b) fatorial e não fatorial.
- c) estatístico e aleatório.
- d) probabilístico e não probabilístico.

Comentários:

Os métodos de amostragem são classificados em **probabilístico** e **não probabilístico**.

Gabarito: D.

Tipos de Amostragem Probabilística

Nesta seção, veremos tipos **probabilísticos** de amostragem, isto é, aquelas que seguem métodos rigorosamente científicos, quais sejam, (1) a amostragem aleatória simples; (2) a amostragem sistemática; (3) a amostragem por estratificação; (4) a amostragem por conglomerados; e (5) a amostragem múltipla.

Amostragem Aleatória Simples

Na **Amostragem Aleatória Simples (AAS)**, também chamada de **casual** ou **acidental**, cada elemento da população tem a **mesma** probabilidade de ser selecionado.

Esse tipo de amostragem probabilística consiste basicamente em **sortear** os elementos que farão parte da amostra, sendo indicado para populações **homogêneas**, em que todos os elementos da população são **similares** para os objetivos da pesquisa.

A probabilidade de um elemento qualquer ser selecionado na amostra é calculada pela **razão** entre tamanho da amostra n e o tamanho da população N :

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

Por exemplo, para uma população com $N = 100$ pessoas e uma amostra de tamanho $n = 20$, a probabilidade de um elemento qualquer ser selecionado é:

$$p = \frac{20}{100} = 0,2$$





O **inverso** dessa probabilidade de seleção de um elemento para a amostra é chamado de **peso amostral**. Por exemplo, se a probabilidade de um elemento ser selecionado na amostra for $p = 0,2$, então o peso amostral será $w = \frac{1}{0,2} = 5$.

Esse conceito transmite a ideia de quantas unidades da **população** estão **representadas** em cada elemento da **amostra**. Para esse exemplo, cada elemento da amostra representa 5 elementos da população.

Uma AAS pode ser extraída **com** ou **sem reposição** (ou **repetição**), ou seja, os elementos selecionados para as amostras podem **ser** ou **não repostos** ao conjunto da população.

Se a população for **infinita**, as extrações com e sem **reposição** são **equivalentes**, pois a retirada de elementos da população **não** influencia em seu tamanho, que continua sendo infinito. Na prática, temos aproximadamente essa situação quando a população é **muito grande** quando comparada ao tamanho da amostra.

Por outro lado, se a população for **finita** (e não muito grande em relação ao tamanho da amostra), esses dois procedimentos (**com** ou **sem reposição**) produzem resultados **distintos**.

Quando a população é **infinita** (ou muito grande) **OU** quando as amostras são extraídas **com reposição**, as observações da amostra são **independentes**. Por outro lado, quando a população é **finita** E as extrações são feitas **com reposição**, as observações da amostra são **dependentes**.

Sendo N o número de elementos da população e n o número de elementos da amostra, então o número de **amostras possíveis**, extraídas **com reposição**, é dado por:

$$N^n = \underbrace{N \times N \times \dots \times N}_{n \text{ vezes}}$$

Isso porque há sempre N possibilidades para a seleção de cada elemento, multiplicado pelo número de elementos selecionados n (princípio multiplicativo de análise combinatória).

Por exemplo, se a população for de 100 pessoas, então para cada extração há 100 possibilidades distintas. Se a amostra for de 3 pessoas, então o número de amostras possíveis com reposição é:

$$100 \times 100 \times 100 = 1.000.000$$



Nessa situação, a **probabilidade** de um elemento ser incluído na amostra, em qualquer extração, é sempre a **mesma**, igual a:

$$P = \frac{1}{N}$$

Por outro lado, se a amostra é extraída **sem reposição**, o número de amostras possíveis é:

$$C_{N,n} = \frac{N!}{(N-n)!n!}$$

Ou seja, corresponde às possibilidades de escolher n elementos, dentre N , no total, como se estivéssemos selecionando todos os elementos de uma só vez. A combinação também pode ser indicada como C_N^n ou $\binom{N}{n}$.

Para a mesma população de 100 pessoas e a amostra de 3 pessoas, o número de amostras distintas possíveis **sem reposição** é:

$$C_{100,3} = \frac{100!}{(100-3)!3!} = \frac{100 \times 99 \times 98 \times 97!}{97! \times 3!} = \frac{100 \times 99 \times 98}{3 \times 2} = 100 \times 33 \times 49 = 161.700$$



Quando as amostras são extraídas **com reposição**, as amostras são consideradas **ordenadas**, ou seja, selecionar (A,B,C) é **diferente** (C,A,B).

Quando as amostras são extraídas **sem reposição**, as amostras são consideradas **não ordenadas**, ou seja, (A,B,C) e (C,A,B) são consideradas a **mesma** possibilidade.

Para a AAS **sem reposição**, as probabilidades **variam** a cada extração:

- A probabilidade de um elemento ser selecionado na primeira extração é $P_1 = \frac{1}{N}$;
- A probabilidade de um elemento, dentre os $N - 1$ elementos não selecionados, ser selecionado na segunda extração é: $P_2 = \frac{1}{N-1}$
- A probabilidade de um elemento, dentre os $N - 2$ elementos não selecionados, ser selecionado na terceira extração é: $P_2 = \frac{1}{N-2}$
- ...



A AAS sem reposição é considerada **mais eficiente** do que a AAS com reposição, pois a seleção de um mesmo elemento mais de uma vez **não** traz novas informações para a pesquisa.



(FCC/2007 – ANS – Adaptada) Com relação à teoria geral da amostragem, julgue o item a seguir.

Na realização de amostragem aleatória simples, as unidades amostrais são selecionadas com probabilidade igual.

Comentários:

Na amostragem aleatória simples (AAS), todos os elementos possuem a **mesma** probabilidade de serem selecionados.

Resposta: Certo

(CESPE/2020 – TJ-PA) Muitos sorteios virtuais são realizados em uma plataforma que gera números de maneira aleatória, sendo cada número sorteado apenas uma vez com a mesma probabilidade. Essa técnica é denominada amostragem

- a) estratificada.
- b) aleatória simples com repetição.
- c) sistemática.
- d) aleatória simples sem repetição.
- e) por conglomerados.

Comentários:

A técnica de amostragem em que todos os elementos apresentam a **mesma** probabilidade de serem selecionados é a amostragem aleatória simples (AAS).

Como os elementos podem ser sorteados apenas **uma** vez, então os elementos selecionados não são repostos. Logo, temos uma amostragem **sem reposição** (ou repetição).

Gabarito: D

(CESPE/2016 – TCE-PA) Suponha que o tribunal de contas de determinado estado disponha de 30 dias para analisar as contas de 800 contratos firmados pela administração. Considerando que essa análise é necessária para que a administração pública possa programar o orçamento do próximo ano e que o resultado da análise deve ser a aprovação ou rejeição das contas, julgue o item a seguir.

Sempre que necessário, utilize que $P(Z > 1,96) = 0,025$ e $P(Z > 1,645) = 0,05$, em que Z representa a variável normal padronizada.



Em uma amostra aleatória simples de 400 elementos, o peso amostral de cada elemento será maior ou igual a 2.

Comentários:

O peso amostral é o inverso da probabilidade um elemento ser incluído na amostra, dada pela razão entre o tamanho da amostra e o tamanho da população. Sabendo que a população possui $N = 800$ contas e a amostra terá tamanho $n = 400$, a probabilidade de um elemento ser selecionado é:

$$p = \frac{n}{N} = \frac{400}{800} = \frac{1}{2}$$

E o peso amostral é o inverso:

$$w = \frac{1}{p} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

Gabarito: Certo

(FGV/2019 – DPE-RJ – Adaptada) Sobre os desenhos mais utilizados para a seleção da amostra e suas características, julgue a seguinte afirmativa:

A probabilidade “a priori” de seleção de um indivíduo numa AAS é diferente quando a amostra é sem ou com reposição.

Comentários:

A probabilidade de um elemento ser selecionado em qualquer extração de uma AAS **com** reposição é $P = \frac{1}{N}$, em que N é o tamanho da população.

Em uma AAS **sem** reposição, a probabilidade se altera a cada extração. Antes da primeira extração (a priori), a probabilidade de um elemento ser selecionado é também $P_1 = \frac{1}{N}$.

Logo, a probabilidade é a **mesma**.

Resposta: Errado

(FCC/2019 – Banrisul) Uma população consiste nos 6 primeiros números inteiros estritamente positivos, ou seja, $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Seja n_1 o número de amostras aleatórias possíveis de 2 elementos que podem ser extraídas da população com reposição e n_2 o número de amostras aleatórias possíveis de 2 elementos que podem ser extraídas da população sem reposição. O módulo de $(n_1 - n_2)$ é igual a

- a) 49
- b) 24
- c) 26
- d) 30
- e) 21

Comentários:

Se a população consiste em $N = 6$ elementos e a amostra consiste em $n = 2$ elementos, então o número de amostras possíveis extraídas **com** reposição é:



$$n_1 = N \times N = 6 \times 6 = 36$$

E o número de amostras possíveis extraídas **sem** reposição é a combinação:

$$C_{N,n} = \frac{N!}{(N-n)!n!}$$
$$n_2 = C_{6,2} = \frac{6!}{(6-2)!2!} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{4! \times 2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

Logo, a diferença $n_1 - n_2$ é:

$$n_1 - n_2 = 36 - 15 = 21$$

Como 21 é positivo, o módulo de 21 é ele mesmo: $|21| = 21$.

Gabarito: E

Amostragem Sistemática

A Amostragem Sistemática é também uma amostragem probabilística, que consiste em **ordenar** os elementos da população, seguindo qualquer **critério** (por exemplo, ordem alfabética), para que possam ser identificados pela respectiva **posição**.

Em seguida, as amostras são extraídas **periodicamente**, de x em x elementos (por exemplo, de 10 em 10 elementos, de 25 em 25 elementos, etc.). Essa técnica é indicada para populações **homogêneas** e **finitas** e apresenta resultados similares à AAS, em termos de precisão.

Para definir as posições dos elementos a serem extraídos, denominadas **pontos de extração** ou **pontos de coleta**, primeiro calculamos a **razão** entre o tamanho da **população** e o tamanho da **amostra**:

$$R \cong \frac{N}{n}$$

E utilizamos a parte **inteira** da razão, **R** . Os elementos serão então extraídos de R em R elementos. Por exemplo, para uma população de $N = 20$ elementos e uma amostra de $n = 5$ elementos, a razão é:

$$R = \frac{20}{5} = 4$$

Para definir a posição do primeiro elemento a ser extraído (e, conseqüentemente, dos demais elementos), pode-se **sortear** (selecionar aleatoriamente) um número de **1 a R** . Vamos supor, para o nosso exemplo, que tenha sido sorteado o número **3**, as extrações serão realizadas nos seguintes pontos:

- i) **3**;
- ii) **3 + 4 = 7**;
- iii) **7 + 4 = 11**;
- iv) **11 + 4 = 15**;
- v) **15 + 4 = 19**



Os pontos de extração seguem uma **Progressão Aritmética**, com razão **R** . Assim, o ponto de extração do n -ésimo elemento selecionado pode ser calculado como:

$$A_n = A_1 + (n - 1) \times R$$

Para o nosso exemplo, tivemos **$R = 4$** e **$A_1 = 3$** . Assim, a posição do **5º** elemento selecionado é:

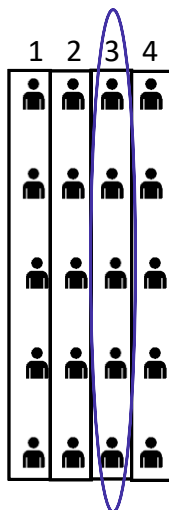
$$A_5 = 3 + 4 \times 4 = 19$$

Ou seja, o 5º elemento selecionado será o 19º elemento populacional, como vimos antes.

Esse procedimento pode ser visto como a divisão dos $N = 20$ elementos da população em $n = 5$ grupos de **$R = 4$** elementos cada, sendo selecionado o **3º elemento** de cada grupo, como representado abaixo:



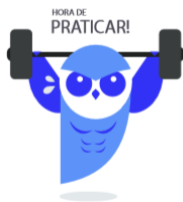
Também podemos visualizá-lo como a divisão dos $N = 20$ elementos da população em **$R = 4$ grupos** de **$n = 5$** elementos cada, sendo selecionado o **3º grupo**, do qual todos os membros serão analisados (como na amostragem de conglomerados que veremos posteriormente):



INDO MAIS
FUNDO!

Como as amostras são extraídas periodicamente, se houver uma **periodicidade** nos dados, os elementos selecionados podem **não** ser uma boa representação de toda a população.

Por exemplo, vamos supor que o objetivo seja estimar a média anual de **chuvas** em determinada região, com base nos dados históricos. Se fizermos uma amostragem sistemática com intervalos de 12 meses, obteremos as informações de apenas 1 mês no ano. Como a quantidade de chuva é sazonal, a estimativa para o ano não será boa.



(FCC/2007 – ANS – Adaptada) Com relação à teoria geral da amostragem, julgue o item a seguir.

A amostragem sistemática é sempre menos precisa do que a amostragem aleatória simples.

Comentários:

A amostragem sistemática é uma técnica probabilística, assim como a amostragem aleatória simples. Ambas são **similares** em termos de precisão.

Resposta: Errado.

(FGV/2019 – DPE-RJ – Adaptada) Sobre os desenhos mais utilizados para a seleção da amostra e suas características, julgue a seguinte afirmativa:

A amostragem sistemática tem como fragilidade o fato de que apenas a seleção do primeiro indivíduo é probabilística.

Comentários:

A amostragem sistemática é **totalmente probabilística**, e não somente para a seleção do primeiro elemento.

Resposta: Errado

(2021 – Prefeitura de Porto Alegre/RS) Assinale a alternativa que indica uma desvantagem da técnica de amostragem sistemática.

- a) Não ser probabilística.
- b) Exigir grandes tamanhos de amostragem.
- c) Podem ocorrer problemas se existir algum tipo de periodicidade oculta.
- d) Alta complexidade.
- e) Erro elevado

Comentários:

A amostragem sistemática é **probabilística** (logo, a alternativa A está errada) e pode ser aplicada para **qualquer** tamanho de amostra (logo, a alternativa B está errada).

Ela também não é complexa e não apresenta erro elevado (alternativas D e E erradas).

Porém, se houver alguma periodicidade nos dados, a amostra selecionada pode não representar bem a população.

Gabarito: C



(FGV/2022 – TJDF) Um Tribunal de Justiça deseja obter uma amostra de tamanho 3.000 de uma população de 60.000 ações. Esse Tribunal possui um cadastro em que cada ação está associada, sequencialmente, a um número (começando com o número 1 e terminando com o número 60.000). De posse do referido cadastro e considerando o tamanho da amostra solicitada, o pesquisador utilizou o seguinte procedimento para a seleção da amostra:

1. Determinou o intervalo de seleção da amostra dividindo o total da população pelo tamanho da amostra: $60.000/3.000=20$;
2. Elegeu aleatoriamente um número inteiro, entre $[1, 20]$. Essa foi a primeira ação selecionada;
3. A próxima ação selecionada foi definida pela soma do intervalo de seleção ao número selecionado na etapa 2.

E, assim, sucessivamente, foram determinados os próximos elementos, acrescentando-se ao selecionado anteriormente o intervalo de seleção da amostra. O número escolhido na etapa de número 2 foi 17; logo, a primeira ação selecionada foi a de número 17; a seguinte, a de número 37, seguida da de número 57, e assim sucessivamente.

O milésimo elemento selecionado nessa amostra foi a ação de número:

- a) 19.937;
- b) 19.957;
- c) 19.977;
- d) 19.997;
- e) 20.017.

Comentários:

O enunciado descreve a amostragem sistemática, em que primeiro calculamos a **razão R** entre o número de elementos da população e o número de elementos da amostra (aqui, temos $R = 20$); e, em seguida, selecionamos aleatoriamente a posição do **primeiro** elemento (aqui, temos $A_1 = 17$).

A posição do n -ésimo elemento pode ser calculada, utilizando-se a fórmula da Progressão Aritmética:

$$A_n = A_1 + (n - 1) \times R$$

Para $A_1 = 17$, $n = 1000$ e $R = 20$, temos:

$$A_{1000} = 17 + 999 \times 20 = 17 + 19980 = 19997$$

Gabarito: D

Amostragem por Estratificação

A **amostragem por estratificação** (ou **estratificada**) é aplicável para populações **heterogêneas**, isto é, que apresentam perfis distintos em relação ao objeto do levantamento.

Para aplicar a amostragem estratificada, a população deve ser segmentada em grupos, denominados **estratos** (ou **subpopulações**), de modo que os elementos de um **mesmo** estrato sejam **homogêneos** (similares entre si, com baixa variabilidade) e que os **diferentes** estratos sejam **heterogêneos** (diferentes, com alta variabilidade).



A amostragem estratificada consiste em extrair uma **amostra**, utilizando uma técnica de probabilística, como a amostragem simples, de **cada estrato**.

O objetivo desse procedimento é obter estimativas mais **precisas** para populações com as citadas características. Quanto mais **homogêneo** forem os elementos **dentro** de cada estrato e mais **heterogêneos** forem os **diferentes** estratos, mais **eficiente** será o plano amostral, ou seja, o **erro amostral** será **menor**.

Por exemplo, para uma população de $N_T = 20$ pessoas, sendo 10 homens e 10 mulheres, temos um estrato para os 10 homens e outro para as 10 mulheres. Em seguida, **sorteamos** 2 elementos, por exemplo, do estrato dos homens e 2 elementos do estrato das mulheres, como ilustrado abaixo:



Na figura, podemos observar que os elementos de um **mesmo** grupo são **similares** e que os **grupos** são **diferentes** entre si. Além disso, observamos que selecionamos apenas **alguns** elementos (no caso, 2) de cada estrato.

Mas os tamanhos dos estratos (também chamados de **área**) não precisam ser iguais, como no exemplo acima. Vamos supor agora uma população de $N_T = 100$ pessoas, das quais $N_{Alta} = 10$ possuem alta renda, $N_{Baixa} = 50$ possuem baixa renda e $N_{Média} = 40$ são de classe média.

E como definimos o tamanho da amostra de cada estrato?

A amostra pode ser de **mesmo tamanho** para todos os estratos, o que chamamos de **amostragem uniforme**.

Para o nosso exemplo, em uma amostragem uniforme, poderíamos selecionar $n_{Alta} = n_{Baixa} = n_{Média} = 3$ elementos de cada estrato.

Alternativamente, a amostra pode ser **proporcional** ao tamanho do estrato, o que chamamos de **amostragem proporcional**.

Para o nosso exemplo, podemos definir uma amostra total de $n_T = 10$ pessoas, extraída **proporcionalmente** ao tamanho de cada estrato. Para isso, primeiro calculamos a **proporção** entre a amostra total desejada n_T e a população total N_T :

$$p = \frac{n_T}{N_T} = \frac{10}{100} = 0,1$$

Esse percentual será o **mesmo** para todos os estratos. Assim, o tamanho da amostra para cada é:

$$n_{Alta} = N_{Alta} \times p = 10 \times 0,1 = 1$$

$$n_{Baixa} = N_{Baixa} \times p = 50 \times 0,1 = 5$$

$$n_{Média} = N_{Média} \times p = 40 \times 0,1 = 4$$



Generalizando para um estrato x qualquer e substituindo p pela sua razão $p = \frac{n_x}{N_x}$, o tamanho da amostra n_x pode ser calculado como:

$$n_x = N_x \times \frac{n_T}{N_T}$$

Com uma pequena reorganização, podemos escrever a fórmula como:

$$n_x = n_T \times \frac{N_x}{N_T}$$

Dessa forma, consideramos que a amostra do estrato x é a razão entre a população do estrato x e a população total, multiplicada pelo tamanho total da amostra.

Para o nosso exemplo, a amostra da população de baixa renda n_{Baixa} pode ser vista como a razão entre o tamanho da população de baixa renda $N_{Baixa} = 50$ e o tamanho da população total $N_T = 100$, cujo resultado é $\frac{N_{Baixa}}{N_T} = 0,5$, multiplicado pelo tamanho total da amostra $n_T = 10$:

$$n_{Baixa} = n_T \times \frac{N_{Baixa}}{N_T} = 10 \times \frac{50}{100} = 10 \times 0,5 = 5$$

O resultado é o mesmo, como era de se esperar. Então, por que estamos discutindo isso?

Bem, mudamos um pouquinho o ponto de vista da amostragem proporcional porque vamos utilizar esse segundo raciocínio para calcular o tamanho da amostra de um terceiro tipo de amostragem estratificada, que é a **amostragem ótima** (de Neyman).

Nesse tipo de amostragem, o tamanho amostral de cada estrato depende tanto do **tamanho populacional**, quanto da sua **variabilidade**, medida pelo **desvio padrão**. Ou seja, para estratos com **maior variabilidade** as amostras são **maiores** para uma melhor representação das diferentes características.

Para calcular o tamanho da amostra por estrato, temos uma fórmula parecida com a que acabamos de ver para a amostragem proporcional, mas precisamos **multiplicar** o tamanho de cada estrato pelo respectivo **desvio padrão**:

$$n_x = n_T \times \frac{N_x \times D_x}{\sum_i N_i \times D_i}$$

Vamos supor que o desvio padrão da população de alta renda seja $D_{Alta} = 4$, da população de baixa renda seja $D_{Baixa} = 2$ e da população de classe média seja $D_{Média} = 1$.



Havendo $N_T = 100$ pessoas no total, das quais $N_{Alta} = 10$ possuem alta renda, $N_{Baixa} = 50$ possuem baixa renda e $N_{Média} = 40$ são de classe média, vamos calcular o **denominador** da fração acima. Para isso, multiplicamos o tamanho populacional e o desvio padrão de cada estrato e somamos os produtos:

$$\sum_i N_i \times D_i = (N_{Alta} \times D_{Alta}) + (N_{Baixa} \times D_{Baixa}) + (N_{Média} \times D_{Média})$$

$$\sum_i N_i \times D_i = (10 \times 4) + (50 \times 2) + (40 \times 1) = 40 + 100 + 40 = 180$$

Considerando que a amostra total é de $n_T = 10$ pessoas, então os tamanhos amostrais dos estratos são

$$n_{Alta} = n_T \times \frac{N_{Alta} \times D_{Alta}}{\sum_i N_i \times D_i} = 10 \times \frac{10 \times 4}{180} = 10 \times \frac{40}{180} \cong 2$$

$$n_{Baixa} = n_T \times \frac{N_{Baixa} \times D_{Baixa}}{\sum_i N_i \times D_i} = 10 \times \frac{50 \times 2}{180} = 10 \times \frac{100}{180} \cong 6$$

$$n_{Média} = n_T \times \frac{N_{Média} \times D_{Média}}{\sum_i N_i \times D_i} = 10 \times \frac{40 \times 1}{180} = 10 \times \frac{40}{180} \cong 2$$

A **amostragem ótima** possui o **menor** erro amostral, dentre as técnicas de amostragem estratificada, enquanto a **amostragem uniforme** possui o **maior** erro amostral delas (a amostragem **proporcional** apresenta erro amostral **intermediário**).

Amostragem Estratificada	Uniforme	Mesmo tamanho de amostra para todos os estratos	Mais Erro
	Proporcional	Amostras proporcionais aos tamanhos dos estratos	Erro Médio
	Ótima	Amostra depende de tamanho e variabilidade dos estratos	Menos Erro



(FCC/2013 – SEFAZ/SP – Adaptada) Julgue o item a seguir.

Na amostragem aleatória estratificada, a população é dividida em estratos, usualmente, de acordo com os valores ou categorias de uma variável, e, depois, uma amostragem aleatória simples é utilizada na seleção de uma amostra de cada estrato.

Comentários:



Na amostragem aleatória estratificada, a população é dividida em **estratos**, de acordo com algum critério (por exemplo, idade, sexo, etc.) e uma amostragem **aleatória** é utilizada para selecionar uma amostra de **cada estrato**.

Resposta: Certo

(FCC/2007 – ANS – Adaptada) Com relação à teoria geral da amostragem, julgue o item a seguir.

Amostragem estratificada consiste na divisão de uma população em grupos segundo alguma característica conhecida. Os estratos da população devem ser mutuamente exclusivos.

Comentários:

Na amostragem aleatória estratificada, a população é dividida em grupos, chamados **estratos**, sem interseção entre eles (mutuamente exclusivos).

Resposta: Certo

(FCC/2015 – CNMP – Adaptada) Julgue a afirmação a seguir.

Na amostragem estratificada fica assegurado que cada extrato esteja representado na amostra global mas não fica assegurado que todas as unidades de estudo tenham a mesma probabilidade de serem selecionadas.

Comentários:

Na amostragem aleatória estratificada, cada extrato da população será representado na amostra, mas nem todos os elementos de toda a população possuem a **mesma** probabilidade de serem selecionados.

Resposta: Certo

(CESPE/2020 – TJ-PA) Um professor de educação física realizou uma pesquisa a respeito das alturas dos estudantes da instituição de ensino onde trabalha. A instituição possui 1.285 estudantes, dos quais 535 são homens e 750 são mulheres. Para realizar essa pesquisa, foi selecionada uma amostra de 257 estudantes pelo método de amostragem estratificada com alocação proporcional, considerando-se os estratos homem e mulher. Nessa situação, foram selecionados

- a) 107 homens e 150 mulheres
- b) 128 homens e 129 mulheres
- c) 110 homens e 147 mulheres
- d) 150 homens e 107 mulheres
- e) 129 homens e 128 mulheres

Comentários:

Para calcular o tamanho da amostra de cada estrato, em uma amostragem estratificada proporcional, primeiro calculamos a **proporção** do tamanho total da amostra em relação ao tamanho total da população:

$$p = \frac{n}{N} = \frac{257}{1285} = 0,2$$

Essa é a proporção a ser **mantida** para ambos os estratos. Logo, o tamanho da amostra de cada estrato é:



$$n_{Homens} = p \times N_{Homens} = 0,2 \times 535 = 107$$
$$n_{Mulheres} = p \times N_{Mulheres} = 0,2 \times 750 = 150$$

Gabarito: A

(CESPE/2020 – TJ-PA) Uma população é dividida nos estratos I, II e III. O estrato I é composto por 400 elementos; o II, por 600 elementos; e o III, por 1.000 elementos. Conforme um estudo piloto, os desvios padrão da variável de interesse nos estratos I, II e III são, respectivamente, 10, 20 e 8.

Caso um pesquisador pretenda retirar uma amostra aleatória de 240 elementos dessa população utilizando a locação ótima de Neyman, os tamanhos das amostras a serem extraídas dos estratos I, II e III devem ser, respectivamente,

- a) 40, 30 e 170
- b) 40, 120 e 80
- c) 48, 72 e 120
- d) 79, 81 e 80
- e) 50, 75 e 115

Comentários:

Essa questão trabalha com a alocação estratificada **ótima**, em que o tamanho amostral do estrato x é:

$$n_x = n_T \times \frac{N_x \times D_x}{\sum_i N_i \times D_i}$$

O enunciado informa que:

- O tamanho da população do estrato I é $N_I = 400$
- O tamanho da população do estrato II é $N_{II} = 600$
- O tamanho da população do estrato III é $N_{III} = 1000$
- O desvio padrão da população do estrato I é $D_I = 10$
- O desvio padrão da população do estrato II é $D_{II} = 20$
- O desvio padrão da população do estrato III é $D_{III} = 8$

Com essas informações, podemos calcular o **denominador** da fórmula, que corresponde ao somatório dos produtos dos **tamanhos** populacionais de cada estrato, multiplicados pelos respectivos **desvios padrão**:

$$\sum_i N_i \times D_i = (N_I \times D_I) + (N_{II} \times D_{II}) + (N_{III} \times D_{III})$$

$$\sum_i N_i \times D_i = (400 \times 10) + (600 \times 20) + (1000 \times 8) = 4000 + 12000 + 8000 = 24000$$

Considerando que o tamanho total da amostra é $n_T = 240$, os tamanhos amostrais são:

$$n_I = n_T \times \frac{N_I \times D_I}{\sum_i N_i \times D_i} = 240 \times \frac{400 \times 10}{24000} = \frac{4000}{100} = 40$$



$$n_{II} = n_T \times \frac{N_{II} \times D_{II}}{\sum_i N_i \times D_i} = 240 \times \frac{600 \times 20}{24000} = \frac{12000}{100} = 120$$

$$n_{III} = n_T \times \frac{N_{III} \times D_{III}}{\sum_i N_i \times D_i} = 240 \times \frac{1000 \times 8}{24000} = \frac{8000}{100} = 80$$

Gabarito: B

Amostragem por Conglomerados

Assim como a amostragem estratificada, a amostragem por **conglomerados** também é aplicável a populações **heterogêneas**, divididas em **grupos**. Além disso, utiliza-se uma técnica de amostragem **probabilística**, normalmente a AAS, para selecionar a amostra.

Porém, ao contrário da amostragem estratificada, na amostragem por conglomerados, os **grupos** são **homogêneos** (similares entre si, com baixa variabilidade), enquanto os elementos de um **mesmo grupo** são **heterogêneos** (diferentes, com alta variabilidade). Assim, cada grupo, que chamamos de **conglomerado** ou **cluster**, pode ser considerado uma pequena **representação** de toda população.

Para estudar os salários dos colaboradores que trabalham em montadoras, por exemplo, podemos agrupá-los de acordo com suas **empresas** (elas formarão os conglomerados). As diferentes empresas apresentam características **similares** (homogêneas) e, dentro de cada empresa, os salários dos colaboradores são bem **distintos** (heterogêneas).

Analogamente ao que vimos para a amostragem estratificada, quanto mais **heterogêneos** forem os elementos **dentro** de cada conglomerado, e mais **homogêneos** forem os **conglomerados**, menor o erro amostral, ou seja, mais **eficiente** o plano amostral.

Outra diferença entre as duas técnicas de amostragem é que, na amostragem estratificada, aplica-se uma técnica de amostragem para selecionar alguns elementos de cada estrato. Por outro lado, na amostragem por conglomerados, aplica-se uma técnica de amostragem para selecionar **alguns conglomerados**, dos quais **todos os elementos** são analisados.

Para o nosso exemplo, selecionaríamos algumas empresas para analisar os salários de todos os seus colaboradores.

Consequentemente, enquanto na amostragem estratificada, cada indivíduo (no caso, cada colaborador) é uma unidade amostral, na amostragem por conglomerados, as **unidades amostrais** são os próprios **conglomerados** (no nosso exemplo, as empresas).

Assim, o **tamanho da amostra**, isto é, o número de unidades amostrais selecionadas, é o **número de conglomerados** selecionados.



A figura a seguir ilustra a amostragem por conglomerados, para uma população de 10 conglomerados, dos quais 2 são selecionados para a amostra (logo, o tamanho da amostra é igual a 2):



Na figura, podemos observar que os elementos de um mesmo grupo são **diferentes** entre si e que os grupos são **similares**. Além disso, observamos que 2 grupos são selecionados e **todos** os seus elementos são analisados.

Esse tipo de amostragem por conglomerados, em que analisamos **todos** os elementos dos conglomerados selecionados, é chamada de amostragem por conglomerados **em um estágio**.

Se não for possível analisar conglomerados inteiros, podemos **subdividir** os conglomerados selecionados em novos grupos, preservando as mesmas características de homogeneidade entre grupos e heterogeneidade dentro de cada grupo. Podemos efetuar essa subdivisão sucessivamente, até que todos os elementos de um grupo possam ser analisados. Essa técnica é chamada de amostragem por conglomerados em **múltiplos estágios**.

Vamos supor que o objetivo seja avaliar o desempenho de alunos do 9º ano nas escolas públicas do país. Para isso, podemos dividir toda a população de escolas de acordo com seus respectivos Estados e selecionar **alguns Estados** para a amostra. Esse seria o **1º estágio** da amostragem por conglomerados.

Como não é viável analisar as escolas públicas de um Estado inteiro, podemos aplicar novamente a amostragem por conglomerados, subdividindo as escolas dos Estados selecionados no 1º estágio, de acordo com seus Municípios. Em seguida, selecionamos **alguns Municípios**, dentre os Estados que haviam sido selecionados no **1º estágio**, e avaliamos **todas** as escolas dos Municípios selecionados, que corresponde ao **2º estágio** da amostragem por conglomerados.

Quando utilizamos a amostragem por conglomerados em dois estágios, teremos unidades amostrais **primárias**, aquelas selecionadas no primeiro estágio; e unidades amostrais **secundárias**, aquelas selecionadas no segundo estágio. Para o nosso exemplo, os Estados são as unidades amostrais primárias; e os Municípios, as secundárias.

Para utilizar a amostragem por conglomerado, deve haver uma lista dos conglomerados, **não** sendo necessária uma lista identificando **todos os elementos** da população, como nas demais técnicas de amostragem, e, por isso, tende a apresentar **custos mais baixos**.

Além disso, quando os **custos** de análise da amostra **aumentarem** conforme a **distância** entre os elementos (por exemplo, quando a análise exigir a presença física para a análise do elemento), a amostragem por conglomerados tende a apresentar **custos ainda menores** do que as demais técnicas probabilísticas.



Para ilustrar, vamos considerar novamente o nosso exemplo dos salários dos colaboradores. Poderíamos aplicar a **amostragem por estratificação**, dividindo a população nos diferentes grupos salariais e, em seguida, selecionando aleatoriamente elementos de cada grupo. Os elementos selecionados poderiam ser dos mais **diversos países** existentes, o que corresponderia a **altos custos**, caso a análise do elemento selecionado precisasse ser *in loco*. Já para a **amostragem por conglomerados**, podemos selecionar **cidades específicas** e efetuar as análises somente nesses locais., **reduzindo os custos** da pesquisa.



ESQUEMATIZANDO

Amostragem Estratificada	Amostragem por Conglomerados
<ul style="list-style-type: none"> Elementos homogêneos dentro de cada grupo (estrato) Seleção de alguns elementos de cada grupo, conforme o tipo de alocação (uniforme, proporcional ou ótima) As unidades amostrais são os elementos 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos heterogêneos dentro de cada grupo (conglomerado) Seleção de alguns grupos, dos quais todos os elementos são analisados As unidades amostrais são os conglomerados Baixo custo, principalmente quando este aumenta com a distância



DESPENCA NA
PROVA!

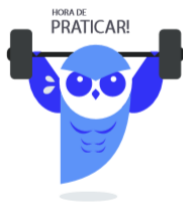
Para comparar a **variação** dos elementos **intragrupos** com a variação **entre os grupos**, utiliza-se o **coeficiente de correlação intraconglomerados** r , em que $0 \leq r \leq 1$.

Quanto **maior** o coeficiente, **menor** a variação intragrupos (elementos de cada grupo mais **homogêneos**).

Para $r = 0$, toda a variância da população é explicada pela variância **intragrupos** e não há variância entre os grupos; para $r = 1$, toda a variância é explicada **entre os grupos** e não há variância intragrupos.

Em inventários florestais, recomenda-se a amostragem por estratificação para $r > 0,4$; e a amostragem por conglomerados, caso contrário.





(FCC/2007 – ANS – Adaptada) Com relação à teoria geral da amostragem, julgue o item a seguir.

Em uma amostra por conglomerados, a população é dividida em subpopulações distintas.

Comentários:

Na amostragem por conglomerados, os grupos (conglomerados) são compostos de elementos **distintos** (heterogêneos).

Resposta: Certo

(2017 – CRP 7ª Região – Adaptada) Em estudos numéricos, somente as amostragens probabilísticas permitem a correta generalização para a população dos resultados amostrais. Considerando essa informação, julgue a alternativa a seguir.

Na amostragem aleatória por conglomerados, se os elementos mostrais são os alunos, os conglomerados podem ser as respectivas escolas.

Comentários:

Na amostragem por conglomerados, a população é dividida em subgrupos formados por elementos **heterogêneos**, sendo os subgrupos **homogêneos** entre si, como ilustrado a seguir:



As escolas podem ser consideradas conglomerados (os retângulos ilustrados acima), pois são homogêneas entre si, enquanto os alunos de cada escola são elementos heterogêneos (são de anos/idades distintos, por exemplo).

Resposta: Certo.

(FGV/2019 – DPE-RJ – Adaptada) Sobre os desenhos mais utilizados para a seleção da amostra e suas características, julgue a seguinte afirmativa:

A amostra por conglomerados tem como principal restrição o custo de extração, que costuma ser elevado.

Comentários:

A amostragem por conglomerados tende a ser **menos custosa**, principalmente quando os custos da análise aumentam com a distância entre os elementos selecionados.

Resposta: Errado



Amostragem Múltipla

Na **amostragem múltipla**, as amostras são extraídas em **etapas sucessivas** e, dependendo dos resultados observados, as etapas posteriores podem ser **dispensadas**. Essa técnica é utilizada na **inspeção por amostragem**, isto é, quando é necessário tomar uma decisão sobre aceitar ou não um lote de produtos, com base na inspeção de apenas alguns elementos.

Por exemplo, vamos supor que uma empresa receba um lote de 1000 produtos do seu fornecedor, os quais devem atender a determinadas exigências de qualidade. Essa empresa irá **aceitar** o lote se essas exigências forem atendidas e **rejeitá-lo**, caso contrário. Se não for viável inspecionar todos os produtos do lote, a empresa poderá inspecionar apenas alguns itens e, com base nos resultados encontrados, decidir se irá aceitar ou rejeitar o lote.

A empresa poderia decidir realizar uma **amostragem única**, selecionando 50 elementos, por exemplo, para serem inspecionados. Alternativamente, a empresa pode utilizar uma **amostragem dupla** (que é um **tipo de amostragem múltipla**), optando por 2 amostras de 25 elementos, extraídas em etapas **sucessivas** (uma após a outra). A partir dos resultados da primeira amostra, a empresa irá decidir se vai **aceitar** o lote, **rejeitá-lo** ou extrair a **segunda amostra**.

Essa técnica pode ser estendida para **múltiplas** amostras sequenciais. No caso, a empresa pode optar pela extração sequencial de 5 amostras com 10 elementos cada. Após a análise de cada amostra, a empresa decide se irá **aceitar** o lote, **rejeitá-lo** ou extrair uma **nova amostra**.

O objetivo da amostragem múltipla é **diminuir** o número de elementos **inspecionados** a longo prazo, **reduzindo**, assim, os **custos** de inspeção.

Um caso **extremo** dessa técnica é a **amostragem sequencial**, em que um **único** elemento é selecionado e inspecionado **por vez**, até que seja tomada a decisão de aceitar ou rejeitar o lote, com o objetivo de **minimizar** o número de elementos inspecionados a longo prazo.



(FGV/2017 – IBGE) Dentre os métodos de amostragem probabilística, podem ser destacados os de amostras aleatórias simples, sistemáticas, por estratos, por cluster e múltipla.

Sobre cada um desses métodos, e nessa mesma ordem, poderiam ser associadas, relativamente, as seguintes palavras-chave ou expressões:

- a) equiprováveis, periodicidade, grupos homogêneos, grupos heterogêneos e sequencial;
- b) uniforme, sem cadastro, maior variância por grupo, menor variância por grupo e parada endógena;



- c) uniforme, periodicidade, menor custo, maior custo e geométrica;
- d) hipergeométrica, cadastral, grupos homogêneos, grupos heterogêneos e geométrica;
- e) equiprováveis, periodicidade, grupos heterogêneos, grupos homogêneos e “por etapas”.

Comentários:

Na **amostragem aleatória simples** (AAS), a probabilidade de seleção de um elemento é a **mesma** para todos os elementos, ou seja, os elementos são **equiprováveis**.

Na **amostragem sistemática**, os elementos são selecionados em **períodos iguais**, ou seja, a seleção é periódica (**periodicidade**).

Na **amostragem por estratos**, os grupos são compostos de elementos **homogêneos**; e na **amostragem por conglomerados ou cluster**, os grupos são compostos de elementos **heterogêneos**.

Na **amostragem múltipla**, as amostras são extraídas em etapas **sequenciais**.

Gabarito: A

Resumo

Tipos de Amostragem Probabilística

Segue **métodos científicos**; probabilidade de qualquer elemento ser selecionado é **maior que zero**

- **Amostragem Aleatória Simples**: os elementos possuem a **mesma** probabilidade de seleção
- **Amostragem Sistemática**: elementos ordenados e selecionados **periodicamente**
- **Amostragem Estratificada**: divide população em **grupos compostos de elementos similares**; são selecionados **alguns elementos de cada grupo** (seguindo método probabilístico)
- **Amostragem por Conglomerados**: divide população em **grupos compostos de elementos distintos**; são selecionados **alguns grupos** (seguindo método probabilístico), dos quais **todos os elementos são analisados**
- **Amostragem Múltipla**: amostras extraídas em sequência; com base nos resultados de cada amostra, toma-se decisão de aceitar o lote, rejeitá-lo ou extrair nova amostra



TIPOS DE AMOSTRAGEM NÃO PROBABILÍSTICA

Nesta seção, veremos tipos **não probabilísticos** de amostragem, quais sejam aqueles que envolvem uma **escolha deliberada** do pesquisador/entrevistador e **não** seguem métodos científicos rigorosos. Esses métodos são indicados quando os métodos probabilísticos **não** forem possíveis ou viáveis, por exemplo, quando a população alvo não for conhecida ou quando parte dela estiver inacessível.

Amostragem por Conveniência

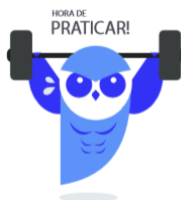
A **amostragem por conveniência**, também chamada de **amostragem por acessibilidade**, depende da **conveniência** do pesquisador, **não** havendo **critérios** científicos pré-definidos. A sua grande vantagem é a sua **praticidade**.

Um exemplo clássico desse método é a pesquisa em um local de grande circulação de pessoas, em que as pessoas selecionadas para a entrevista (ou seja, a amostra selecionada), são aquelas que passam perto do entrevistador e concordam com a entrevista.



Alguns chamariam essa seleção de **aleatória**, no sentido de incerto, imprevisível.

Porém, para que a seleção seja efetivamente aleatória, é necessário que todos os elementos tenham a **mesma probabilidade** de ser selecionado, o que **não** ocorre na amostragem por conveniência.



(VUNESP/2018 – Prefeitura de Serrana/SP) De modo geral, as pesquisas sociais abrangem um universo de elementos tão grande que se torna impossível considerá-los em sua totalidade. Por isso, nesse tipo de pesquisa, é muito frequente o trabalho com os diversos tipos de amostragem. A amostragem por acessibilidade ou por conveniência

- a) é uma variação da amostragem aleatória simples.
- b) pode ser proporcional ou não proporcional.



- c) é destituída de qualquer rigor estatístico.
- d) é o procedimento básico de amostragem científica.
- e) compara vários estratos de uma população.

Comentários:

A amostragem por **acessibilidade** ou **conveniência** é uma amostragem não probabilística, **sem qualquer critério** científico pré-definido.

Gabarito: C

Amostragem por Julgamento

Na **amostragem por julgamento**, a seleção dos elementos para a amostra é feita com base nos **critérios** definidos pelo entrevistador. Por exemplo, o entrevistador pode decidir selecionar pessoas com determinados aspectos visuais (como cor de pele ou altura), algum comportamento específico (pessoas que estejam se exercitando ou na frente de vitrine de alguma loja), frequência em determinados lugares (pessoas que estejam em determinada feira ou em algum parque), etc.

Enquanto na amostragem por conveniência **não** há qualquer critério pré-definido, sendo a seleção feita por simples conveniência do pesquisador, na amostragem por julgamento, existe um **critério**, mas ele é definido pelo próprio entrevistador.

Amostragem por Cotas

Na **amostragem por cotas**, as amostras seguem as mesmas **proporções** dos subgrupos da população, assim como a **amostragem estratificada proporcional** (tipo probabilístico de amostragem). Ou seja, essas proporções devem ser **conhecidas** pelo pesquisador.

Porém, diferentemente da amostragem estratificada, em que se aplica uma técnica probabilística para selecionar os elementos de cada estrato, na amostragem por cotas, utiliza-se um método **não probabilístico**.



(FGV/2019 – DPE-RJ – Adaptada) Sobre os desenhos mais utilizados para a seleção da amostra e suas características, julgue a seguinte afirmativa:

A amostragem por cotas é uma forma de seleção estratificada, também apoiada em critérios probabilísticos.



Comentários:

Na amostragem por cotas, as amostras seguem as mesmas proporções da população, como na amostragem estratificada, porém, a amostragem por cotas **não** segue critérios **probabilísticos**.

Resposta: Errado.

(CESPE/2011 – FUB) Com relação às técnicas de amostragem de populações finitas, julgue o seguinte item.

As amostragens aleatórias simples, sistemática, estratificada e por cotas representam planos de amostragem probabilísticos.

Comentários:

As amostragens aleatória simples, sistemática e estratificada são probabilísticas, mas a amostragem por cotas é **não** probabilística.

Gabarito: Errado.

(2021 – Prefeitura de Porto Alegre/RS) As técnicas de amostragem podem ser classificadas como amostras probabilísticas e amostras não probabilísticas. São, respectivamente, uma técnica probabilística e uma técnica não probabilística:

- a) Amostra aleatória simples e amostra sistemática.
- b) Amostra por cotas e amostra por julgamento.
- c) Amostra por conglomerado (cluster) e amostra por cotas.
- d) Amostra aleatória simples e amostra por conglomerado (cluster).
- e) Amostra por cotas e amostra por conveniência.

Comentários:

O enunciado pede uma amostragem probabilística primeiro e uma não probabilística depois.

Em relação à alternativa A, tanto a amostra aleatória simples quanto a amostra sistemática são **probabilísticas**, logo, a alternativa A está incorreta.

Em relação à alternativa B, tanto a amostra por cotas quanto a amostra por julgamento são **não probabilísticas**, logo a alternativa B está errada.

Em relação à alternativa C, a amostra por conglomerado é **probabilística** e a amostra por cotas é **não probabilística**, logo a alternativa C está certa.

Em relação à alternativa D, tanto a amostra aleatória simples quanto a amostra por conglomerado são **probabilísticas**, logo a alternativa D está errada.

Em relação à alternativa E, tanto a amostra por cotas quanto a amostra por conveniência são **não probabilísticas**, logo a alternativa E está errada.

Gabarito: C



Amostragem por Tipicidade

A **amostragem por tipicidade** também é um tipo não probabilístico de amostragem, aplicável a populações divididas em **subgrupos**. Porém, neste caso, o pesquisador seleciona elementos que ele considera **representativos** dos subgrupos da população. Logo, é necessário que o pesquisador tenha algum **conhecimento** prévio da população.

Por exemplo, para estudar os salários de um grupo de colaboradores, o pesquisador pode selecionar um funcionário que recebe 1 salário-mínimo, um funcionário que recebe 5 salários-mínimos e um que recebe 10 salários-mínimos, para **representar** as diferenças salariais dessa população.

Amostragem por Voluntários

Na **amostragem por voluntários**, os próprios indivíduos da população se **voluntariam** para participar da pesquisa. Em outras palavras, em vez de o pesquisador selecionar o indivíduo, o próprio indivíduo decide participar voluntariamente da pesquisa. Isso é comum nas pesquisas pelas redes sociais sobre questões como política, religião etc.

Embora esse tipo de amostragem seja de **fácil coleta** e apresente **baixo custo**, os resultados **não** apresentam boa **representatividade**.

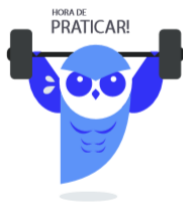
Amostragem por Bola de Neve

Na **amostragem por bola de neve**, o pesquisador seleciona alguns indivíduos iniciais e esses indivíduos **convidam novos participantes**, normalmente, dentre os seus conhecidos. Assim como uma bola de neve vai crescendo ao descer uma ladeira repleta de neve, a amostra selecionada com base nessa técnica também cresce conforme os indivíduos selecionados convidam novos participantes.

Esse processo apresenta **baixo custo**, pois são os próprios participantes que selecionam a amostra. Porém, essa característica leva a uma **falta de controle** sobre as características e o tamanho da amostra. Assim, a amostra pode **não** ser uma boa **representação** da população como um todo.

A amostragem por bola de neve é indicada para populações de **baixa incidência**, isto é, quando a característica que estiver sendo buscada for rara; ou de **difícil acesso**. Para estudar uma doença rara, por exemplo, o pesquisador dificilmente conhecerá toda a população para aplicar uma técnica aleatória de seleção dos indivíduos; ou mesmo terá informações para aplicar outras técnicas não probabilísticas mais elaboradas. Porém, ao selecionar alguns indivíduos com a doença, é bem possível que esses conheçam outras pessoas com a mesma doença e possam convidá-los a participar do estudo.





(FGV/2017 – IBGE) Dentre os métodos de amostragem não probabilística, podem ser destacados os realizados por conveniência, por cotas, por julgamento, por tipicidade e as bolas de neve.

Sobre cada um dos métodos, e nessa exata ordem, poderiam ser associadas às seguintes palavras-chave ou expressões:

- a) praticidade, efeito de estratificação, arbitragem, para um subgrupo e indicações técnicas;
- b) proximidade, juízo de valor, para um subgrupo, avaliações em sequência e baixíssimo custo;
- c) baixo custo, arbitragem, seleção endógena, efeito cluster e para um subgrupo;
- d) seleção endógena, para um subgrupo, indicações técnicas, efeito de estratificação e efeito cluster;
- e) proximidade, avaliações em sequência, baixíssimo custo, efeito de estratificação e longa duração.

Comentários:

A amostragem por **conveniência** não segue critério específico, sendo utilizado por sua **praticidade**.

Na amostragem por **cotas**, as amostras são proporcionais aos **estratos** da população.

Na amostragem por **julgamento**, o pesquisador seleciona a amostra com base em seu julgamento, **arbítrio**.

Na amostragem por **tipicidade**, o pesquisador seleciona elementos que ele entende representar os **subgrupos** da população.

Na amostragem por **bola de neve**, a amostra é paulatinamente selecionada com base nas **indicações** dos participantes.

Logo, a alternativa A está correta.

Gabarito: A.

Resumo

Tipos de Amostragem Não Probabilística

Dependem de **escolhas** do pesquisador

- **Amostragem por conveniência**: a seleção da amostra **não** segue qualquer critério científico
- **Amostragem por julgamento**: o pesquisador **arbitra os critérios** para seleção da amostra
- **Amostragem por cotas**: o tamanho da amostra é **proporcional** aos estratos, mas a seleção da amostra não segue método probabilístico
- **Amostragem por tipicidade**: são selecionados elementos **representativos** das subpopulações
- **Amostragem por voluntários**: indivíduos decidem participar da pesquisa
- **Amostragem por bola de neve**: indivíduos selecionados **convidam** novos participantes



QUESTÕES COMENTADAS - MULTIBANCAS

Conceitos Iniciais

CEBRASPE

1. (Cebbraspe/2014 – ANATEL) Em junho de 2014, o Brasil registrou 275,71 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade de 136,06 acessos por 100 habitantes. Além disso, nesse mesmo mês, houve um acréscimo de 255,08 mil linhas na telefonia móvel: os acessos pré-pagos totalizaram 212,27 milhões (76,99% do total) e os pós-pagos, 63,44 milhões (23,01% do total). A banda larga móvel totalizou 128,49 milhões de acessos, dos quais 3,27 milhões eram terminais 4G.

Considerando as informações apresentadas no texto acima e supondo que um analista pretenda elaborar um plano amostral por meio de uma amostra aleatória simples sem reposição das linhas ativas na telefonia móvel com o objetivo de estimar a proporção de ligações não completas em junho de 2014, julgue o item a seguir.

Nos erros não amostrais que o analista poderá identificar incluem-se os erros sistemáticos.

Comentários:

Erros sistemáticos são, de fato, erros não amostrais, quais sejam, aqueles decorrentes de falhas no processo de amostragem.

Gabarito: Certo

2. (Cebbraspe/2019 – TJ-AM) Em uma fila para atendimento, encontram-se 1.000 pessoas. Em ordem cronológica, cada pessoa recebe uma senha para atendimento numerada de 1 a 1.000. Para a estimação do tempo médio de espera na fila, registram-se os tempos de espera das pessoas cujas senhas são números múltiplos de 10, ou seja, 10, 20, 30, 40, ..., 1.000.

Considerando que o coeficiente de correlação dos tempos de espera entre uma pessoa e outra nessa fila seja igual a 0,1, e que o desvio padrão populacional dos tempos de espera seja igual a 10 minutos, julgue o item que se segue.

Para a estimação do tempo médio de espera, a fração amostral adotada na referida situação será superior a 0,12.

Comentários:

A fração amostral é a razão entre o tamanho amostral e o tamanho populacional:



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

Sendo extraído um elemento para a amostra a cada de 10 elementos da população, então a razão entre o tamanho da amostra e o tamanho da população é de $\frac{1}{10} = 0,1$.

No caso, o tamanho da população é $N = 1000$ e o tamanho da amostra será $n = \frac{1000}{10} = 100$. Assim, a fração amostral é dada por:

$$f = \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 0,1$$

Que é **inferior** a 0,12.

Gabarito: Errado.

3. (Cebraspe/2019 – TJ-AM) Em determinado município brasileiro, realizou-se um levantamento para estimar o percentual P de pessoas que conhecem o programa justiça itinerante. Para esse propósito, foram selecionados 1.000 domicílios por amostragem aleatória simples de um conjunto de 10 mil domicílios. Nos domicílios selecionados, foram entrevistados todos os residentes maiores de idade, que totalizaram 3.000 pessoas entrevistadas, entre as quais 2.250 afirmaram conhecer o programa justiça itinerante.

De acordo com essa situação hipotética, julgue o seguinte item.

A fração amostral do levantamento em tela foi superior a 0,5.

Comentários:

A fração amostral é a razão entre o tamanho amostral e o tamanho populacional:

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

O enunciado informa que foram selecionados 1.000 domicílios ($n = 1.000$), dentre 10.000 domicílios ($N = 10.000$). Logo, a fração é:

$$f = \frac{1.000}{10.000} = \frac{1}{10} = 0,1$$

Que é **inferior** a 0,5.

Gabarito: Errado.



4. (Cebbraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.

Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

A fração amostral utilizada no estudo em tela foi igual ou superior a 10%.

Comentários:

A fração amostral é a razão entre amostra total e a população total:

$$f_T = \frac{n_T}{N_T} = \frac{2.000}{200.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

Que é inferior a 10%.

Gabarito: Errado.

FGV

5. (FGV/2017 – IBGE) Uma das mais importantes características que uma amostra pode ter em relação à população é a representatividade.

Tal característica notabiliza-se especialmente pelo seguinte:

a) todos os indivíduos da população estarem representados, de alguma forma, na amostra;

b) todos os grupos de indivíduos estarem representados, de alguma forma, na amostra;



- c) a probabilidade de indivíduos de grupos populacionais distintos terem a mesma probabilidade de serem sorteados;
- d) as proporções populacionais, para os fins de interesse do levantamento, se reproduzirem no nível da amostra;
- e) o conjunto de unidades da amostra, gerada a partir da população, seja o mais homogêneo possível.

Comentários:

Para obtermos bons estimadores, precisamos que a amostra seja representativa, isto é, que as **proporções populacionais** de interesse estejam refletidas na amostra.

Gabarito: D

VUNESP

6. (VUNESP/2019 – UNICAMP) Escolhido um quartel da polícia, retirou-se uma amostra aleatória simples de 50 soldados para saber a opinião sobre determinado procedimento. Segundo essa amostra, é correto concluir que é representativa

- a) de todos os cidadãos
- b) de todos os policiais militares
- c) apenas dos 50 escolhidos
- d) de todos os soldados daquele quartel
- e) de todas as pessoas daquela região

Comentários:

Essa questão exige conhecimento a respeito dos fundamentos de amostragem. O enunciado informa que foi escolhido um quartel e que foram selecionados aleatoriamente 50 soldados desse quartel. Com isso, temos uma amostra que representa os soldados do referido quartel.

Gabarito: D



QUESTÕES COMENTADAS - MULTIBANCAS

Amostragem Probabilística

CEBRASPE

1. (Cebbraspe/2016 – PC/PE) Para realizar um estudo a respeito da qualidade dos serviços oferecidos nas salas de UTI de hospitais particulares, uma empresa de fiscalização pretende coletar uma amostra mediante entrevistas a clientes de determinado hospital. A fim de obter uma amostra com base nas entrevistas de 10% dos 1000 clientes do hospital, a equipe de fiscalização decidiu realizar um sorteio para definir quais clientes participarão da entrevista.

Considerando a técnica utilizada pelo fiscal, assinale a opção que apresenta corretamente o tipo de amostra definida nessa situação hipotética.

- a) amostra não probabilística
- b) amostra de conveniência
- c) amostra aleatória simples
- d) amostra semiprobabilística
- e) amostra aleatória estratificada

Comentários:

O enunciado informa que será realizado um sorteio para selecionar a amostra de clientes. Assim, a técnica utilizada é a amostragem aleatória simples (AAS).

Gabarito: C.

2. (Cebbraspe/2018 – PF) Tendo em vista que a abordagem da população sobre o conjunto de unidades amostrais pode ser aleatória, sistemática ou mista, e que, entre esses arranjos estruturais, situam-se os processos de amostragem mais usuais em inventários florestais — amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática, amostragem em dois estágios e amostragem em conglomerados —, julgue o item, relativo a esses processos de amostragem.

O processo de amostragem aleatória simples requer que todas as combinações possíveis de n unidades amostrais da população tenham igual chance de participar da amostra; que a área florestal a ser inventariada seja tratada como uma população única; e que a seleção das amostras possa ser realizada com ou sem reposição.



Comentários:

No processo de amostragem aleatória simples (AAS):

- todos os elementos da população tenham a mesma chance de serem selecionados;
- a população é considerada homogênea (ou única); e
- as amostras podem ser extraídas com ou sem reposição.

Gabarito: Certo.

3. (Cebraspe/2019 – TJ-AM) Em uma fila para atendimento, encontram-se 1.000 pessoas. Em ordem cronológica, cada pessoa recebe uma senha para atendimento numerada de 1 a 1.000. Para a estimação do tempo médio de espera na fila, registram-se os tempos de espera das pessoas cujas senhas são números múltiplos de 10, ou seja, 10, 20, 30, 40, ..., 1.000. Considerando que o coeficiente de correlação dos tempos de espera entre uma pessoa e outra nessa fila seja igual a 0,1, e que o desvio padrão populacional dos tempos de espera seja igual a 10 minutos, julgue o item que se segue.

A situação em tela descreve uma amostragem sistemática.

Comentários:

O enunciado informa que a amostra extraída para obtenção do tempo de espera é selecionada de 10 em 10 elementos. Logo, trata-se de uma **amostragem sistemática**, com $R = 10$.

Gabarito: Certo.

4. (Cebraspe/2016 – TCE-PA) Suponha que o tribunal de contas de determinado estado disponha de 30 dias para analisar as contas de 800 contratos firmados pela administração. Considerando que essa análise é necessária para que a administração pública possa programar o orçamento do próximo ano e que o resultado da análise deve ser a aprovação ou rejeição das contas, julgue o item a seguir. Sempre que necessário, utilize que $P(Z > 1,96) = 0,025$ e $P(Z > 1,645) = 0,05$, em que Z representa a variável normal padronizada.

Se a lista de contratos estiver ordenada pela data de assinatura, o resultado de uma amostra sistemática será similar ao de uma amostra selecionada por amostragem aleatória simples.

Comentários:

Se a população estiver ordenada, a amostragem sistemática terá, em geral, um resultado similar ao de uma amostragem aleatória simples, em termos de representatividade da população.

Gabarito: Certo



5. (Cebraspe/2015 – DEPEN) O diretor de um sistema penitenciário, com o propósito de estimar o percentual de detentos que possuem filhos, entregou a um analista um cadastro com os nomes de 500 detentos da instituição para que esse profissional realizasse entrevistas com os indivíduos selecionados.

A partir dessa situação hipotética e dos múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue o item, referente a técnicas de amostragem.

Se a lista de presos estiver em ordem alfabética, o emprego das técnicas de amostragem aleatória simples e de amostragem sistemática, para selecionar a amostra, produzirá praticamente os mesmos resultados.

Comentários:

Se a população estiver ordenada, a amostragem sistemática terá, em geral, um resultado similar ao de uma amostragem aleatória simples, em termos de representatividade da população.

Gabarito: Certo

6. (Cebraspe/2016 – TCE-PA) Considerando uma população finita em que a média da variável de interesse seja desconhecida, julgue o item a seguir.

Um processo de amostragem sistemática pode ser compreendido como um processo de amostragem por conglomerados.

Comentários:

Em uma amostragem sistemática, selecionamos os elementos a cada R elementos, a partir de um primeiro elemento selecionado A_1 . Essa técnica pode ser vista como a divisão dos elementos da população em R grupos, dos quais um é selecionado para que todos os seus elementos sejam analisados, que corresponde a uma amostragem por conglomerados.

Gabarito: Certo

7. (Cebraspe/2020 – TJ/PA) Uma população de 1.200 elementos possui um sistema de referências ordenado de 1 a 1.200. Com o propósito de se obter uma amostra de 300 elementos dessa população, dividiram-na em 300 grupos de 4 unidades populacionais, tendo sido a unidade 2 selecionada aleatoriamente entre as 4 primeiras unidades. Em seguida, foram selecionadas as segundas unidades dos 299 grupos restantes, completando-se, assim, a amostra de 300 unidades populacionais.

Nesse caso, foi utilizada a amostragem

- a) por conglomerados em um estágio.
- b) estratificada.



- c) sistemática.
- d) aleatória simples.
- e) por intervalos.

Comentários:

O enunciado informa que a população possui $N = 1200$ elementos ordenados e que a amostra possui $n = 300$ elementos. Para isso, os $N = 1200$ elementos foram divididos em $n = 300$ grupos de 4 unidades ($R = 1200/300 = 4$) e sorteado um número de 1 a 4. No caso, o número sorteado foi o número 2. Assim, em cada um dos $n = 300$ grupos de 4 unidades, foi selecionado o 2º elemento. Ou seja, os elementos selecionados foram:

2, 6, 10, 14, ...,

Esse é o procedimento da amostragem sistemática.

Gabarito: C

8. (Cebraspe/2020 – TJ-PA) O dono de um restaurante pretende selecionar 50 de seus clientes fidelizados para a degustação de uma nova receita que deseja incluir no cardápio. Ele possui um cadastro em que cada cliente fidelizado está numerado sequencialmente de 1 a 1.980. Para realizar a seleção, ele decidiu utilizar a técnica de amostragem sistemática.

Nessa situação, caso o intervalo de seleção da amostra seja igual a 39 e a primeira unidade populacional selecionada seja a 12.^a, então a terceira unidade populacional selecionada será a

- a) 117.^a
- b) 36.^a
- c) 90.^a
- d) 51.^a.
- e) 3.^a

Comentários:

Em uma amostragem sistemática, calculamos o intervalo entre os elementos selecionados, dividindo o total de elementos da população (no caso, 1980) pelo tamanho da amostra (no caso, 50):

$$R = \frac{N}{n} = \frac{1980}{50} = 39,6$$



Por isso, o enunciado informou que o intervalo será de $R = 39$. Em seguida, sorteamos o primeiro elemento a ser selecionado, escolhendo aleatoriamente um número entre 1 e 39. O enunciado informou que o primeiro elemento é o 12º cliente.

Assim, o segundo elemento será: $12 + 39 = 51$; e o terceiro elemento será:

$$51 + 39 = 90$$

Gabarito: C

9. (Cebbraspe/2020 – TJ-PA) Uma pesquisa foi realizada em uma população dividida em dois estratos, A e B. Uma amostra da população foi selecionada utilizando-se a técnica de amostragem estratificada proporcional, em que cada estrato possui um sistema de referências ordenadas. A seguir, são apresentadas as formas como as unidades populacionais de A e de B foram selecionadas, respectivamente.

- A primeira unidade populacional selecionada do estrato A foi a terceira. Em seguida, cada unidade populacional foi selecionada a partir da primeira, adicionando-se 5 unidades. Dessa forma, a segunda unidade selecionada foi a oitava, e assim por diante, até a obtenção de 10 unidades populacionais.
- A primeira unidade populacional selecionada do estrato B foi a quarta. Após, cada unidade populacional foi selecionada a partir da primeira, adicionando-se 6 unidades. Dessa forma, a segunda unidade selecionada foi a décima, e assim por diante, até a obtenção de 7 unidades populacionais.

A partir dessas informações, é correto afirmar que

- a) a população possui, no mínimo, 88 elementos.
- b) a técnica de amostragem aleatória simples foi utilizada para selecionar a amostra de cada estrato.
- c) a amostra possui, no mínimo, 92 unidades populacionais.
- d) o estrato B possui mais unidades populacionais que o estrato A.
- e) o intervalo de amostragem no estrato A possui amplitude maior que o intervalo de amostragem no estrato B.

Comentários:

O enunciado informa que a população é dividida em 2 estratos, sendo conduzida uma amostragem sistemática em cada estrato. Por isso, a alternativa B está incorreta.

Em relação ao estrato A, o enunciado informa que:

- O primeiro elemento selecionado está na posição $A_1 = 3$ da população;
- O intervalo é $R_A = 5$;
- A amostra tem tamanho $n_A = 10$.



Com base nessas informações, a posição do último (10º) elemento selecionado nesse estrato é:

$$A_n = A_1 + (n - 1) \times R_A$$

$$A_{10} = 3 + 9 \times 5 = 48$$

Ou seja, o último elemento selecionado está na posição 48. Assim, concluímos que a população do estrato A possui no mínimo 48 elementos.

Em relação ao estrato B, o enunciado informa que:

- O primeiro elemento selecionado está na posição $B_1 = 4$ da população;
- O intervalo é $R_B = 6$;
- A amostra tem tamanho $n_B = 7$.

Com base nessas informações, a posição do último (7º) elemento selecionado nesse estrato é:

$$B_7 = 4 + 6 \times 6 = 40$$

Ou seja, o último elemento selecionado está na posição 40. Assim, concluímos que a população do estrato B possui no mínimo 40 elementos.

No total, há no mínimo $48 + 40 = 88$ elementos. Por isso, a alternativa A está correta.

Como o número mínimo da população do estrato A é maior que o número mínimo da população do estrato B, concluímos que a alternativa D está incorreta. Como o intervalo do estrato A é $R_A = 5$ e do estrato B é $R_B = 6$, a alternativa E está incorreta. Em relação à alternativa C, a amostra total possui $n_A + n_B = 10 + 7 = 17$ unidades, logo, a alternativa está incorreta.

Gabarito: A

10. (Cebraspe/2017 – SE/DF) Um estudo estatístico será realizado para avaliar a condição socioambiental de estudantes do 5.º ano do ensino fundamental das escolas da rede pública do DF. A partir de uma lista que contempla todas as turmas do 5.º ano do ensino fundamental das escolas da rede pública do DF, serão selecionadas aleatoriamente 50 turmas. Em seguida, os entrevistadores aplicarão questionários para todos os estudantes matriculados nessas 50 turmas. Com base nessas informações, julgue o seguinte item.

A técnica de amostragem a ser empregada nesse estudo deverá ser a da amostragem aleatória estratificada, em que cada turma constitui um estrato de estudantes do 5.º ano do ensino fundamental da rede pública do DF.

Comentários:



O enunciado informa que serão selecionadas aleatoriamente 50 turmas, das quais todos os estudantes serão analisados (responderão a questionários). Essa técnica é a amostragem por conglomerados, e não a amostragem estratificada.

Gabarito: Errado.

11. (Cebraspe/2020 – TJ-PA) Para realizar uma pesquisa a respeito da qualidade do ensino de matemática nas escolas públicas de um estado, selecionaram aleatoriamente uma escola de cada um dos municípios desse estado e aplicaram uma mesma prova de matemática a todos os estudantes do nono ano do ensino fundamental de cada uma dessas escolas.

Nesse caso, foi utilizada a amostragem

- a) sistemática.
- b) aleatória simples.
- c) por conglomerados em um estágio.
- d) por conglomerados em dois estágios.
- e) estratificada.

Comentários:

Para realizar uma pesquisa sobre a qualidade do ensino de um estado, foram analisados todos os estudantes do último ano das escolas selecionadas. Ou seja, são selecionados alguns grupos (escolhas) em que todos os elementos (alunos do último ano) são analisados. Portanto, temos a amostragem por conglomerados em um estágio.

Gabarito: C

12. (Cebraspe/2016 – TCE-PA) Considerando uma população finita em que a média da variável de interesse seja desconhecida, julgue o item a seguir.

Para uma amostra aleatória estratificada, quanto mais homogêneos forem os valores populacionais dentro de cada estrato, menor será o tamanho de amostra necessário para se obter determinado nível de precisão das estimativas da média populacional.

Comentários:

A amostragem aleatória estratificada é mais eficiente quanto maior for a homogeneidade dos elementos dentro de cada estrato. Isso significa que para um mesmo tamanho amostral, a precisão será maior.



Alternativamente, para um mesmo nível de precisão, o tamanho amostral poderá ser menor, para uma homogeneidade maior.

Gabarito: Certo.

13. (Cebbraspe 2014/ANATEL) Em junho de 2014, o Brasil registrou 275,71 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade de 136,06 acessos por 100 habitantes. Além disso, nesse mesmo mês, houve um acréscimo de 255,08 mil linhas na telefonia móvel: os acessos pré-pagos totalizaram 212,27 milhões (76,99% do total) e os pós-pagos, 63,44 milhões (23,01% do total). A banda larga móvel totalizou 128,49 milhões de acessos, dos quais 3,27 milhões eram terminais 4G.

Considerando as informações apresentadas no texto acima e supondo que um analista pretenda elaborar um plano amostral por meio de uma amostra aleatória simples sem reposição das linhas ativas na telefonia móvel com o objetivo de estimar a proporção de ligações não completas em junho de 2014, julgue o item a seguir.

Caso tenham sido registradas mais ligações incompletas no estrato pré-pago que no estrato pós-pago, o analista obterá, com o uso da estratificação proporcional, mais amostras de linhas pré-pagas que de linhas pós-pagas o que resultará em um aumento no viés da estimativa da proporção de ligações não completas para a população.

Comentários:

Caso haja mais ligações no estrato pré-pago que no estrato pós-pago, então, com o uso da estratificação proporcional, a amostra do estrato pré-pago deve, sim, ser maior do que a amostra do estrato pós-pago. Porém, essa escolha **não** resulta em um aumento do **viés** da estimativa. Na verdade, essa técnica é inclusive mais eficiente do que a amostragem estratificada uniforme, em que é o tamanho da amostra é o mesmo para todos os estratos.

Gabarito: Errado.

14. (Cebbraspe/2015 – DEPEN) Uma amostra de vinte presídios foi selecionada para que fosse verificada a quantidade média de indivíduos por cela. A amostra foi estratificada por localização: capital (C) e interior (I). A quantidade média de indivíduos por cela nas capitais é igual a 10, ao passo que a quantidade média de indivíduos por cela nas cidades do interior é igual a 15.

Considerando essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

Se existem 50 presídios na capital e 100 presídios no interior, a alocação proporcional, nos estratos da amostra, será superior a 6 presídios na capital e superior a 12 presídios no interior.

Comentários:



O enunciado informa que serão selecionados $n = 20$ presídios na amostra. Considerando que existem 50 presídios na capital e 100 presídios no interior (150 no total), então, na amostragem estratificada com alocação proporcional, a proporção a ser seguida em cada estrato é:

$$p = \frac{n_T}{N_T} = \frac{20}{150} = \frac{2}{15}$$

Logo, o tamanho da amostra dos presídios da capital é:

$$n_C = p \times N_C = \frac{2}{15} \times 50 = \frac{100}{15} \cong 6,7$$

Assim, o tamanho da amostra dos presídios da capital é superior a 6. Já, o tamanho da amostra dos presídios do interior é dado por:

$$n_I = p \times N_I = \frac{2}{15} \times 100 = \frac{200}{15} \cong 13,3$$

Assim, o tamanho da amostra dos presídios do interior é superior a 12.

Gabarito: Certo.

15. (Cebraspe/2013 – ANTT)

Estrato	Número total de caminhões no estrato (tamanho do estrato)	Número de caminhões observados na amostra (tamanho da amostra)	Média amostral das idades dos caminhões do estrato	Desvio padrão amostral das idades dos caminhões do estrato
A	10 mil	500	10 anos	10 anos
B	20 mil	1.000	20 anos	10 anos
Total	30 mil	1.500	-	-

A tabela acima apresenta um levantamento estatístico por amostragem aleatória estratificada o qual foi realizado para se estimar a idade média da frota de caminhões em determinada região do país. A população de caminhões foi dividida em dois estratos A e B, dos quais foram selecionados — sem reposição — 500 e 1.000 caminhões, respectivamente, perfazendo o total de 1,5 mil caminhões na amostra. Com base nessas informações e na tabela apresentada, julgue o seguinte item.

A alocação da amostra nesse levantamento foi do tipo uniforme. Nesse caso, a probabilidade de seleção de um caminhão da população foi igual a 0,05.

Comentários:



Pela tabela, podemos observar que a proporção do tamanho da amostra em relação ao tamanho do estrato é a mesma para ambos os estratos (igual a 0,05). Assim, concluímos que a alocação foi proporcional, e não uniforme (em que o tamanho da amostra é sempre o mesmo, independentemente do tamanho do estrato).

Gabarito: Errado.

16. (Cebraspe/2013 – ANTT)

Estrato	Número total de caminhões no estrato (tamanho do estrato)	Número de caminhões observados na amostra (tamanho da amostra)	Média amostral das idades dos caminhões do estrato	Desvio padrão amostral das idades dos caminhões do estrato
A	10 mil	500	10 anos	10 anos
B	20 mil	1.000	20 anos	10 anos
Total	30 mil	1.500	-	-

A tabela acima apresenta um levantamento estatístico por amostragem aleatória estratificada o qual foi realizado para se estimar a idade média da frota de caminhões em determinada região do país. A população de caminhões foi dividida em dois estratos A e B, dos quais foram selecionados — sem reposição — 500 e 1.000 caminhões, respectivamente, perfazendo o total de 1,5 mil caminhões na amostra. Com base nessas informações e na tabela apresentada, julgue o seguinte item.

A amostragem sem reposição permite garantir que as unidades amostrais foram mutuamente independentes.

Comentários:

Na amostragem sem reposição, as extrações não são independentes uma das outras.

Gabarito: Errado

17. (Cebraspe/2013 – ANTT) Acerca da distribuição dos consumidores de determinado produto segundo suas preferências por marcas, sabe-se que, em determinada cidade, 20% dos consumidores preferem a marca A, 50%, a marca B e os 30% restantes, preferem a marca C. A marca A é importada e as marcas B e C são nacionais. Considere que os desvios padrão das rendas mensais dos consumidores que preferem as marcas A, B e C sejam, respectivamente, iguais a R\$ 500,00, R\$ 400,00 e $13 \times R\$ 2.000,00$. Uma amostragem aleatória estratificada de $n=500$ pessoas será retirada dessa população para estimar a renda média mensal dos consumidores desse produto dessa cidade. Considerando que os três grupos de consumidores são os estratos da amostragem, julgue o item que se segue.

No caso da alocação proporcional ao tamanho dos estratos, a amostra deve consistir em 100 consumidores que preferem a marca A, 250 que preferem a marca B e 150 que preferem a marca C.



Comentários:

O enunciado informa que será selecionada uma amostra de tamanho $n = 500$ pessoas. Considerando que 20% preferem a marca A, 50% preferem a marca B e 30% preferem a marca C, então, para uma alocação proporcional, o número de elementos da amostra de cada estrato deverá seguir essa mesma proporção dos tamanhos populacionais dos estratos:

- A: $20\% \times 500 = 100$
- B: $50\% \times 500 = 250$
- C: $30\% \times 500 = 150$

Gabarito: Certo.

18. (Cebraspe/2019 – TJ-AM) Para avaliar a satisfação dos servidores públicos de certo tribunal no ambiente de trabalho, realizou-se uma pesquisa. Os servidores foram classificados em três grupos, de acordo com o nível do cargo ocupado. Na tabela seguinte, k é um índice que se refere ao grupo de servidores, e N_k denota o tamanho populacional de servidores pertencentes ao grupo k .

nível do cargo	k	N_k	n_k	p_k
I	1	500	50	0,7
II	2	300	20	0,8
III	3	200	10	0,9

De cada grupo k foi retirada uma amostra aleatória simples sem reposição de tamanho n_k ; p_k representa a proporção de servidores amostrados do grupo k que se mostraram satisfeitos no ambiente de trabalho. A partir das informações e da tabela apresentadas, julgue o próximo item.

O desenho amostral empregado nessa pesquisa foi a amostragem aleatória estratificada com alocação proporcional aos tamanhos dos estratos.

Comentários:

Na amostragem aleatória estratificada com alocação proporcional, a proporção entre o tamanho da amostra e o tamanho da população é a **mesma** para todos os estratos. Pela tabela, podemos observar que para o primeiro estrato, essa proporção é de:

$$f_I = \frac{n_I}{N_I} = \frac{50}{500} = \frac{1}{10}$$

Para o segundo estrato, a proporção é de:

$$f_{II} = \frac{n_{II}}{N_{II}} = \frac{20}{300} = \frac{1}{15}$$

Como a proporção é diferente, então a amostragem **não** teve alocação proporcional.

Gabarito: Errado



19. (Cebraspe/2013 – SEFAZ-ES)

Estrato	Tamanho do Estrato	Tamanho da Amostra	Desvio Padrão da Variável de Interesse
1	50.000	100	8
2	100.000	200	2

A tabela acima descreve um processo de amostragem do tipo aleatória estratificada. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- a) A fração amostral no estrato 2 é superior à fração amostral no estrato 1.
- b) Com respeito ao tamanho da amostra retirada de cada estrato, o plano amostral apresentado considera a alocação ótima de Neyman.
- c) Na amostragem em tela, retira-se uma amostra aleatória simples de cada estrato.
- d) O objetivo da estratificação é formar subgrupos heterogêneos, de modo a maximizar o desvio padrão da variável de interesse em cada estrato.
- e) No plano amostral apresentado, para o cálculo da estimativa da média populacional, é necessário utilizar um fator de expansão para corrigir os vícios na estimação provocados pela estratificação.

Comentários:

Pela tabela, podemos observar que foi utilizada a amostragem estratificada com alocação proporcional, pois o tamanho da amostra corresponde a 0,2% do tamanho da população para ambos os estratos.

Em relação à alternativa A, a fração amostral é a mesma para ambos os estratos ($f = \frac{n}{N} = 0,2\%$), logo a alternativa A está incorreta.

Em relação à alternativa B, pela tabela apresentada, concluímos que o plano amostral considerou a alocação proporcional, e não com a alocação ótima de Neyman. Por isso, a alternativa B está errada.

Em relação à alternativa C, para selecionar a amostra de cada estrato, pode-se aplicar uma amostragem aleatória simples, logo a alternativa C está correta.

Em relação à alternativa D, na amostragem estratificada, a população é dividida em grupos compostos de elementos **homogêneos** (similares), de modo que o desvio padrão (isto é, a variabilidade) seja o **menor** possível, ao contrário do que afirma a alternativa.

Em relação à alternativa E, a amostragem estratificada é uma técnica probabilística de amostragem, não provocando, por si só, vícios na estimação.

Gabarito: C



20. (Cebraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.

Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

No desenho amostral em tela há duas unidades amostrais: a primeira (unidade primária) corresponde à classe de cada processo, e a segunda (unidade secundária) refere-se a auto findo presente na listagem.

Comentários:

Unidades amostrais correspondem aos elementos a serem selecionados. Nesse caso, as unidades amostrais são os autos findos, logo, há 200.000 unidades amostrais no (e não 2).

Gabarito: Errado.

21. (Cebraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.

Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

No estudo em questão foi aplicada uma amostragem aleatória estratificada com alocação proporcional ao tamanho dos estratos.



Comentários:

Na amostragem estratificada proporcional, a proporção entre a amostra e o tamanho populacional é mantida para todos os estratos.

A proporção entre a amostra total e a população total é:

$$f_T = \frac{n_T}{N_T} = \frac{2.000}{200.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

Essa proporção é mantida para todos os estratos:

$$f_I = \frac{n_I}{N_I} = \frac{300}{30.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

$$f_{II} = \frac{n_{II}}{N_{II}} = \frac{400}{40.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

$$f_{III} = \frac{n_{III}}{N_{III}} = \frac{500}{50.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

$$f_{IV} = \frac{n_{IV}}{N_{IV}} = \frac{800}{80.000} = \frac{1}{100} = 1\%$$

Assim, concluímos que a amostragem estratificada segue a alocação proporcional.

Gabarito: Certo.

22. (Cebbraspe 2018/ABIN) Um levantamento amostral foi realizado para se estimar o valor médio mensal (em R\$ mil) per capita gasto em segurança da informação. Como a população de interesse se organiza naturalmente em 50 grupos de pessoas (facilmente identificáveis), decidiu-se selecionar ao acaso 5 desses grupos. Todas as pessoas de cada grupo ($i = 1, 2, \dots, 5$) foram entrevistadas, e os resultados encontrados são mostrados no quadro a seguir, que mostra também a quantidade (n_i) de pessoas em cada grupo e o valor mensal gasto em segurança da informação por cada grupo (y_i , em R\$ mil).

i	n_i	y_i
1	10	5
2	20	2
3	30	1
4	20	4
5	20	8
total	100	20

A partir dessas informações, julgue o item que se segue, a respeito do estimador de razão $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^5 y_i}{\sum_{i=1}^5 n_i}$.



Os grupos de pessoas representam subpopulações que constituem uma partição da população. Assim, o levantamento amostral em questão exemplifica uma amostragem aleatória estratificada, em que os grupos formam os estratos e cada pessoa presente em um estrato é uma unidade amostral.

Comentários:

O enunciado informa que a população é dividida em 50 grupos, tendo sido selecionados 5 grupos, dos quais **todos** os membros são analisados. Essa técnica é a amostragem por **conglomerados**, e não a amostragem estratificada.

Gabarito: Errado.

23. (Cebraspe 2018/PF) Uma pesquisa realizada com passageiros estrangeiros que se encontravam em determinado aeroporto durante um grande evento esportivo no país teve como finalidade investigar a sensação de segurança nos voos internacionais. Foram entrevistados 1.000 passageiros, alocando-se a amostra de acordo com o continente de origem de cada um — África, América do Norte (AN), América do Sul (AS), Ásia/Oceania (A/O) ou Europa. Na tabela seguinte, N é o tamanho populacional de passageiros em voos internacionais no período de interesse da pesquisa; n é o tamanho da amostra por origem; P é o percentual dos passageiros entrevistados que se manifestaram satisfeitos no que se refere à sensação de segurança.

origem	N	n	p
África	100.000	100	80
AN	300.000	300	70
AS	100.000	100	90
A/O	300.000	300	80
Europa	200.000	200	80
Total	1.000.000	1.000	P _{pop}

Em cada grupo de origem, os passageiros entrevistados foram selecionados por amostragem aleatória simples. A última linha da tabela mostra o total populacional no período da pesquisa, o tamanho total da amostra e P_{pop} representa o percentual populacional de passageiros satisfeitos.

A partir dessas informações, julgue o item.

Na situação apresentada, o desenho amostral é conhecido como amostragem aleatória por conglomerados, visto que a população de passageiros foi dividida por grupos de origem.

Comentários:



Podemos observar que a proporção entre o tamanho da amostra e o tamanho populacional é a mesma (0,1%) para todos os estratos. Com isso, concluímos que a amostragem é estratificada com alocação proporcional, e não amostragem por conglomerados, como descrito no item.

Gabarito: Errado.

24. (Cebraspe 2018/PF) Uma pesquisa realizada com passageiros estrangeiros que se encontravam em determinado aeroporto durante um grande evento esportivo no país teve como finalidade investigar a sensação de segurança nos voos internacionais. Foram entrevistados 1.000 passageiros, alocando-se a amostra de acordo com o continente de origem de cada um — África, América do Norte (AN), América do Sul (AS), Ásia/Oceania (A/O) ou Europa. Na tabela seguinte, N é o tamanho populacional de passageiros em voos internacionais no período de interesse da pesquisa; n é o tamanho da amostra por origem; P é o percentual dos passageiros entrevistados que se manifestaram satisfeitos no que se refere à sensação de segurança.

origem	N	n	p
África	100.000	100	80
AN	300.000	300	70
AS	100.000	100	90
A/O	300.000	300	80
Europa	200.000	200	80
Total	1.000.000	1.000	P_{pop}

Em cada grupo de origem, os passageiros entrevistados foram selecionados por amostragem aleatória simples. A última linha da tabela mostra o total populacional no período da pesquisa, o tamanho total da amostra e P_{pop} representa o percentual populacional de passageiros satisfeitos.

A partir dessas informações, julgue o item.

Nessa pesquisa, cada grupo de origem representa uma unidade amostral, da qual foi retirada uma amostra aleatória simples.

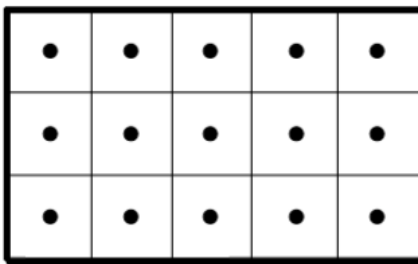
Comentários:

Uma unidade amostral corresponde a cada elemento a ser selecionado. No caso, a unidade amostral corresponde a cada passageiro a ser analisado, e não a cada grupo, como ocorre na amostragem por conglomerados.

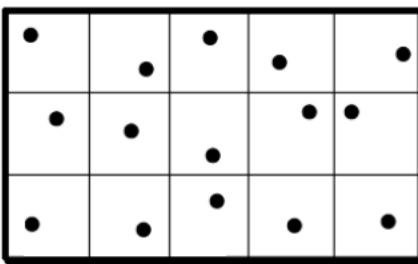
Gabarito: Errado.



25. (Cebraspe/2013 – CPRM)



Esquema de Amostragem para a área A



Esquema de Amostragem para a área B

Considere que um estudo estatístico tenha sido realizado para determinar a concentração média de uma substância em duas diferentes áreas (A e B). Considere, ainda, que as figuras acima apresentam os esquemas amostrais para essas áreas, que foram divididas em uma malha regular de três por cinco quadrados, e que os pontos mostrados nas figuras representam os locais em que os dados foram coletados. Com base nessas informações, julgue o próximo item.

Considere que, no esquema da amostragem para a área B, a posição dos pontos dentro de cada quadrado da malha tenha sido escolhida aleatoriamente. Nessa situação, é correto afirmar que o plano amostral para essa área ocorreu por conglomerados.

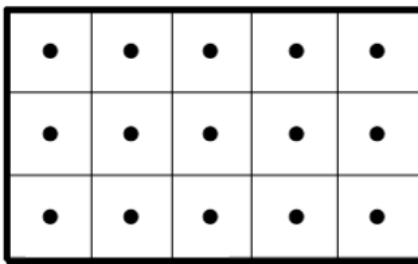
Comentários:

Na área B, podemos observar que foi selecionado um ponto aleatório para cada quadrado da malha. Isso corresponde à amostragem estratificada, em que é selecionada uma amostra de cada um dos grupos. Na amostragem por conglomerados, são selecionados alguns grupos, dos quais todos os elementos são analisados, o que não ocorre na área B.

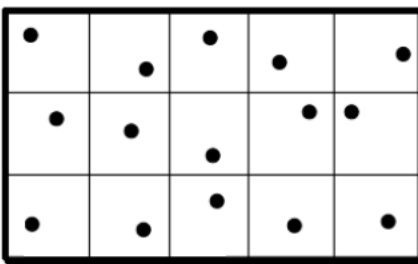
Gabarito: Errado.



26. (Cebraspe/2013 – CPRM)



Esquema de Amostragem para a área A



Esquema de Amostragem para a área B

Considere que um estudo estatístico tenha sido realizado para determinar a concentração média de uma substância em duas diferentes áreas (A e B). Considere, ainda, que as figuras acima apresentam os esquemas amostrais para essas áreas, que foram divididas em uma malha regular de três por cinco quadrados, e que os pontos mostrados nas figuras representam os locais em que os dados foram coletados. Com base nessas informações, julgue o próximo item.

O esquema amostral para a área A caracteriza-se pela aplicação de uma malha regular com distribuição sistemática dos pontos de amostragem.

Comentários:

Na área A, é selecionado um ponto no mesmo local em cada um dos quadrados, como se tivéssemos selecionado o primeiro ponto e os demais pontos foram selecionados com a mesma periodicidade, o que corresponde à amostragem sistemática.

Gabarito: Certo.

FGV

27. (FGV/2014 – DPE-RJ) Em determinado dia um postos da Defensoria Pública atendeu um total de 120 cidadãos. Para avaliar a qualidade do atendimento (QA) é realizada uma amostra aleatória sistemática, cujos primeiros passos da seleção podem ser visualizados na tabela a seguir, que transcreve uma parte ordenada do cadastro e dos selecionados (fundo em destaque).



Cadastro de Cidadãos	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	.....	C149	120
Nota de Qualidade	5	7	4	8	9	5	10	8	6	7	6	9	9	10	.....	8	7

Então, pode-se afirmar que a amostra selecionada terá tamanho.

- a) $n = 12$.
- b) $n = 15$.
- c) $n = 18$.
- d) $n = 9$.
- e) $n = 10$.

Comentários:

A questão trata da amostragem sistemática. Pela figura, podemos observar que foram selecionados o 4º e 12º elemento. Ou seja, o intervalo entre as extrações é de:

$$12 - 4 = 8$$

Sabendo que há 120 elementos, no total, o número de elementos na amostra é de:

$$n = \frac{120}{8} = 15$$

Gabarito: B

28. (FGV/2019 – DPE-RJ) Numa amostragem estratificada, a alocação das unidades amostrais pode ser realizada a partir de diferentes critérios. Sobre o assunto, cabe destacar que:

- a) o número de estratos depende do tamanho da amostra, devendo ser proporcional a esse;
- b) na Alocação Ótima de Neyman, a amostra para cada estrato é proporcional, não às respectivas áreas, mas sim às variâncias ponderadas pelas áreas;
- c) na amostra estratificada proporcional, o tamanho da amostra em cada estrato é definido pelo coeficiente de variação da variável de interesse naquele estrato;
- d) a população deverá ser considerada finita ou infinita conforme o número planejado de estratos, não dependendo, portanto, do tamanho de cada um deles;
- e) na Alocação Proporcional, a intensidade da amostra é definida com base na área de cada estrato, empregando, assim como na AAS, a estimativa da variância da amostra como um todo.



Comentários:

Essa questão trata da amostragem estratificada.

Em relação à alternativa A, o número de estratos depende das características da população e de como ela é dividida nos estratos. Logo, a alternativa A está errada.

Em relação à alternativa B, na alocação ótima, a amostra de cada estrato não considera somente o tamanho de cada estrato, mas também a variabilidade (variância) de cada estrato. Logo, a alternativa B está correta.

Em relação à alternativa C, na amostragem proporcional, o tamanho da amostra é proporcional ao tamanho do estrato populacional, não tendo relação com o coeficiente de variação. Logo, a alternativa C está incorreta.

Em relação à alternativa D, a população pode ser considerada infinita se for muito grande, em comparação com o tamanho da amostra. Ou seja, há relação direta com o tamanho da população e por isso a alternativa D está incorreta.

Em relação à alternativa E, na alocação proporcional o tamanho da amostra é, de fato, definido com base no tamanho de cada estrato, mas a variância não é levada em conta, nem na alocação proporcional, nem na amostragem simples (AAS). Logo, a alternativa E está incorreta.

Gabarito: B

29. (FGV/2018 – ALE-RO) Acerca da amostragem estratificada, analise as afirmativas a seguir.

I. Visa a produzir estimativas mais precisas, produzir estimativas para a população toda e para subpopulações.

II. Em geral, quanto menos os elementos de cada estrato forem parecidos entre si e também entre os estratos, maior será a precisão dos estimadores.

III. A estratificação produz necessariamente estimativas mais eficientes do que a amostragem aleatória simples.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.



Comentários:

Em relação à afirmativa I, o objetivo da amostragem estratificada é, de fato, obter estimativas mais precisas para uma população heterogênea, dividida em estratos (subpopulações). Logo, a afirmativa I está correta.

Em relação à afirmativa II, quanto mais parecidos (homogêneos) forem os elementos de um mesmo estrato e menos parecidos (heterogêneos) forem os estratos, maior a precisão dos estimadores. Como a primeira parte está errada, a afirmativa II está errada.

Em relação à afirmativa III, o objetivo da estratificação é produzir estimativas mais precisas, porém não é possível garantir uma estimativa mais eficiente, pois os estimadores são variáveis aleatórias. Logo, a afirmativa III está incorreta.

Gabarito: A

30. (FGV/2016 – IBGE) Existem diversas situações que, se observadas na prática, são indicativas da oportunidade de emprego da amostragem por conglomerados. Entre os requisitos e/ou características para sua correta aplicação, está

- a) a realização de dois estágios de seleção, com vantagem de que a segunda etapa dispensa a existência de um cadastro;
- b) a divisão da amostra em grupos de indivíduos para fins de seleção, que devem ser os mais homogêneos possíveis internamente;
- c) a vantagem de produzir resultados, via de regra, mais precisos do que os obtidos nos métodos estratificado e sistemático;
- d) que os conglomerados sejam definidos geograficamente, mas sem dispensar a existência de um cadastro das unidades secundárias;
- e) ser mais econômica do que por outros métodos.

Comentários:

A questão trata da amostragem por conglomerados.

Em relação à alternativa A, de fato, é possível realizar a amostragem por conglomerados em 2 estágios. Sabemos também que não é necessário ter um cadastro com todos os elementos da população, porém há necessidade de um **cadastro com os conglomerados**, em ambas as etapas. Ou seja, **não** há uma dispensa da existência de um cadastro e a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa B, a população é dividida em grupos (conglomerados), compostos de elementos **heterogêneos** (e não homogêneos). Por isso, a alternativa está incorreta.



Em relação à alternativa C, a precisão dos resultados depende das características da população. Ou seja, sem conhecê-la, não podemos dizer que a amostragem por conglomerados produz resultados mais precisos, logo a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa D, os conglomerados não precisam ser definidos segundo critérios geográficos, logo, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa E, de fato, a amostragem por conglomerados tende a ser mais econômica.

Gabarito: E

31. (FGV/2017 – MPE-BA) Um estatístico resolve realizar um levantamento de campo através de uma amostra por conglomerados, selecionando todos os indivíduos dos clusters previamente selecionados. Sobre esse desenho amostral, é correto afirmar que:

- a) é bem mais dispendioso do que a maior parte dos outros desenhos utilizados, pois implica elevados custos de deslocamento das equipes de coleta;
- b) o coeficiente de variação de cada um dos clusters tende a ser menor do que no caso da utilização de estratos;
- c) apresenta uma fragilidade intrínseca, já que parcelas consideráveis da população não são passíveis de seleção;
- d) depende da validade de hipóteses sobre a semelhança de composição das unidades amostrais que, internamente, devem ser heterogêneas;
- e) o recurso à amostra por conglomerados pode estar relacionado à disponibilidade de cadastros, indispensáveis à adoção dessa técnica em qualquer nível de seleção.

Comentários:

A questão trata da amostragem por conglomerados.

Em relação à alternativa A, a amostragem por conglomerados tende a ser **menos custosa**, então, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa B, dentro de cada grupo os elementos são heterogêneos, ou seja, há uma maior variação do que na amostragem por estratos. Por isso, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa C, a amostragem por conglomerados é uma amostragem probabilística, ou seja, todos os elementos possuem uma probabilidade conhecida de serem selecionados. Logo, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa D, a amostragem por conglomerados é indicada quando os elementos dentro de cada grupo (unidade amostral) são heterogêneos. Logo, a alternativa D está correta.



Em relação à alternativa E, na amostragem por conglomerados, é necessário ter um cadastro dos conglomerados, apenas. Uma vez selecionados os conglomerados, todos os elementos são analisados, não havendo necessidade de um cadastro para eles. Logo, a alternativa E está incorreta.

Gabarito: D

32. (FGV/2018 – Assembleia Legislativa de Rondônia/RO) Sobre as vantagens da amostragem por conglomerados, avalie as afirmativas a seguir.

I. O plano amostral é mais eficiente já que dentro dos conglomerados os elementos tendem a ser mais parecidos.

II. Não há necessidade de uma lista de identificação dos elementos da população.

III. Tem, em geral, menor custo por elemento, principalmente quando o custo por observação cresce se aumenta a distância entre os elementos.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

Comentários:

Em relação à afirmativa I, os elementos dentro dos conglomerados são heterogêneos. Logo, a afirmativa I está incorreta.

Em relação à afirmativa II, de fato, não é necessária uma lista de identificação dos elementos, apenas dos conglomerados. Logo, a afirmativa II está correta.

Em relação à afirmativa III, o custo da amostragem por conglomerados tende a ser menor do que as demais técnicas, principalmente quando o custo de análise aumentar conforme a distância entre os elementos. Logo, a afirmativa III está correta.

Gabarito: D.



33. (FGV/2015 – TJ-RO) Para que uma amostra seja organizada por estratos ou por conglomerados, é necessário que as unidades, para fins de sorteios, sejam organizadas por grupos, respectivamente:

- a) homogêneos e heterogêneos;
- b) independentes e homogêneos;
- c) heterogêneos e independentes;
- d) heterogêneos e homogêneos;
- e) independentes e heterogêneos.

Comentários:

Na amostragem estratificada, os grupos são compostos de elementos homogêneos; e na amostragem por conglomerados, os grupos são compostos de elementos heterogêneos.

Gabarito: A

34. (FGV/2014 – DPE-RJ) Uma amostra, planejada em dois estágios, será extraída com o objetivo de estimar o nível de escolaridade dos indivíduos que buscaram ajuda na Defensoria Pública do Estado, em certo período. Além da informação sobre o posto de atendimento ao qual o cidadão recorreu, estão disponíveis ainda o nível de renda e a sua idade. Se o primeiro estágio emprega conglomerados e o segundo emprega estratos, as variáveis que podem servir para as definições desses grupos são, respectivamente

- a) idade e nível de renda;
- b) nível de renda e nível de escolaridade;
- c) posto de atendimento e nível de escolaridade;
- d) posto de atendimento e nível de renda;
- e) nível de renda e idade.

Comentários:

O enunciado informa que estão disponíveis as seguintes informações a respeito dos cidadãos que buscaram ajuda da Defensoria:

- Posto de atendimento
- Nível de renda
- Idade



O enunciado informa, ainda, que o objetivo do estudo é estimar o nível de escolaridade de tais indivíduos.

Se no primeira estágio, será utilizada a amostragem por conglomerados, então os grupos devem ser compostos de elementos heterogêneos. Dentre as informações disponíveis, aquela que divide os cidadãos nos grupos mais heterogêneos possíveis em termos de escolaridade é o posto de atendimento (os cidadãos que procuram cada posto tendem a apresentar níveis distintos de escolaridade).

Para o segundo estágio, em que será utilizada a amostragem estratificada, os grupos devem ser homogêneos. Dentre as informações disponíveis, aquela que divide os cidadãos nos grupos mais homogêneos possíveis em termos de escolaridade é o nível de renda.

Gabarito: D

35. (FGV/2015 – TJ-BA) Existem diversas técnicas e desenhos amostrais que podem ser aplicados às pesquisas de campo. A respeito das práticas mais difundidas evidencia-se o seguinte:

- a) em amostras por conglomerados a população é particionada segundo grupos homogêneos de indivíduos, que são definidos por uma variável que guarde relação direta com o objetivo do levantamento;
- b) as pesquisas de cunho qualitativo são realizadas, em geral regra, através de métodos amostrais não causais, como são os casos da amostra sistemática e seleção em bola de neve;
- c) em amostras por estratos procura-se identificar grupos de indivíduos que sejam heterogêneos e que possam, por si só, representar a população como um todo. O levantamento das informações concentra-se, então, nesses grupos;
- d) os métodos probabilísticos se sobrepõem aos não métodos não probabilísticos, dentre outro motivos, por comportarem métodos de expansão, capazes de generalizar os resultados obtidos para a amostra;
- e) no método de Amostragem Aleatória Simples a seleção é realizada através do sorteio inicial de um dos indivíduos da população, adotando-se, em seguida, uma regra, a partir deste, para a seleção dos demais elementos da amostra.

Comentários:

A questão trata dos tipos probabilísticos e não probabilísticos de amostragem.

Em relação à alternativa A, na amostragem por conglomerados, os indivíduos em cada grupo são heterogêneos (não homogêneos). Por isso, a alternativa A está incorreta.

Em relação à alternativa B, a amostragem sistemática é um tipo probabilístico (casual) de amostragem. Por isso, a alternativa B está incorreta.

Em relação à alternativa C, na amostragem por estratos, os indivíduos em cada grupo são homogêneos (não heterogêneos). Por isso, a alternativa C está incorreta.



Em relação à alternativa D, os métodos probabilísticos seguem critérios científicos que permitem aplicar algumas técnicas, como os métodos de expansão, que generalizam os resultados obtidos. Logo, a alternativa D está correta.

A alternativa E descreve o procedimento da amostragem sistemática (sorteio inicial de um elemento e regra a partir dele para selecionar os demais elementos), e não da Amostragem Aleatória Simples. Por isso, a alternativa E está incorreta.

Gabarito: E

FCC

36. (FCC 2008/Metro-SP) O processo de amostragem que se baseia em dividir a população, desde que possível, em grupos que consistem, todos eles, em indivíduos bastante semelhantes entre si, obtendo a seguir uma amostra aleatória em cada grupo, é denominado

- a) amostragem por conglomerados.
- b) amostragem por estratificação.
- c) amostragem por variabilidade.
- d) amostragem casual simples.
- e) amostragem sistemática.

Comentários:

O enunciado pede o tipo de amostragem que consiste em dividir a população em grupos compostos de elementos similares entre si, sendo selecionada uma amostra de cada grupo. Esse processo é o de amostragem por estratificação.

Gabarito: B

37. (FCC 2009/TRT 3ª Região) O objetivo de uma pesquisa era o de se obter, relativamente aos moradores de um bairro, informações sobre duas variáveis: nível educacional e renda familiar. Para cumprir tal objetivo, todos os moradores foram entrevistados e arguídos quanto ao nível educacional, e, dentre todos os domicílios do bairro, foram selecionados aleatoriamente 300 moradores para informar a renda familiar. As abordagens utilizadas para as variáveis nível educacional e renda familiar foram, respectivamente,

- a) censo e amostragem por conglomerados.



- b) amostragem aleatória e amostragem sistemática.
- c) censo e amostragem casual simples.
- d) amostragem estratificada e amostragem sistemática.
- e) amostragem sistemática e amostragem em dois estágios.

Comentário

Para obter informações sobre o nível educacional, o enunciado informa que todos os moradores foram entrevistados, ou seja, foi realizado um censo. Para obter informações sobre a renda familiar, foram selecionados aleatoriamente 300 moradores, ou seja, foi realizada uma amostragem aleatória (ou casual) simples.

Gabarito: C

38. (FCC 2008/Metro-SP) Dada uma população com n elementos e utilizando o processo da amostragem aleatória simples, sem reposição, consegue-se extrair dessa população um total de 105 amostras de 2 elementos cada uma. Caso tivesse sido adotado o processo com reposição, o número de amostras, também com 2 elementos cada uma, seria de

- a) 144
- b) 196
- c) 225.
- d) 256.
- e) 400

Comentário

Essa questão trabalha com as maneiras de calcular o número de amostras na amostragem simples com e sem reposição. Na amostragem sem reposição, o número de amostras de n elementos que podem ser formadas de uma população com N elementos é dado pela combinação $C_{N,n}$. Logo, sabendo que a amostra terá $n = 2$ elementos e que o número de amostras sem reposição é $C_{N,2} = 105$, podemos calcular o número de elementos da população N :

$$C_{N,2} = \frac{N!}{(N-2)! \times 2!} = 105$$

$$\frac{N \times (N-1)}{2} = 105$$



$$N \times (N - 1) = 210$$

Aqui, podemos aplicar a fórmula de Bhaskara ou podemos encontrar um número que multiplicado por ele menos 1 resulta em 210. Esse número é $N = 15$, pois $15 \times 14 = 210$.

Para a amostragem com reposição, o número de amostras de n elementos que podem ser formadas de uma população com N elementos é N^n . Logo, sabendo que a amostra terá $n = 2$ elementos e há $N = 15$ elementos na população, o número de amostras é de:

$$15^2 = 15 \times 15 = 225$$

Gabarito: C

39. (FCC 2009/TJ-AP) Dentre 60 pessoas escaladas para participar de uma comissão, 40 são do partido A e 20 do partido B. O número de amostras estratificadas de 3 dessas pessoas que se pode formar, no caso de se fazer uma alocação proporcional ao tamanho do partido, é

- a) 18.000.
- b) 16.400.
- c) 15.600.
- d) 14.800.
- e) 12.600.

Comentário

O enunciado informa que será extraída uma amostra de 3 pessoas utilizando a amostragem estratificada com alocação proporcional.

Considerando que há 40 pessoas do partido A, do total de 60 pessoas, a proporção é de:

$$p_A = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$$

Essa proporção deve ser mantida na amostra extraída. Sabendo que a amostra terá 3 pessoas, o número de pessoas do partido A na amostra deve ser de:

$$n_A = \frac{2}{3} \times 3 = 2$$

O número de maneiras selecionar 2 pessoas, dentre 40, é:



$$C_{40,2} = \frac{40!}{(40-2)! \times 2!} = \frac{40 \times 39 \times 38!}{38! \times 2!} = \frac{40 \times 39}{2} = 20 \times 39 = 780$$

Analogamente, sabendo que há 20 pessoas do partido B, do total de 60 pessoas, a proporção é:

$$p_B = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

Essa proporção deve ser mantida na amostra extraída. Sabendo que a amostra terá 3 pessoas, o número de pessoas do partido B na amostra deve ser de:

$$n_A = \frac{1}{3} \times 3 = 1$$

O número de maneiras selecionar 1 pessoa, dentre 20, é:

$$C_{20,1} = \frac{20!}{(20-1)! \times 1!} = \frac{20 \times 19!}{19! \times 1} = 20$$

Pelo princípio multiplicativo, o número de maneiras de selecionar todos os 3 funcionários é o produto:

$$780 \times 20 = 15.600$$

Gabarito: C

40. (FCC 2014/TRT 16ª Região) Em um departamento de um órgão público existem 80 funcionários. Desse total, 40 são analistas financeiros, 20 são analistas jurídicos e 20 são técnicos jurídicos. Dentre esses 80 será selecionada uma amostra aleatória de 4 para formar uma comissão. O número de amostras estratificadas, com alocação proporcional à função exercida, que poder-se-ia realizar é igual a,

- a) 312.000.
- b) 320.000.
- c) 240.000.
- d) 286.000.
- e) 168.000.

Comentário

O enunciado informa que será extraída uma amostra de 4 funcionários utilizando a amostragem estratificada com alocação proporcional.

Considerando que há 40 analistas financeiros, do total de 80 funcionários, a proporção é de:



$$p_{AF} = \frac{40}{80} = \frac{1}{2}$$

Essa proporção deve ser mantida na amostra extraída. Sabendo que a amostra terá 4 funcionários, o número de analistas financeiros na amostra deve ser de:

$$n_{AF} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

O número de maneiras selecionar 2 analistas financeiros, dentre 40, é:

$$C_{40,2} = \frac{40!}{(40-2)! \times 2!} = \frac{40 \times 39 \times 38!}{38! \times 2!} = \frac{40 \times 39}{2} = 20 \times 39 = 780$$

Analogamente, sabendo que há 20 analistas jurídicos, do total de 80 funcionários, a proporção é:

$$p_{AJ} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$$

Essa proporção deve ser mantida na amostra extraída. Sabendo que a amostra terá 4 funcionários, o número de analistas jurídicos na amostra deve ser de:

$$n_{AJ} = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

O número de maneiras selecionar 1 analista jurídico, dentre 20, é:

$$C_{20,1} = \frac{20!}{(20-1)! \times 1!} = \frac{20 \times 19!}{19! \times 1} = 20$$

Similarmente, também há 20 técnicos jurídicos, logo também deverá ser selecionado 1 técnico jurídico na amostra e o número de maneiras de selecioná-lo é:

$$C_{20,1} = \frac{20!}{(20-1)! \times 1!} = \frac{20 \times 19!}{19! \times 1} = 20$$

Pelo princípio multiplicativo, o número de maneiras de selecionar todos os 4 funcionários é o produto:

$$780 \times 20 \times 20 = 312.000$$

Gabarito: A

41. (FCC 2009/TRT 7ª Região) Com relação à teoria geral de amostragem, considere as afirmativas abaixo.

I. A realização de amostragem aleatória simples só é feita para amostragem sem reposição.



II. A amostragem estratificada consiste na divisão de uma população em grupos segundo alguma característica conhecida. Os estratos da população devem ser mutuamente exclusivos.

III. Em uma amostra por conglomerados a população é dividida em subpopulações distintas.

IV. A amostragem sistemática é um plano de amostragem não probabilístico.

É correto o que se afirma APENAS em

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) III e IV
- e) I, II e III

Comentário

Em relação à afirmativa I, a amostragem aleatória simples pode ser feita com ou sem reposição. Logo, a afirmativa I está incorreta.

Em relação à afirmativa II, na amostragem estratificada, a população é dividida em estratos, isto é, grupos cujos elementos apresentam alguma característica em comum, de forma que não haja um mesmo elemento em mais de um grupo. Logo, a afirmativa II está correta.

Em relação à afirmativa III, na amostragem por conglomerados, os elementos de cada grupo (ou subpopulação) são distintos entre si. Logo, a afirmativa III está correta.

Em relação à afirmativa IV, a amostragem sistemática é um tipo de amostragem probabilística, logo a afirmativa IV está incorreta.

Gabarito: B

42. (FCC 2010/TRT 9ª Região) Com relação à teoria geral de amostragem, considere:

I. A realização de amostragem aleatória simples só é possível se o pesquisador possuir uma lista completa, descrevendo cada unidade amostral.

II. A amostragem estratificada consiste na divisão de uma população em grupos segundo alguma característica conhecida. Os estratos da população devem ser mutuamente exclusivos.

III. Em uma amostra por conglomerados, a população é dividida em sub-populações distintas.

IV. Na amostragem em dois estágios, a população é dividida em dois grupos: um será o grupo controle e o outro será o experimental.



É correto o que consta APENAS em

- a) II e III
- b) II, III e IV
- c) I, II e IV
- d) I, II e III
- e) I e III

Comentário

Em relação à afirmativa I, na amostragem aleatória simples, são selecionados aleatoriamente alguns elementos dentre todas as unidades amostrais. Para isso, é necessário ter uma relação de todas as unidades amostrais. Logo, a afirmativa I está correta.

Em relação à afirmativa II, na amostragem estratificada, a população é dividida em estratos, isto é, grupos cujos elementos apresentam alguma característica em comum, de forma que não haja um mesmo elemento em mais de um grupo. Logo, a afirmativa II está correta.

Em relação à afirmativa III, na amostragem por conglomerados, os elementos de cada grupo (ou subpopulação) são distintos entre si. Logo, a afirmativa III está correta.

Em relação à afirmativa IV, na amostragem por conglomerados em dois estágios, realiza-se o processo de divisão em subpopulações duas vezes. Ou seja, a população é originalmente dividida em subpopulações, algumas das quais são selecionadas aleatoriamente. Para cada grupo selecionado, os elementos são novamente divididos em subpopulações, algumas das quais são selecionadas. Logo, não há grupo de controle ou experimental e a afirmativa IV está incorreta.

Gabarito: D

43. (FCC 2012/Metro-SP) No que se refere à teoria de amostragem, considere:

- I. A amostragem aleatória simples é um processo para se selecionar n amostras tiradas de N unidades, de tal forma que todas as possíveis amostras têm a mesma probabilidade de serem escolhidas.**
- II. A amostragem sistemática é, em geral, mais eficiente do que a amostragem aleatória simples.**
- III. O aumento do tamanho da amostra acarreta um aumento do erro padrão das estimativas.**
- IV. Na amostragem por conglomerados, quando as unidades conglomeradas contêm números diferentes de elementos, não existem processos para se estimar o valor total da população.**

Está correto o que consta APENAS em

- a) I



- b) I e II
- c) III e IV
- d) I, III e IV
- e) I e IV

Comentário

Em relação à afirmativa I, na amostragem aleatória simples, todas as unidades apresentam a mesma probabilidade de serem selecionadas. Logo, a afirmativa I está correta.

Em relação à afirmativa II, a amostragem sistemática é normalmente tão eficiente quanto à amostragem simples. Logo, a afirmativa II está incorreta.

Em relação à afirmativa III, o aumento do tamanho da amostra acarreta uma redução do erro padrão da estimativa. Logo, a afirmativa III está incorreta.

Em relação à afirmativa IV, na amostragem por conglomerados, existem técnicas que permitem conduzir o processo de amostragem, mesmo quando os grupos apresentam números diferentes de elementos. Logo, a afirmativa IV está incorreta.

Gabarito: A

VUNESP

44. (VUNESP/2015 – TJ/SP) Quando a auditoria é feita por amostragem, se o método utilizado para essa amostragem é a seleção sistemática, então a seleção de itens é

- a) a critério do auditor, com base em sua experiência.
- b) com base em valores monetários.
- c) procedida de tal maneira que haja sempre um intervalo constante entre cada item selecionado.
- d) de tal forma que assegure que todos tenham idêntica probabilidade de serem selecionados.
- e) por meio da seleção de um ou mais blocos contíguos da população.

Comentários:

A amostragem sistemática consiste em selecionar um elemento a cada intervalo fixo, logo, a alternativa C está correta.



Essa situação é bem diferente da seleção de um ou mais blocos, como descrito na alternativa E, logo a alternativa E está incorreta.

Em relação à alternativa A, uma amostragem conduzida com base na experiência da pessoa que está fazendo a seleção é uma amostragem não probabilística, logo essa alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa B, a seleção com base em valores monetários não é uma técnica de amostragem, mas sim uma caracterização da população.

Em relação à alternativa D, a técnica de amostragem em que todos os elementos apresentam a mesma probabilidade de serem selecionados é a amostragem aleatória simples, não a sistemática.

Gabarito: C

45. (VUNESP/2020 – EBSERH) Pretende-se fazer uma pesquisa com alunos de uma faculdade e, para isso, são escolhidos, aleatoriamente, 20 alunos de cada ano. Esse tipo de amostragem é denominado amostra

- a) aleatória simples
- b) aleatória estratificada
- c) aleatória por agrupamento
- d) aleatória sistemática
- e) não aleatória

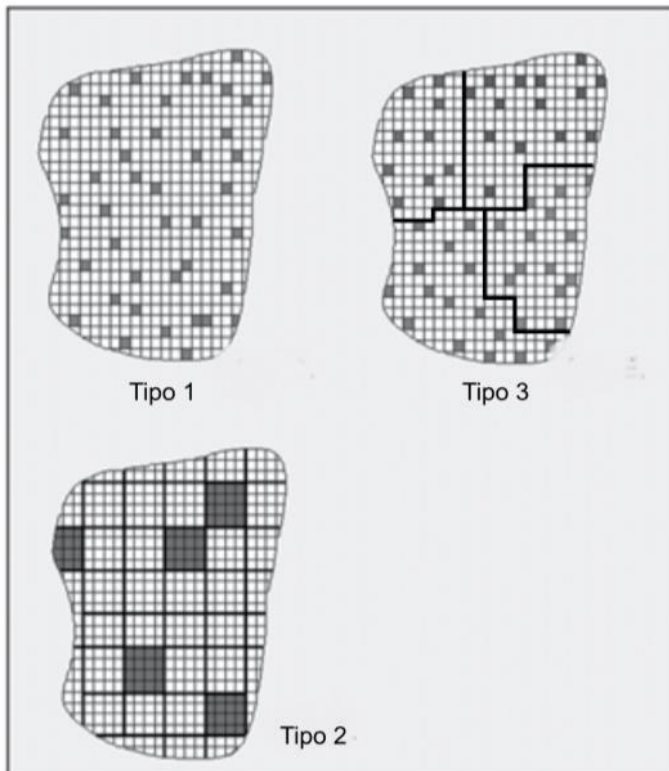
Comentários:

Sendo selecionados 20 alunos de cada ano, temos uma amostragem estratificada, em que os anos correspondem aos estratos.

Gabarito: B



46. (VUNESP 2018/UNICAMP) A figura a seguir exemplifica alguns tipos de técnicas de amostragem aleatória de uma população



(http://www.ufscar.br/jcfogo/EACH/Arquivos/Material_Aula_2.pdf. Adaptado)

Os tipos 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, às amostragens aleatórias

- a) simples, por conglomerados, e estratificada.
- b) simples, estratificada, e por conglomerados.
- c) estratificada, simples, e por conglomerados.
- d) estratificada, por conglomerados, e simples.
- e) por conglomerados, simples, e estratificada.

Comentários:

Podemos observar que, na primeira figura (tipo 1), há uma seleção de alguns elementos dentre toda a população. Por isso, temos a amostragem aleatória simples. Na segunda figura (tipo 2), a população é dividida em grupos, sendo selecionados alguns grupos, dos quais todos os elementos são analisados. Nesse caso, temos a amostragem por conglomerados. Na terceira figura, a população é dividida em grupos, sendo selecionados alguns elementos de cada um dos grupos. Então a amostragem tipo 3 é a amostragem estratificada.

Gabarito: A.



QUESTÕES COMENTADAS - MULTIBANCAS

Amostragem Não Probabilística

1. (CESPE/2011 – TER-ES) Julgue o item que se segue, referente às técnicas de amostragem e de inferência estatística.

No plano de amostragem por cotas, uma técnica probabilística, divide-se a população em classes de interesse e se seleciona uma quantidade de indivíduos de cada classe (quotas) para compor a amostra.

Comentários:

A amostragem por cotas não é uma técnica probabilística e, por esse motivo, o item está errado.

Gabarito: Errado.

2. (FGV/2017 – MPE-BA) As amostras, quanto à forma de seleção, podem ser do tipo probabilístico ou não probabilístico. Como exemplos dessas últimas, podem ser citados os casos de amostras obtidas por cotas, por conveniência ou em bola de neve.

Sobre essas três modalidades, e nessa ordem, é correto afirmar que:

- a) tem baixo custo de execução, é selecionada de forma recorrente e guarda semelhança com a amostra estratificada;
- b) guarda semelhança com a amostra estratificada, tem baixo custo de execução e é selecionada de forma recorrente;
- c) tem alto custo de execução, é selecionada de forma recorrente e guarda semelhança com a amostra estratificada;
- d) é selecionada de forma recorrente, guarda semelhança com a amostra estratificada e tem baixo custo de execução;
- e) guarda semelhança com a amostra estratificada, é realizada de forma recorrente e tem baixo custo de execução.

Comentários:

A questão deseja basicamente que associemos os tipos de amostragem não probabilística: por cotas, por conveniência e bola de neve com as seguintes afirmações:

- Baixo custo de execução (apenas a alternativa C menciona alto custo de execução);



- Seleção de forma recorrente; e
- Semelhança com a amostra estratificada.

Na amostragem por cotas, a amostra é proporcional aos grupos populacionais e por isso guarda semelhança com a amostragem estratificada (proporcional).

Na amostragem bola de neve, os indivíduos que participaram da amostra vão convidando novos participantes, então podemos dizer que a seleção é feita de forma recorrente. A amostragem por conveniência não segue qualquer critério científico e por isso apresenta baixo custo.

Gabarito: B



QUESTÕES COMENTADAS – MULTIBANCAS

Amostragem Probabilística e Não Probabilística

FGV

1. (FGV/2017 – IBGE) Os processos de seleção amostral podem ser de dois tipos, probabilísticos e não probabilísticos.

Sobre cada um desses tipos de obtenção das amostras, pode-se destacar que:

- a) nos probabilísticos, todos os indivíduos da população têm igual probabilidade de ser selecionado;
- b) nos probabilísticos, a tarefa de seleção é simplificada pela dispensa de um cadastro exaustivo das unidades amostrais;
- c) nos não probabilísticos, a aplicação das técnicas de inferência estatística são facilitadas pelo uso da distribuição uniforme;
- d) nos probabilísticos, a distribuição de probabilidades de seleção dos indivíduos da população é conhecida;
- e) nos não probabilísticos, a probabilidade de seleção de cada indivíduo amostrado só é conhecida a posteriori.

Comentários:

Em relação à alternativa A, todos os indivíduos possuem a mesma probabilidade de serem selecionados na amostragem simples, mas não em todos os processos probabilísticos. Portanto, a alternativa A está incorreta. Em relação à alternativa B, em alguns processos probabilísticos (como a amostragem por conglomerados), de fato, não é necessário um cadastro exaustivo de todas as unidades, mas isso não vale para todos os processos probabilísticos. Na amostragem sistemática, por exemplo, é necessário ordenar todos os elementos da população. Logo, a alternativa B está incorreta.

Em relação à alternativa C, os processos não probabilísticos não seguem critérios científicos, logo, não há que se falar em distribuição uniforme – alternativa C incorreta. Em relação à alternativa D, as probabilidades de seleção dos indivíduos são conhecidas e maiores que zero. Portanto, a alternativa D está correta. Em relação à alternativa E, os processos não probabilísticos não seguem critérios científicos, então não é possível calcular as probabilidades de seleção dos indivíduos – alternativa E incorreta.

Gabarito: D



2. (FGV/2011 – AFRE-RJ) A respeito das técnicas de amostragem probabilística, NÃO é correto afirmar que

- a) na amostragem por conglomerado a população é dividida em diferentes grupos, extraindo-se uma amostra apenas dos conglomerados selecionados.
- b) na amostragem estratificada, se a população pode ser dividida em subgrupos que consistem em indivíduos bastante semelhantes entre si, pode-se obter uma amostra aleatória em cada grupo.
- c) na amostragem aleatória simples se sorteia um elemento da população, sendo que todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem selecionados.
- d) na amostragem por voluntários a população é selecionada de forma a estratificar aleatoriamente os grupos selecionados.
- e) na amostragem sistemática os elementos da população se apresentam ordenados, e a retirada dos elementos da amostra é feita periodicamente.

Comentários:

A questão pede a alternativa **INCORRETA**, a respeito dos tipos de amostragem.

Em relação à alternativa A, na amostragem por conglomerados, os grupos são compostos de elementos heterogêneos (diferentes). Na amostra, são selecionados alguns conglomerados para serem analisados. Logo, a alternativa A está correta.

Em relação à alternativa B, na amostragem estratificada, os estratos (subgrupos) são compostos de elementos homogêneos (similares). Na amostra, são selecionados alguns indivíduos de cada estrato são selecionados. Logo, a alternativa B está correta.

Em relação à alternativa C, na amostragem simples (AAS), seleciona-se aleatoriamente um ou mais elementos, de maneira que todos os elementos possuem a mesma probabilidade. Logo, a alternativa C está correta.

Em relação à alternativa D, na amostragem por voluntários (não probabilística), os próprios indivíduos decidem fazer participar da pesquisa, sem qualquer critério científico. Logo, a alternativa D está INCORRETA.

Em relação à alternativa E, há uma ordenação dos elementos da população e os elementos são selecionados periodicamente. Logo, a alternativa E está correta.

Gabarito: E



3. (FGV/2016 – IBGE) A elaboração do Plano Amostral de uma pesquisa de campo demanda três especificações: a unidade amostral, a forma de seleção da amostra e o tamanho da amostra. Para seleções de natureza aleatórias, existem algumas alternativas, sobre as quais é correto afirmar que:

- a) a amostragem estratificada divide a população em grupos que devem ser os mais heterogêneos possíveis para algum atributo da população;
- b) a amostragem sistemática é realizada em dois estágios, sendo que apenas no segundo se chega a unidade amostral;
- c) na amostragem estratificada proporcional, o número de elementos da amostra, em cada estrato, é proporcional ao tamanho do estrato;
- d) na amostra aleatória simples, as probabilidades de seleção dos indivíduos da população podem ser diferentes, porém devem ser conhecidas;
- e) na amostragem por cotas, a probabilidade de seleção deve ser proporcional ao tamanho da cota, essa determinada de forma aleatória.

Comentários:

A questão trata dos tipos probabilísticos de amostragem (natureza aleatória).

Em relação à alternativa A, na amostragem estratificada, a população é dividida em grupos (estratos) compostos de elementos **homogêneos**. Por isso, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa B, a amostragem sistemática que pode ser realizada em 2 estágios é a amostragem por **conglomerados** (e não sistemática). Por isso, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa C, na amostragem estratificada proporcional, o número de elementos na amostra de cada estrato é, de fato, **proporcional** ao tamanho (populacional) de cada estrato. Logo, a alternativa C está correta.

Em relação à alternativa D, na amostragem aleatória simples (AAS), todos os indivíduos têm a **mesma** probabilidade de serem selecionados. Por isso, a alternativa está incorreta.

Em relação à alternativa E, na amostragem por cotas (amostragem não probabilística), a amostra é proporcional ao tamanho dos grupos populacionais, mas extraída de forma **não aleatória**. Por isso, a alternativa está incorreta.

Gabarito: C



FCC

4. (FCC 2019/Prefeitura do Recife) Uma população com uma certa quantidade de elementos é dividida previamente em grupos mutuamente exclusivos e dentro dos quais são sorteadas amostras casuais simples. Esse tipo de amostragem é denominado de Amostragem

- a) Determinística.
- b) por Conveniência.
- c) Aleatória Estratificada.
- d) por Quotas.
- e) por Conglomerados.

Comentários:

O enunciado informa que a população é dividida em grupos, dos quais são sorteadas amostras casuais (aleatórias). Ou seja, são selecionados apenas **alguns elementos de cada grupo** (logo, não temos uma amostragem por conglomerados), de maneira aleatória (logo, não temos uma amostragem por quotas). Esse é o procedimento da amostragem aleatória estratificada.

Com isso, concluímos que a alternativa C está correta e que as alternativas D e E estão incorretas. A amostragem por conveniência é um tipo não probabilístico (ou não casual) de amostragem, logo, a alternativa B está incorreta. Em relação à alternativa A, há pouco uso do termo amostragem determinística. De todo modo, nesse tipo de amostragem, a opinião e experiência do pesquisador são utilizadas para selecionar a amostra. Assim, esse também é um tipo de amostragem não probabilística.

Gabarito: C

5. (FCC 2019/Prefeitura do Recife) Uma população de tamanho 1.600 é dividida em 80 subpopulações distintas. Por meio de um sorteio, 20 subpopulações são selecionadas e todos os elementos nas subpopulações selecionadas são observados. Este tipo de amostragem é denominado de Amostragem

- a) por Conglomerados.
- b) Sistemática.
- c) Aleatória Estratificada.
- d) Determinística.
- e) por Quotas.



Comentários:

O enunciado informa que as subpopulações são **distintas** (compostas de elementos distintos), de modo que **algumas subpopulações são sorteadas**, das quais **todos os seus elementos** são analisados. Temos, portanto, uma **amostragem por conglomerados**. Logo, a alternativa A está correta.

Pontue-se que a alternativa C está incorreta, pois na **amostragem estratificada** os grupos (que o enunciado chamou de subpopulações) teriam que ser compostos de elementos **similares**. Ademais, **alguns elementos de todos os grupos** seriam selecionados. Por isso, a alternativa C está incorreta.

Em relação à alternativa B, em uma **amostragem sistemática**, **não há divisão da população** em grupos, de modo que toda a população é tratada de maneira uniforme. Por isso, a alternativa B está incorreta.

Em relação às alternativas D e E, tanto a amostragem determinística quanto a amostragem por quotas são tipos **não probabilísticos** de amostragem, de modo que a seleção dos elementos para a amostra **não** é feita por meio de **sorteio**. Como o enunciado informa que a seleção ocorre por meio de sorteio, as alternativas D e E estão incorretas.

Gabarito: A

6. (FCC 2018/TRT 14ª Região) Amostragem probabilística é considerada

- a) por julgamento.
- b) por conveniência.
- c) por cotas.
- d) aleatória simples.
- e) por acessibilidade.

Comentários:

A amostragem por julgamento, por conveniência (ou acessibilidade) e por cotas são tipos não probabilísticos. Dentre os tipos mencionados, somente a amostragem aleatória simples (AAS) é probabilística.

Gabarito: D



LISTA DE QUESTÕES - MULTIBANCAS

Conceitos Iniciais

CEBRASPE

1. (Cebbraspe/2014 – ANATEL) Em junho de 2014, o Brasil registrou 275,71 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade de 136,06 acessos por 100 habitantes. Além disso, nesse mesmo mês, houve um acréscimo de 255,08 mil linhas na telefonia móvel: os acessos pré-pagos totalizaram 212,27 milhões (76,99% do total) e os pós-pagos, 63,44 milhões (23,01% do total). A banda larga móvel totalizou 128,49 milhões de acessos, dos quais 3,27 milhões eram terminais 4G.

Considerando as informações apresentadas no texto acima e supondo que um analista pretenda elaborar um plano amostral por meio de uma amostra aleatória simples sem reposição das linhas ativas na telefonia móvel com o objetivo de estimar a proporção de ligações não completas em junho de 2014, julgue o item a seguir.

Nos erros não amostrais que o analista poderá identificar incluem-se os erros sistemáticos.

2. (Cebbraspe/2019 – TJ-AM) Em uma fila para atendimento, encontram-se 1.000 pessoas. Em ordem cronológica, cada pessoa recebe uma senha para atendimento numerada de 1 a 1.000. Para a estimação do tempo médio de espera na fila, registram-se os tempos de espera das pessoas cujas senhas são números múltiplos de 10, ou seja, 10, 20, 30, 40, ..., 1.000.

Considerando que o coeficiente de correlação dos tempos de espera entre uma pessoa e outra nessa fila seja igual a 0,1, e que o desvio padrão populacional dos tempos de espera seja igual a 10 minutos, julgue o item que se segue.

Para a estimação do tempo médio de espera, a fração amostral adotada na referida situação será superior a 0,12.

3. (Cebbraspe/2019 – TJ-AM) Em determinado município brasileiro, realizou-se um levantamento para estimar o percentual P de pessoas que conhecem o programa justiça itinerante. Para esse propósito, foram selecionados 1.000 domicílios por amostragem aleatória simples de um conjunto de 10 mil domicílios. Nos domicílios selecionados, foram entrevistados todos os residentes maiores de idade, que totalizaram 3.000 pessoas entrevistadas, entre as quais 2.250 afirmaram conhecer o programa justiça itinerante.

De acordo com essa situação hipotética, julgue o seguinte item.

A fração amostral do levantamento em tela foi superior a 0,5.



4. (Cebraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.

Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

A fração amostral utilizada no estudo em tela foi igual ou superior a 10%.

FGV

5. (FGV/2017 – IBGE) Uma das mais importantes características que uma amostra pode ter em relação à população é a representatividade.

Tal característica notabiliza-se especialmente pelo seguinte:

- a) todos os indivíduos da população estarem representados, de alguma forma, na amostra;
- b) todos os grupos de indivíduos estarem representados, de alguma forma, na amostra;
- c) a probabilidade de indivíduos de grupos populacionais distintos terem a mesma probabilidade de serem sorteados;
- d) as proporções populacionais, para os fins de interesse do levantamento, se reproduzirem no nível da amostra;
- e) o conjunto de unidades da amostra, gerada a partir da população, seja o mais homogêneo possível.



VUNESP

6. (VUNESP/2019 – UNICAMP) Escolhido um quartel da polícia, retirou-se uma amostra aleatória simples de 50 soldados para saber a opinião sobre determinado procedimento. Segundo essa amostra, é correto concluir que é representativa

- a) de todos os cidadãos
- b) de todos os policiais militares
- c) apenas dos 50 escolhidos
- d) de todos os soldados daquele quartel
- e) de todas as pessoas daquela região



GABARITO

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| 1. CERTO | 3. ERRADO | 5. LETRA D |
| 2. ERRADO | 4. ERRADO | 6. LETRA D |



LISTA DE QUESTÕES - MULTIBANCAS

Amostragem Probabilística

CEBRASPE

1. (Cebraspe/2016 – PC/PE) Para realizar um estudo a respeito da qualidade dos serviços oferecidos nas salas de UTI de hospitais particulares, uma empresa de fiscalização pretende coletar uma amostra mediante entrevistas a clientes de determinado hospital. A fim de obter uma amostra com base nas entrevistas de 10% dos 1000 clientes do hospital, a equipe de fiscalização decidiu realizar um sorteio para definir quais clientes participarão da entrevista. Considerando a técnica utilizada pelo fiscal, assinale a opção que apresenta corretamente o tipo de amostra definida nessa situação hipotética.

- a) amostra não probabilística
- b) amostra de conveniência
- c) amostra aleatória simples
- d) amostra semiprobabilística
- e) amostra aleatória estratificada

2. (Cebraspe/2018 – PF) Tendo em vista que a abordagem da população sobre o conjunto de unidades amostrais pode ser aleatória, sistemática ou mista, e que, entre esses arranjos estruturais, situam-se os processos de amostragem mais usuais em inventários florestais — amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática, amostragem em dois estágios e amostragem em conglomerados —, julgue o item, relativo a esses processos de amostragem.

O processo de amostragem aleatória simples requer que todas as combinações possíveis de n unidades amostrais da população tenham igual chance de participar da amostra; que a área florestal a ser inventariada seja tratada como uma população única; e que a seleção das amostras possa ser realizada com ou sem reposição.

3. (Cebraspe/2019 – TJ-AM) Em uma fila para atendimento, encontram-se 1.000 pessoas. Em ordem cronológica, cada pessoa recebe uma senha para atendimento numerada de 1 a 1.000. Para a estimação do tempo médio de espera na fila, registram-se os tempos de espera das pessoas cujas senhas são números múltiplos de 10, ou seja, 10, 20, 30, 40, ..., 1.000. Considerando que o coeficiente de correlação dos tempos de espera entre uma pessoa e outra nessa fila seja igual a 0,1, e que o desvio padrão populacional dos tempos de espera seja igual a 10 minutos, julgue o item que se segue.

A situação em tela descreve uma amostragem sistemática.



4. (Cebraspe/2016 – TCE-PA) Suponha que o tribunal de contas de determinado estado disponha de 30 dias para analisar as contas de 800 contratos firmados pela administração. Considerando que essa análise é necessária para que a administração pública possa programar o orçamento do próximo ano e que o resultado da análise deve ser a aprovação ou rejeição das contas, julgue o item a seguir. Sempre que necessário, utilize que $P(Z > 1,96) = 0,025$ e $P(Z > 1,645) = 0,05$, em que Z representa a variável normal padronizada.

Se a lista de contratos estiver ordenada pela data de assinatura, o resultado de uma amostra sistemática será similar ao de uma amostra selecionada por amostragem aleatória simples.

5. (Cebraspe/2015 – DEPEN) O diretor de um sistema penitenciário, com o propósito de estimar o percentual de detentos que possuem filhos, entregou a um analista um cadastro com os nomes de 500 detentos da instituição para que esse profissional realizasse entrevistas com os indivíduos selecionados. A partir dessa situação hipotética e dos múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue o item, referente a técnicas de amostragem.

Se a lista de presos estiver em ordem alfabética, o emprego das técnicas de amostragem aleatória simples e de amostragem sistemática, para selecionar a amostra, produzirá praticamente os mesmos resultados.

6. (Cebraspe/2016 – TCE-PA) Considerando uma população finita em que a média da variável de interesse seja desconhecida, julgue o item a seguir.

Um processo de amostragem sistemática pode ser compreendido como um processo de amostragem por conglomerados.

7. (Cebraspe/2020 – TJ/PA) Uma população de 1.200 elementos possui um sistema de referências ordenado de 1 a 1.200. Com o propósito de se obter uma amostra de 300 elementos dessa população, dividiram-na em 300 grupos de 4 unidades populacionais, tendo sido a unidade 2 selecionada aleatoriamente entre as 4 primeiras unidades. Em seguida, foram selecionadas as segundas unidades dos 299 grupos restantes, completando-se, assim, a amostra de 300 unidades populacionais. Nesse caso, foi utilizada a amostragem

- a) por conglomerados em um estágio.
- b) estratificada.
- c) sistemática.
- d) aleatória simples.
- e) por intervalos.



8. (Cebbraspe/2020 – TJ-PA) O dono de um restaurante pretende selecionar 50 de seus clientes fidelizados para a degustação de uma nova receita que deseja incluir no cardápio. Ele possui um cadastro em que cada cliente fidelizado está numerado sequencialmente de 1 a 1.980. Para realizar a seleção, ele decidiu utilizar a técnica de amostragem sistemática.

Nessa situação, caso o intervalo de seleção da amostra seja igual a 39 e a primeira unidade populacional selecionada seja a 12.^a, então a terceira unidade populacional selecionada será a

- a) 117.^a
- b) 36.^a
- c) 90.^a
- d) 51.^a.
- e) 3.^a

9. (Cebbraspe/2020 – TJ-PA) Uma pesquisa foi realizada em uma população dividida em dois estratos, A e B. Uma amostra da população foi selecionada utilizando-se a técnica de amostragem estratificada proporcional, em que cada estrato possui um sistema de referências ordenadas. A seguir, são apresentadas as formas como as unidades populacionais de A e de B foram selecionadas, respectivamente.

- A primeira unidade populacional selecionada do estrato A foi a terceira. Em seguida, cada unidade populacional foi selecionada a partir da primeira, adicionando-se 5 unidades. Dessa forma, a segunda unidade selecionada foi a oitava, e assim por diante, até a obtenção de 10 unidades populacionais.
- A primeira unidade populacional selecionada do estrato B foi a quarta. Após, cada unidade populacional foi selecionada a partir da primeira, adicionando-se 6 unidades. Dessa forma, a segunda unidade selecionada foi a décima, e assim por diante, até a obtenção de 7 unidades populacionais.

A partir dessas informações, é correto afirmar que

- a) a população possui, no mínimo, 88 elementos.
- b) a técnica de amostragem aleatória simples foi utilizada para selecionar a amostra de cada estrato.
- c) a amostra possui, no mínimo, 92 unidades populacionais.
- d) o estrato B possui mais unidades populacionais que o estrato A.
- e) o intervalo de amostragem no estrato A possui amplitude maior que o intervalo de amostragem no estrato B.



10. (Cebbraspe/2017 – SE/DF) Um estudo estatístico será realizado para avaliar a condição socioambiental de estudantes do 5.º ano do ensino fundamental das escolas da rede pública do DF. A partir de uma lista que contempla todas as turmas do 5.º ano do ensino fundamental das escolas da rede pública do DF, serão selecionadas aleatoriamente 50 turmas. Em seguida, os entrevistadores aplicarão questionários para todos os estudantes matriculados nessas 50 turmas. Com base nessas informações, julgue o seguinte item.

A técnica de amostragem a ser empregada nesse estudo deverá ser a da amostragem aleatória estratificada, em que cada turma constitui um estrato de estudantes do 5.º ano do ensino fundamental da rede pública do DF.

11. (Cebbraspe/2020 – TJ-PA) Para realizar uma pesquisa a respeito da qualidade do ensino de matemática nas escolas públicas de um estado, selecionaram aleatoriamente uma escola de cada um dos municípios desse estado e aplicaram uma mesma prova de matemática a todos os estudantes do nono ano do ensino fundamental de cada uma dessas escolas.

Nesse caso, foi utilizada a amostragem

- a) sistemática.
- b) aleatória simples.
- c) por conglomerados em um estágio.
- d) por conglomerados em dois estágios.
- e) estratificada.

12. (Cebbraspe/2016 – TCE-PA) Considerando uma população finita em que a média da variável de interesse seja desconhecida, julgue o item a seguir.

Para uma amostra aleatória estratificada, quanto mais homogêneos forem os valores populacionais dentro de cada estrato, menor será o tamanho de amostra necessário para se obter determinado nível de precisão das estimativas da média populacional.

13. (Cebbraspe 2014/ANATEL) Em junho de 2014, o Brasil registrou 275,71 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade de 136,06 acessos por 100 habitantes. Além disso, nesse mesmo mês, houve um acréscimo de 255,08 mil linhas na telefonia móvel: os acessos pré-pagos totalizaram 212,27 milhões (76,99% do total) e os pós-pagos, 63,44 milhões (23,01% do total). A banda larga móvel totalizou 128,49 milhões de acessos, dos quais 3,27 milhões eram terminais 4G.



Considerando as informações apresentadas no texto acima e supondo que um analista pretenda elaborar um plano amostral por meio de uma amostra aleatória simples sem reposição das linhas ativas na telefonia móvel com o objetivo de estimar a proporção de ligações não completas em junho de 2014, julgue o item a seguir.

Caso tenham sido registradas mais ligações incompletas no estrato pré-pago que no estrato pós-pago, o analista obterá, com o uso da estratificação proporcional, mais amostras de linhas pré-pagas que de linhas pós-pagas o que resultará em um aumento no viés da estimativa da proporção de ligações não completas para a população.

14. (Cebraspe/2015 – DEPEN) Uma amostra de vinte presídios foi selecionada para que fosse verificada a quantidade média de indivíduos por cela. A amostra foi estratificada por localização: capital (C) e interior (I). A quantidade média de indivíduos por cela nas capitais é igual a 10, ao passo que a quantidade média de indivíduos por cela nas cidades do interior é igual a 15.

Considerando essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

Se existem 50 presídios na capital e 100 presídios no interior, a alocação proporcional, nos estratos da amostra, será superior a 6 presídios na capital e superior a 12 presídios no interior.

15. (Cebraspe/2013 – ANTT)

Estrato	Número total de caminhões no estrato (tamanho do estrato)	Número de caminhões observados na amostra (tamanho da amostra)	Média amostral das idades dos caminhões do estrato	Desvio padrão amostral das idades dos caminhões do estrato
A	10 mil	500	10 anos	10 anos
B	20 mil	1.000	20 anos	10 anos
Total	30 mil	1.500	-	-

A tabela acima apresenta um levantamento estatístico por amostragem aleatória estratificada o qual foi realizado para se estimar a idade média da frota de caminhões em determinada região do país. A população de caminhões foi dividida em dois estratos A e B, dos quais foram selecionados — sem reposição — 500 e 1.000 caminhões, respectivamente, perfazendo o total de 1,5 mil caminhões na amostra. Com base nessas informações e na tabela apresentada, julgue o seguinte item.

A alocação da amostra nesse levantamento foi do tipo uniforme. Nesse caso, a probabilidade de seleção de um caminhão da população foi igual a 0,05.



16. (Cebraspe/2013 – ANTT)

Estrato	Número total de caminhões no estrato (tamanho do estrato)	Número de caminhões observados na amostra (tamanho da amostra)	Média amostral das idades dos caminhões do estrato	Desvio padrão amostral das idades dos caminhões do estrato
A	10 mil	500	10 anos	10 anos
B	20 mil	1.000	20 anos	10 anos
Total	30 mil	1.500	-	-

A tabela acima apresenta um levantamento estatístico por amostragem aleatória estratificada o qual foi realizado para se estimar a idade média da frota de caminhões em determinada região do país. A população de caminhões foi dividida em dois estratos A e B, dos quais foram selecionados — sem reposição — 500 e 1.000 caminhões, respectivamente, perfazendo o total de 1,5 mil caminhões na amostra. Com base nessas informações e na tabela apresentada, julgue o seguinte item.

A amostragem sem reposição permite garantir que as unidades amostrais foram mutuamente independentes.

17. (Cebraspe/2013 – ANTT) Acerca da distribuição dos consumidores de determinado produto segundo suas preferências por marcas, sabe-se que, em determinada cidade, 20% dos consumidores preferem a marca A, 50%, a marca B e os 30% restantes, preferem a marca C. A marca A é importada e as marcas B e C são nacionais. Considere que os desvios padrão das rendas mensais dos consumidores que preferem as marcas A, B e C sejam, respectivamente, iguais a R\$ 500,00, R\$ 400,00 e $13 \times R\$ 2.000,00$. Uma amostragem aleatória estratificada de $n=500$ pessoas será retirada dessa população para estimar a renda média mensal dos consumidores desse produto dessa cidade.

Considerando que os três grupos de consumidores são os estratos da amostragem, julgue o item que se segue.

No caso da alocação proporcional ao tamanho dos estratos, a amostra deve consistir em 100 consumidores que preferem a marca A, 250 que preferem a marca B e 150 que preferem a marca C.

18. (Cebraspe/2019 – TJ-AM) Para avaliar a satisfação dos servidores públicos de certo tribunal no ambiente de trabalho, realizou-se uma pesquisa. Os servidores foram classificados em três grupos, de acordo com o nível do cargo ocupado. Na tabela seguinte, k é um índice que se refere ao grupo de servidores, e N_k denota o tamanho populacional de servidores pertencentes ao grupo k .

nível do cargo	k	N_k	n_k	p_k
I	1	500	50	0,7
II	2	300	20	0,8
III	3	200	10	0,9



De cada grupo k foi retirada uma amostra aleatória simples sem reposição de tamanho n_k ; p_k representa a proporção de servidores amostrados do grupo k que se mostraram satisfeitos no ambiente de trabalho. A partir das informações e da tabela apresentadas, julgue o próximo item.

O desenho amostral empregado nessa pesquisa foi a amostragem aleatória estratificada com alocação proporcional aos tamanhos dos estratos.

19. (Cebraspe/2013 – SEFAZ-ES)

Estrato	Tamanho do Estrato	Tamanho da Amostra	Desvio Padrão da Variável de Interesse
1	50.000	100	8
2	100.000	200	2

A tabela acima descreve um processo de amostragem do tipo aleatória estratificada. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- a) A fração amostral no estrato 2 é superior à fração amostral no estrato 1.
- b) Com respeito ao tamanho da amostra retirada de cada estrato, o plano amostral apresentado considera a alocação ótima de Neyman.
- c) Na amostragem em tela, retira-se uma amostra aleatória simples de cada estrato.
- d) O objetivo da estratificação é formar subgrupos heterogêneos, de modo a maximizar o desvio padrão da variável de interesse em cada estrato.
- e) No plano amostral apresentado, para o cálculo da estimativa da média populacional, é necessário utilizar um fator de expansão para corrigir os vícios na estimação provocados pela estratificação.

20. (Cebraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.



Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

No desenho amostral em tela há duas unidades amostrais: a primeira (unidade primária) corresponde à classe de cada processo, e a segunda (unidade secundária) refere-se a auto findo presente na listagem.

21. (Cebraspe 2018/STM) Um estudo acerca do tempo (x , em anos) de guarda de autos findos em determinada seção judiciária considerou uma amostragem aleatória estratificada. A população consiste de uma listagem de autos findos, que foi segmentada em quatro estratos, segundo a classe de cada processo (as classes foram estabelecidas por resolução de autoridade judiciária). A tabela a seguir mostra os tamanhos populacionais (N) e amostrais (n), a média amostral (\bar{x}) e a variância amostral dos tempos (s^2) correspondentes a cada estrato.

Estratos	Tamanhos Populacionais (N)	Tamanhos Amostrais (n)	\bar{x}	s^2
A	30.000	300	20	3
B	40.000	400	15	16
C	50.000	500	10	5
D	80.000	800	5	8
Total	200.000	2.000	-	-

Considerando que o objetivo do estudo seja estimar o tempo médio populacional (em anos) de guarda dos autos findos, julgue o item a seguir.

No estudo em questão foi aplicada uma amostragem aleatória estratificada com alocação proporcional ao tamanho dos estratos.



22. (Cebraspe 2018/ABIN) Um levantamento amostral foi realizado para se estimar o valor médio mensal (em R\$ mil) per capita gasto em segurança da informação. Como a população de interesse se organiza naturalmente em 50 grupos de pessoas (facilmente identificáveis), decidiu-se selecionar ao acaso 5 desses grupos. Todas as pessoas de cada grupo ($i = 1, 2, \dots, 5$) foram entrevistadas, e os resultados encontrados são mostrados no quadro a seguir, que mostra também a quantidade (n_i) de pessoas em cada grupo e o valor mensal gasto em segurança da informação por cada grupo (y_i , em R\$ mil).

i	n_i	y_i
1	10	5
2	20	2
3	30	1
4	20	4
5	20	8
total	100	20

A partir dessas informações, julgue o item que se segue, a respeito do estimador de razão $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^5 y_i}{\sum_{i=1}^5 n_i}$.

Os grupos de pessoas representam subpopulações que constituem uma partição da população. Assim, o levantamento amostral em questão exemplifica uma amostragem aleatória estratificada, em que os grupos formam os estratos e cada pessoa presente em um estrato é uma unidade amostral.

23. (Cebraspe 2018/PF) Uma pesquisa realizada com passageiros estrangeiros que se encontravam em determinado aeroporto durante um grande evento esportivo no país teve como finalidade investigar a sensação de segurança nos voos internacionais. Foram entrevistados 1.000 passageiros, alocando-se a amostra de acordo com o continente de origem de cada um — África, América do Norte (AN), América do Sul (AS), Ásia/Oceania (A/O) ou Europa. Na tabela seguinte, N é o tamanho populacional de passageiros em voos internacionais no período de interesse da pesquisa; n é o tamanho da amostra por origem; P é o percentual dos passageiros entrevistados que se manifestaram satisfeitos no que se refere à sensação de segurança.

origem	N	n	p
África	100.000	100	80
AN	300.000	300	70
AS	100.000	100	90
A/O	300.000	300	80
Europa	200.000	200	80
Total	1.000.000	1.000	P_{pop}

Em cada grupo de origem, os passageiros entrevistados foram selecionados por amostragem aleatória simples. A última linha da tabela mostra o total populacional no período da pesquisa, o tamanho total da amostra e P_{pop} representa o percentual populacional de passageiros satisfeitos.



A partir dessas informações, julgue o item.

Na situação apresentada, o desenho amostral é conhecido como amostragem aleatória por conglomerados,

24. (Cebraspe 2018/PF) Uma pesquisa realizada com passageiros estrangeiros que se encontravam em determinado aeroporto durante um grande evento esportivo no país teve como finalidade investigar a sensação de segurança nos voos internacionais. Foram entrevistados 1.000 passageiros, alocando-se a amostra de acordo com o continente de origem de cada um — África, América do Norte (AN), América do Sul (AS), Ásia/Oceania (A/O) ou Europa. Na tabela seguinte, N é o tamanho populacional de passageiros em voos internacionais no período de interesse da pesquisa; n é o tamanho da amostra por origem; P é o percentual dos passageiros entrevistados que se manifestaram satisfeitos no que se refere à sensação de segurança.

origem	N	n	p
África	100.000	100	80
AN	300.000	300	70
AS	100.000	100	90
A/O	300.000	300	80
Europa	200.000	200	80
Total	1.000.000	1.000	P _{pop}

Em cada grupo de origem, os passageiros entrevistados foram selecionados por amostragem aleatória simples. A última linha da tabela mostra o total populacional no período da pesquisa, o tamanho total da amostra e P_{pop} representa o percentual populacional de passageiros satisfeitos.

A partir dessas informações, julgue o item.

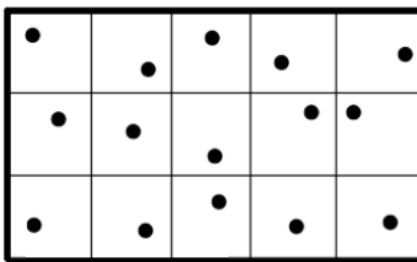
Nessa pesquisa, cada grupo de origem representa uma unidade amostral, da qual foi retirada uma amostra aleatória simples.

25. (Cebraspe/2013 – CPRM)

•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•



Esquema de Amostragem para a área A

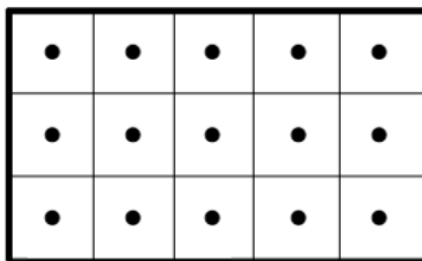


Esquema de Amostragem para a área B

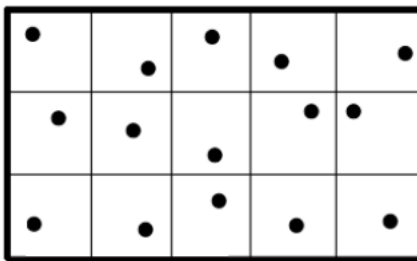
Considere que um estudo estatístico tenha sido realizado para determinar a concentração média de uma substância em duas diferentes áreas (A e B). Considere, ainda, que as figuras acima apresentam os esquemas amostrais para essas áreas, que foram divididas em uma malha regular de três por cinco quadrados, e que os pontos mostrados nas figuras representam os locais em que os dados foram coletados. Com base nessas informações, julgue o próximo item.

Considere que, no esquema da amostragem para a área B, a posição dos pontos dentro de cada quadrado da malha tenha sido escolhida aleatoriamente. Nessa situação, é correto afirmar que o plano amostral para essa área ocorreu por conglomerados.

26. (Cebraspe/2013 – CPRM)



Esquema de Amostragem para a área A



Esquema de Amostragem para a área B

Considere que um estudo estatístico tenha sido realizado para determinar a concentração média de uma substância em duas diferentes áreas (A e B). Considere, ainda, que as figuras acima apresentam os esquemas amostrais para essas áreas, que foram divididas em uma malha regular de três por cinco



quadrados, e que os pontos mostrados nas figuras representam os locais em que os dados foram coletados. Com base nessas informações, julgue o próximo item.

O esquema amostral para a área A caracteriza-se pela aplicação de uma malha regular com distribuição sistemática dos pontos de amostragem.

FGV

27. (FGV/2014 – DPE-RJ) Em determinado dia um postos da Defensoria Pública atendeu um total de 120 cidadãos. Para avaliar a qualidade do atendimento (QA) é realizada uma amostra aleatória sistemática, cujos primeiros passos da seleção podem ser visualizados na tabela a seguir, que transcreve uma parte ordenada do cadastro e dos selecionados (fundo em destaque).

Cadastro de Cidadãos	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	.....	C149	120
Nota de Qualidade	5	7	4	8	9	5	10	8	6	7	6	9	9	10	.....	8	7

Então, pode-se afirmar que a amostra selecionada terá tamanho.

- a) $n = 12$.
- b) $n = 15$.
- c) $n = 18$.
- d) $n = 9$.
- e) $n = 10$.

28. (FGV/2019 – DPE-RJ) Numa amostragem estratificada, a alocação das unidades amostrais pode ser realizada a partir de diferentes critérios. Sobre o assunto, cabe destacar que:

- a) o número de estratos depende do tamanho da amostra, devendo ser proporcional a esse;
- b) na Alocação Ótima de Neyman, a amostra para cada estrato é proporcional, não às respectivas áreas, mas sim às variâncias ponderadas pelas áreas;
- c) na amostra estratificada proporcional, o tamanho da amostra em cada estrato é definido pelo coeficiente de variação da variável de interesse naquele estrato;
- d) a população deverá ser considerada finita ou infinita conforme o número planejado de estratos, não dependendo, portanto, do tamanho de cada um deles;
- e) na Alocação Proporcional, a intensidade da amostra é definida com base na área de cada estrato, empregando, assim como na AAS, a estimativa da variância da amostra como um todo.



29. (FGV/2018 – ALE-RO) Acerca da amostragem estratificada, analise as afirmativas a seguir.

I. Visa a produzir estimativas mais precisas, produzir estimativas para a população toda e para subpopulações.

II. Em geral, quanto menos os elementos de cada estrato forem parecidos entre si e também entre os estratos, maior será a precisão dos estimadores.

III. A estratificação produz necessariamente estimativas mais eficientes do que a amostragem aleatória simples.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

30. (FGV/2016 – IBGE) Existem diversas situações que, se observadas na prática, são indicativas da oportunidade de emprego da amostragem por conglomerados. Entre os requisitos e/ou características para sua correta aplicação, está

- a) a realização de dois estágios de seleção, com vantagem de que a segunda etapa dispensa a existência de um cadastro;
- b) a divisão da amostra em grupos de indivíduos para fins de seleção, que devem ser os mais homogêneos possíveis internamente;
- c) a vantagem de produzir resultados, via de regra, mais precisos do que os obtidos nos métodos estratificado e sistemático;
- d) que os conglomerados sejam definidos geograficamente, mas sem dispensar a existência de um cadastro das unidades secundárias;
- e) ser mais econômica do que por outros métodos.



31. (FGV/2017 – MPE-BA) Um estatístico resolve realizar um levantamento de campo através de uma amostra por conglomerados, selecionando todos os indivíduos dos clusters previamente selecionados. Sobre esse desenho amostral, é correto afirmar que:

- a) é bem mais dispendioso do que a maior parte dos outros desenhos utilizados, pois implica elevados custos de deslocamento das equipes de coleta;
- b) o coeficiente de variação de cada um dos clusters tende a ser menor do que no caso da utilização de estratos;
- c) apresenta uma fragilidade intrínseca, já que parcelas consideráveis da população não são passíveis de seleção;
- d) depende da validade de hipóteses sobre a semelhança de composição das unidades amostrais que, internamente, devem ser heterogêneas;
- e) o recurso à amostra por conglomerados pode estar relacionado à disponibilidade de cadastros, indispensáveis à adoção dessa técnica em qualquer nível de seleção.

32. (FGV/2018 – Assembleia Legislativa de Rondônia/RO) Sobre as vantagens da amostragem por conglomerados, avalie as afirmativas a seguir.

I. O plano amostral é mais eficiente já que dentro dos conglomerados os elementos tendem a ser mais parecidos.

II. Não há necessidade de uma lista de identificação dos elementos da população.

III. Tem, em geral, menor custo por elemento, principalmente quando o custo por observação cresce se aumenta a distância entre os elementos.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.



33. (FGV/2015 – TJ-RO) Para que uma amostra seja organizada por estratos ou por conglomerados, é necessário que as unidades, para fins de sorteios, sejam organizadas por grupos, respectivamente:

- a) homogêneos e heterogêneos;
- b) independentes e homogêneos;
- c) heterogêneos e independentes;
- d) heterogêneos e homogêneos;
- e) independentes e heterogêneos.

34. (FGV/2014 – DPE-RJ) Uma amostra, planejada em dois estágios, será extraída com o objetivo de estimar o nível de escolaridade dos indivíduos que buscaram ajuda na Defensoria Pública do Estado, em certo período. Além da informação sobre o posto de atendimento ao qual o cidadão recorreu, estão disponíveis ainda o nível de renda e a sua idade. Se o primeiro estágio emprega conglomerados e o segundo emprega estratos, as variáveis que podem servir para as definições desses grupos são, respectivamente

- a) idade e nível de renda;
- b) nível de renda e nível de escolaridade;
- c) posto de atendimento e nível de escolaridade;
- d) posto de atendimento e nível de renda;
- e) nível de renda e idade.

35. (FGV/2015 – TJ-BA) Existem diversas técnicas e desenhos amostrais que podem ser aplicados às pesquisas de campo. A respeito das práticas mais difundidas evidencia-se o seguinte:

- a) em amostras por conglomerados a população é particionada segundo grupos homogêneos de indivíduos, que são definidos por uma variável que guarde relação direta com o objetivo do levantamento;
- b) as pesquisas de cunho qualitativo são realizadas, em geral regra, através de métodos amostrais não causais, como são os casos da amostra sistemática e seleção em bola de neve;
- c) em amostras por estratos procura-se identificar grupos de indivíduos que sejam heterogêneos e que possam, por si só, representar a população como um todo. O levantamento das informações concentra-se, então, nesses grupos;



d) os métodos probabilísticos se sobrepõem aos não métodos não probabilísticos, dentre outro motivos, por comportarem métodos de expansão, capazes de generalizar os resultados obtidos para a amostra;

e) no método de Amostragem Aleatória Simples a seleção é realizada através do sorteio inicial de um dos indivíduos da população, adotando-se, em seguida, uma regra, a partir deste, para a seleção dos demais elementos da amostra.

FCC

36. (FCC 2008/Metro-SP) O processo de amostragem que se baseia em dividir a população, desde que possível, em grupos que consistem, todos eles, em indivíduos bastante semelhantes entre si, obtendo a seguir uma amostra aleatória em cada grupo, é denominado

- a) amostragem por conglomerados.
- b) amostragem por estratificação.
- c) amostragem por variabilidade.
- d) amostragem casual simples.
- e) amostragem sistemática.

37. (FCC 2009/TRT 3ª Região) O objetivo de uma pesquisa era o de se obter, relativamente aos moradores de um bairro, informações sobre duas variáveis: nível educacional e renda familiar. Para cumprir tal objetivo, todos os moradores foram entrevistados e arguídos quanto ao nível educacional, e, dentre todos os domicílios do bairro, foram selecionados aleatoriamente 300 moradores para informar a renda familiar. As abordagens utilizadas para as variáveis nível educacional e renda familiar foram, respectivamente,

- a) censo e amostragem por conglomerados.
- b) amostragem aleatória e amostragem sistemática.
- c) censo e amostragem casual simples.
- d) amostragem estratificada e amostragem sistemática.
- e) amostragem sistemática e amostragem em dois estágios.



38. (FCC 2008/Metro-SP) Dada uma população com n elementos e utilizando o processo da amostragem aleatória simples, sem reposição, consegue-se extrair dessa população um total de 105 amostras de 2 elementos cada uma. Caso tivesse sido adotado o processo com reposição, o número de amostras, também com 2 elementos cada uma, seria de

- a) 144
- b) 196
- c) 225.
- d) 256.
- e) 400

39. (FCC 2009/TJ-AP) Dentre 60 pessoas escaladas para participar de uma comissão, 40 são do partido A e 20 do partido B. O número de amostras estratificadas de 3 dessas pessoas que se pode formar, no caso de se fazer uma alocação proporcional ao tamanho do partido, é

- a) 18.000.
- b) 16.400.
- c) 15.600.
- d) 14.800.
- e) 12.600.

40. (FCC 2014/TRT 16ª Região) Em um departamento de um órgão público existem 80 funcionários. Desse total, 40 são analistas financeiros, 20 são analistas jurídicos e 20 são técnicos jurídicos. Dentre esses 80 será selecionada uma amostra aleatória de 4 para formar uma comissão. O número de amostras estratificadas, com alocação proporcional à função exercida, que poder-se-ia realizar é igual a,

- a) 312.000.
- b) 320.000.
- c) 240.000.
- d) 286.000.
- e) 168.000.



41. (FCC 2009/TRT 7ª Região) Com relação à teoria geral de amostragem, considere as afirmativas abaixo.

I. A realização de amostragem aleatória simples só é feita para amostragem sem reposição.

II. A amostragem estratificada consiste na divisão de uma população em grupos segundo alguma característica conhecida. Os estratos da população devem ser mutuamente exclusivos.

III. Em uma amostra por conglomerados a população é dividida em subpopulações distintas.

IV. A amostragem sistemática é um plano de amostragem não probabilístico.

É correto o que se afirma APENAS em

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) III e IV
- e) I, II e III

42. (FCC 2010/TRT 9ª Região) Com relação à teoria geral de amostragem, considere:

I. A realização de amostragem aleatória simples só é possível se o pesquisador possuir uma lista completa, descrevendo cada unidade amostral.

II. A amostragem estratificada consiste na divisão de uma população em grupos segundo alguma característica conhecida. Os estratos da população devem ser mutuamente exclusivos.

III. Em uma amostra por conglomerados, a população é dividida em sub-populações distintas.

IV. Na amostragem em dois estágios, a população é dividida em dois grupos: um será o grupo controle e o outro será o experimental.

É correto o que consta APENAS em

- a) II e III
- b) II, III e IV
- c) I, II e IV
- d) I, II e III
- e) I e III



43. (FCC 2012/Metro-SP) No que se refere à teoria de amostragem, considere:

- I. A amostragem aleatória simples é um processo para se selecionar n amostras tiradas de N unidades, de tal forma que todas as possíveis amostras têm a mesma probabilidade de serem escolhidas.**
- II. A amostragem sistemática é, em geral, mais eficiente do que a amostragem aleatória simples.**
- III. O aumento do tamanho da amostra acarreta um aumento do erro padrão das estimativas.**
- IV. Na amostragem por conglomerados, quando as unidades conglomeradas contêm números diferentes de elementos, não existem processos para se estimar o valor total da população.**

Está correto o que consta APENAS em

- a) I
- b) I e II
- c) III e IV
- d) I, III e IV
- e) I e IV

VUNESP

44. (VUNESP/2015 – TJ/SP) Quando a auditoria é feita por amostragem, se o método utilizado para essa amostragem é a seleção sistemática, então a seleção de itens é

- a) a critério do auditor, com base em sua experiência.
- b) com base em valores monetários.
- c) procedida de tal maneira que haja sempre um intervalo constante entre cada item selecionado.
- d) de tal forma que assegure que todos tenham idêntica probabilidade de serem selecionados.
- e) por meio da seleção de um ou mais blocos contíguos da população.

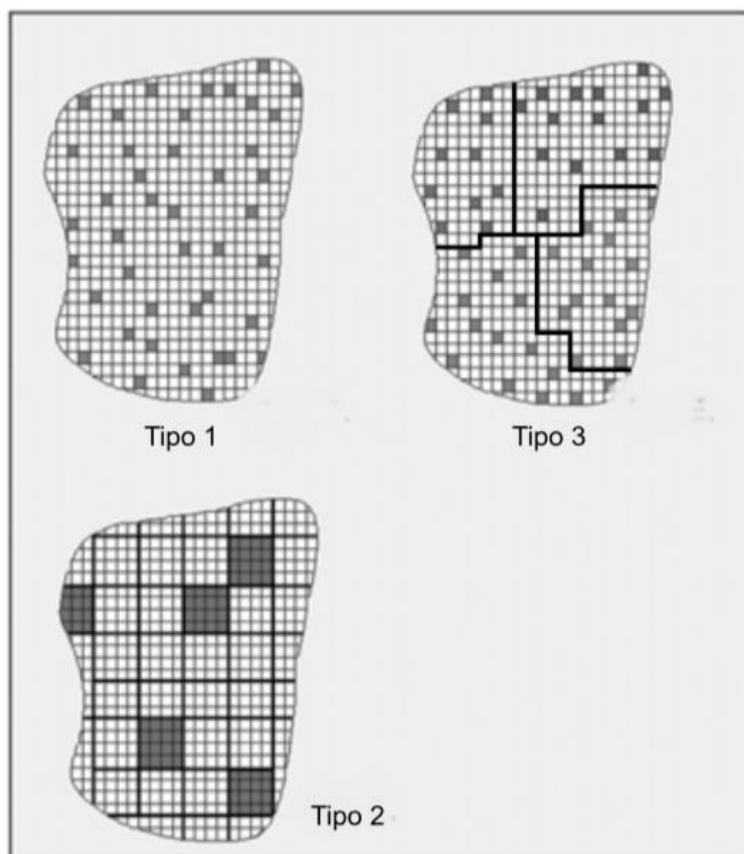
45. (VUNESP/2020 – EBSERH) Pretende-se fazer uma pesquisa com alunos de uma faculdade e, para isso, são escolhidos, aleatoriamente, 20 alunos de cada ano. Esse tipo de amostragem é denominado amostra

- a) aleatória simples
- b) aleatória estratificada



- c) aleatória por agrupamento
- d) aleatória sistemática
- e) não aleatória

46. (VUNESP 2018/UNICAMP) A figura a seguir exemplifica alguns tipos de técnicas de amostragem aleatória de uma população



(http://www.ufscar.br/jcfogo/EACH/Arquivos/Material_Aula_2.pdf. Adaptado)

Os tipos 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, às amostragens aleatórias

- a) simples, por conglomerados, e estratificada.
- b) simples, estratificada, e por conglomerados.
- c) estratificada, simples, e por conglomerados.
- d) estratificada, por conglomerados, e simples.
- e) por conglomerados, simples, e estratificada.

GABARITO

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1. LETRA C | 17. CERTO | 33. LETRA A |
| 2. CERTO | 18. ERRADO | 34. LETRA D |
| 3. CERTO | 19. LETRA C | 35. LETRA E |
| 4. CERTO | 20. ERRADO | 36. LETRA B |
| 5. CERTO | 21. CERTO | 37. LETRA C |
| 6. CERTO | 22. ERRADO | 38. LETRA C |
| 7. LETRA C | 23. ERRADO | 39. LETRA C |
| 8. LETRA C | 24. ERRADO | 40. LETRA A |
| 9. LETRA A | 25. ERRADO | 41. LETRA B |
| 10. ERRADO | 26. CERTO | 42. LETRA D |
| 11. LETRA C | 27. LETRA B | 43. LETRA A |
| 12. CERTO | 28. LETRA B | 44. LETRA C |
| 13. ERRADO | 29. LETRA A | 45. LETRA B |
| 14. CERTO | 30. LETRA E | 46. LETRA A |
| 15. ERRADO | 31. LETRA D | |
| 16. ERRADO | 32. LETRA D | |



LISTA DE QUESTÕES - MULTIBANCAS

Amostragem Não Probabilística

1. (CESPE/2011 – TER-ES) Julgue o item que se segue, referente às técnicas de amostragem e de inferência estatística.

No plano de amostragem por cotas, uma técnica probabilística, divide-se a população em classes de interesse e se seleciona uma quantidade de indivíduos de cada classe (quotas) para compor a amostra.

2. (FGV/2017 – MPE-BA) As amostras, quanto à forma de seleção, podem ser do tipo probabilístico ou não probabilístico. Como exemplos dessas últimas, podem ser citados os casos de amostras obtidas por cotas, por conveniência ou em bola de neve.

Sobre essas três modalidades, e nessa ordem, é correto afirmar que:

a) tem baixo custo de execução, é selecionada de forma recorrente e guarda semelhança com a amostra estratificada;

b) guarda semelhança com a amostra estratificada, tem baixo custo de execução e é selecionada de forma recorrente;

c) tem alto custo de execução, é selecionada de forma recorrente e guarda semelhança com a amostra estratificada;

d) é selecionada de forma recorrente, guarda semelhança com a amostra estratificada e tem baixo custo de execução;

e) guarda semelhança com a amostra estratificada, é realizada de forma recorrente e tem baixo custo de execução.



GABARITO

1. ERRADO
2. LETRA B



LISTA DE QUESTÕES – MULTIBANCAS

Amostragem Probabilística e Não Probabilística

FGV

1. (FGV/2017 – IBGE) Os processos de seleção amostral podem ser de dois tipos, probabilísticos e não probabilísticos.

Sobre cada um desses tipos de obtenção das amostras, pode-se destacar que:

- a) nos probabilísticos, todos os indivíduos da população têm igual probabilidade de ser selecionado;
- b) nos probabilísticos, a tarefa de seleção é simplificada pela dispensa de um cadastro exaustivo das unidades amostrais;
- c) nos não probabilísticos, a aplicação das técnicas de inferência estatística são facilitadas pelo uso da distribuição uniforme;
- d) nos probabilísticos, a distribuição de probabilidades de seleção dos indivíduos da população é conhecida;
- e) nos não probabilísticos, a probabilidade de seleção de cada indivíduo amostrado só é conhecida a posteriori.

2. (FGV/2011 – AFRE-RJ) A respeito das técnicas de amostragem probabilística, NÃO é correto afirmar que

- a) na amostragem por conglomerado a população é dividida em diferentes grupos, extraindo-se uma amostra apenas dos conglomerados selecionados.
- b) na amostragem estratificada, se a população pode ser dividida em subgrupos que consistem em indivíduos bastante semelhantes entre si, pode-se obter uma amostra aleatória em cada grupo.
- c) na amostragem aleatória simples se sorteia um elemento da população, sendo que todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem selecionados.
- d) na amostragem por voluntários a população é selecionada de forma a estratificar aleatoriamente os grupos selecionados.
- e) na amostragem sistemática os elementos da população se apresentam ordenados, e a retirada dos elementos da amostra é feita periodicamente.



3. (FGV/2016 – IBGE) A elaboração do Plano Amostral de uma pesquisa de campo demanda três especificações: a unidade amostral, a forma de seleção da amostra e o tamanho da amostra. Para seleções de natureza aleatórias, existem algumas alternativas, sobre as quais é correto afirmar que:

- a) a amostragem estratificada divide a população em grupos que devem ser os mais heterogêneos possíveis para algum atributo da população;
- b) a amostragem sistemática é realizada em dois estágios, sendo que apenas no segundo se chega a unidade amostral;
- c) na amostragem estratificada proporcional, o número de elementos da amostra, em cada estrato, é proporcional ao tamanho do estrato;
- d) na amostra aleatória simples, as probabilidades de seleção dos indivíduos da população podem ser diferentes, porém devem ser conhecidas;
- e) na amostragem por cotas, a probabilidade de seleção deve ser proporcional ao tamanho da cota, essa determinada de forma aleatória.

FCC

4. (FCC 2019/Prefeitura do Recife) Uma população com uma certa quantidade de elementos é dividida previamente em grupos mutuamente exclusivos e dentro dos quais são sorteadas amostras casuais simples. Esse tipo de amostragem é denominado de Amostragem

- a) Determinística.
- b) por Conveniência.
- c) Aleatória Estratificada.
- d) por Quotas.
- e) por Conglomerados.



5. (FCC 2019/Prefeitura do Recife) Uma população de tamanho 1.600 é dividida em 80 subpopulações distintas. Por meio de um sorteio, 20 subpopulações são selecionadas e todos os elementos nas subpopulações selecionadas são observados. Este tipo de amostragem é denominado de Amostragem

- a) por Conglomerados.
- b) Sistemática.
- c) Aleatória Estratificada.
- d) Determinística.
- e) por Quotas.

6. (FCC 2018/TRT 14ª Região) Amostragem probabilística é considerada

- a) por julgamento.
- b) por conveniência.
- c) por cotas.
- d) aleatória simples.
- e) por acessibilidade.



GABARITO

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1. LETRA D | 3. LETRA C | 5. LETRA A |
| 2. LETRA E | 4. LETRA C | 6. LETRA D |



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.