



## Apresentação

A estatística é definida como um conjunto de procedimentos que envolvem a coleta, a análise, a apresentação e a interpretação de dados. Na estatística, em muitos casos, estudar uma população pode se tornar algo trabalhoso, demorado e até inacessível. Nesses casos, costuma-se trabalhar com uma parte representativa da população a ser estudada, o que denominamos amostra. Nesse contexto, é importante conhecer as diferenças entre população e amostra e entre estatística descritiva e inferência estatística.

Nesta Unidade de Aprendizagem, você vai estudar sobre a amostragem, processo utilizado para escolher a amostra de uma população em estudo. Também poderá distinguir os tipos de amostragem aleatória e não aleatória, ressaltando as características de cada um deles e as situações em que são utilizados.

Bons estudos.

**Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:**

- Diferenciar população de amostra.
- Identificar amostras probabilística e não probabilística.
- Distinguir os dois grandes grupos de amostras.

Entende-se por população o conjunto de todos os elementos de interesse em um estudo e, por amostra, uma parte desses elementos. As unidades populacionais podem ser constituídas por pessoas, famílias, empresas, escolas, objetos, peças fabricadas por uma empresa, entre outros.

Acompanhe a seguinte situação:

### Você faz parte da equipe de controle de qualidade de uma indústria.

Preocupado com a qualidade das peças produzidas pela empresa, o seu gestor pediu que você fizesse o delineamento inicial das informações que vocês têm para futura análise estatística.



A sua tarefa é verificar o que se sabe sobre as peças produzidas pela indústria no período de um mês específico. Para tanto, considere que uma das características da qualidade dessa peça é o seu peso, que, segundo o projeto, deve ser de 320g, levando em conta que foram produzidas 3.000 peças no decorrer do mês em análise.

Nesse contexto, responda as seguintes perguntas para informar ao seu gestor:

- Qual será a população de estudo? Ela é finita ou infinita?
- Se, por alguma razão, o estudo não puder contar com a pesagem de todas as peças, qual é a alternativa que você propõe ao gestor?



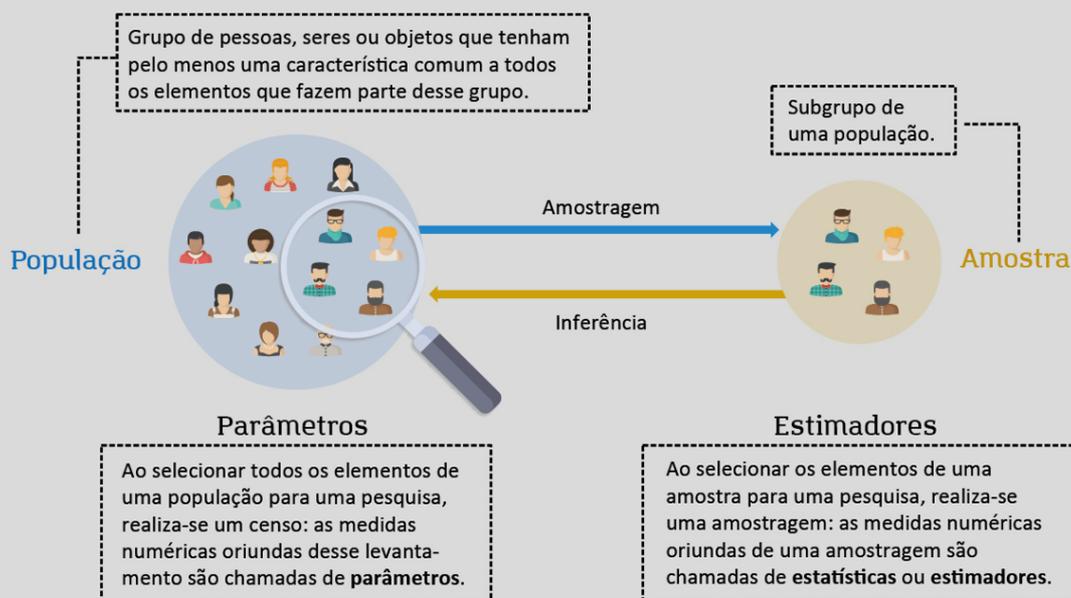
# Infográfico

Entende-se por população o conjunto de todos os elementos de interesse em um estudo e, por amostra, uma parte desses elementos. As unidades populacionais podem ser constituídas por pessoas, famílias, empresas, escolas, objetos, peças fabricadas por uma empresa, entre outros.

No Infográfico a seguir, veja o princípio de tal teoria.

# TEORIA DA AMOSTRAGEM

A teoria da amostragem permite, a partir da população, escolher um pequeno grupo (amostra) para analisar suas características.



A definição da população e da amostra de estudo é um passo fundamental em uma análise estatística. **É importante ter clareza sobre quais foram os critérios para defini-las, pois isso deve ficar evidente no estudo.**

A amostragem permite avaliar grandezas muitas vezes desconhecidas da população, tais como média, variância, desvio padrão, etc. Além disso, é o ponto de partida para diversas outras análises que podem ser realizadas.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.



## Conteúdo do livro

Todo estudo de fenômenos coletivos precisa ter a sua população definida sempre que possível, considerando o acesso a algum tipo de listagem dos seus elementos de forma que seja possível saber o tamanho exato da população. Cabe ressaltar que, com estudos com população infinita, há uma dificuldade em estabelecer um plano amostral que permita generalizar os resultados da amostra para a população. Isso porque é difícil dimensionar uma amostra considerada representativa de uma população infinita – pode-se incorrer em erros.

No capítulo **Teoria da amostragem**, base teórica desta Unidade de Aprendizagem, você vai aprofundar os conhecimentos sobre essa teoria tão importante, dedicando-se especialmente à diferenciação dos conceitos, ao conhecimento dos tipos de variáveis envolvidas e dos tipos de amostragens com os quais se pode trabalhar.

Boa leitura.



# ESTATÍSTICA

Humberto Vinício  
Altino Filho

# Teoria da amostragem

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Diferenciar população de amostra.
- Identificar amostra probabilística e não probabilística.
- Distinguir os dois grandes grupos de amostra.

## Introdução

Segundo Crespo (1995, p. 13), “[...] a estatística é uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados [...]”. A partir dessa definição, podemos tomar decisões acertadas, uma vez que estas são baseadas em inferências metodicamente obtidas.

Neste capítulo você irá conhecer os conceitos e termos basais ligados à amostragem estatística, as diferenças entre a amostra aleatória e seus desdobramentos e a amostra não aleatória, além das características próprias dos dois grandes grupos de amostras.

## População e amostra

De acordo com Fernandes (1999, p. 1), “[...] para se saber se o bolo de chocolate está bom, basta comer uma fatia [...]”. A partir desta ilustração, podemos compreender a ideia essencial da amostragem: obter informação sobre o todo, examinando apenas uma parte. O estudo da estatística envolve conceitos fundamentais para a obtenção, descrição e compreensão de dados. A seguir, iremos definir os termos que fundamentam a teoria da amostragem.

**População:** é o grupo ou o conjunto completo de todos os elementos que se desejam estudar. O sentido aqui empregado para o termo população é amplificado, não se restringindo apenas ao conjunto de pessoas. Pode se referir, por exemplo:

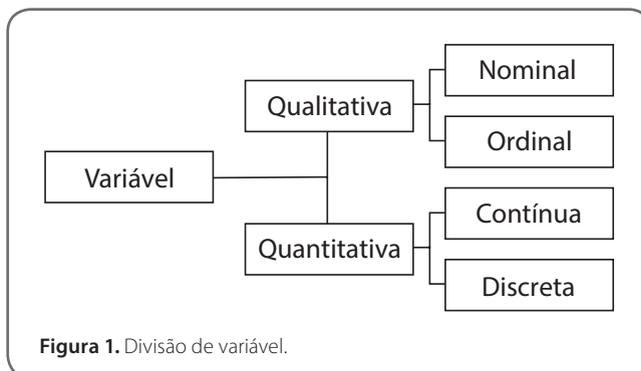
- ao conjunto das idades dos alunos do 3º período de Engenharia Civil;
- ao conjunto das rendas dos habitantes de Belo Horizonte;
- ao conjunto das médias finais dos alunos da 2ª série do ensino médio.

Quando realizamos uma coleta e análise de todos os elementos de uma população, diz-se que se realizou um censo. Porém, na maioria das vezes, realizar um censo é uma tarefa com diversos obstáculos operacionais e até mesmo econômicos, de acordo com o tamanho da população. Dessa forma, costuma-se optar por trabalhar com parte da população, o que denominamos amostra.

**Amostra:** é uma porção ou um subconjunto da população que se deseja estudar. O processo utilizado para escolher a amostra de uma população para estudo é o que chamamos de amostragem.

**Unidade:** é um elemento individual da população.

**Variável:** é a característica que se pretende estudar a partir da amostra. As variáveis podem ser qualitativas ou quantitativas. Observe a divisão de variável na Figura 1.



- **Variável qualitativa:** uma variável é dita qualitativa quando é expressa por atributos, se subdividindo em:
  - **nominal** — quando os atributos não têm relação de ordem entre si. Por exemplo: sexo, cor, grupo sanguíneo;
  - **ordinal** — quando os atributos apresentam relação de ordem. Por exemplo: classe social, nível de escolaridade.
- **Variável quantitativa:** uma variável é dita quantitativa quando é expressa por números, se subdividindo em:
  - **discreta** — quando os valores numéricos são sempre números inteiros. Por exemplo: número de filhos, número de alunos, número de produtos comprados por dia;
  - **contínua** — quando pode ser expressa por qualquer valor em um intervalo. Por exemplo: peso, altura, renda bruta familiar.



### Exemplo

A superintendência de ensino deseja estudar algumas características dos alunos de uma cidade. Num primeiro momento, definiu-se que se analisariam as alturas dos alunos do ensino médio, uma variável quantitativa contínua, utilizando um tratamento estatístico.

Nesse caso, tem-se como população o conjunto de todos os alunos do ensino médio de todas as escolas da cidade.

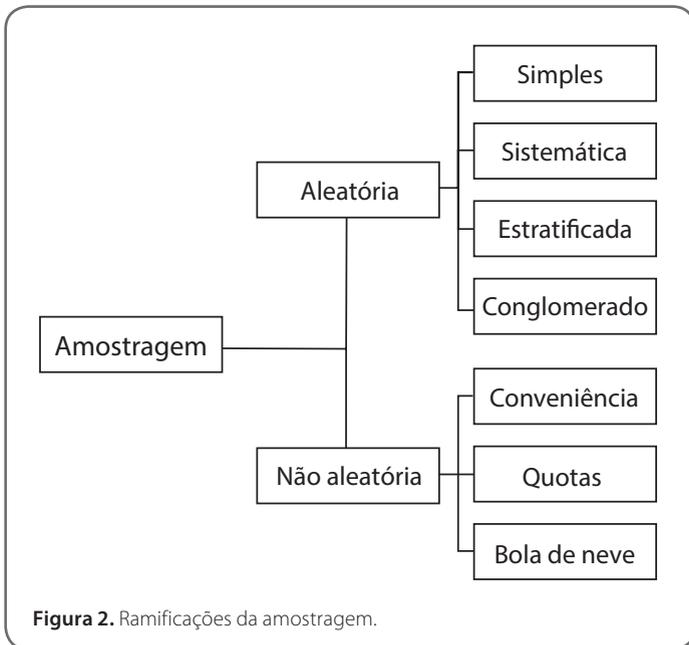
Notou-se que um estudo do tipo censo, com toda a população, demandaria muito tempo e, portanto, optou-se por selecionar uma amostra, sorteando 20 alunos de cada escola.

Com esse total de alunos, realizou-se a medição de todas as alturas. Em seguida, foram feitos os devidos cálculos e análises estatísticas sobre as alturas dos alunos do ensino médio, incluindo a média.

Nessas medições, um aluno chamou a atenção por sua altura muito acima da média. Observando isso, a superintendência contactou a escola e foram investigadas as causas dessa característica deste aluno específico, isto é, analisou-se o caso de uma unidade estatística.

## Amostra probabilística e não probabilística

O processo de amostragem pode apresentar riscos, uma vez que as conclusões são obtidas para toda a população com base em uma parte dela. Basicamente, existem duas técnicas de amostragem, a probabilística e a não probabilística, que posteriormente se ramificam, como observamos na Figura 2.



### Amostra probabilística ou aleatória

A probabilidade de um elemento fazer parte da amostra é conhecida, sendo ela a mesma e diferente de zero para todos os elementos da população. A amostragem probabilística pode ser simples, sistemática, estratificada ou por conglomerados.

- **Amostragem aleatória simples:** baseia-se no princípio fundamental da amostragem probabilística, em que todos os elementos da população têm a mesma chance de ser incluídos na amostra. Por exemplo: um questionário de satisfação aplicado por uma agência de viagens sobre

um destino a um número “x” clientes do total de 100 que fizeram esta viagem.

- **Amostragem estratificada:** aplica-se quando a população pode ser subdivida em subpopulações (estratos) diferentes e homogêneas, escolhendo-se aleatoriamente um número uniforme, proporcional ou ótimo de elementos de cada estrato. Por exemplo: em um questionário de satisfação aplicado por uma agência de viagens sobre um destino a 10 clientes do total de 100 que fizeram esta viagem, verifica-se, anteriormente, que 60% dessa população é do sexo masculino e 40% do sexo feminino. Dessa forma, estratifica-se a população por sexo e se escolhe, aleatoriamente, seis homens e quatro mulheres para compor a amostra.

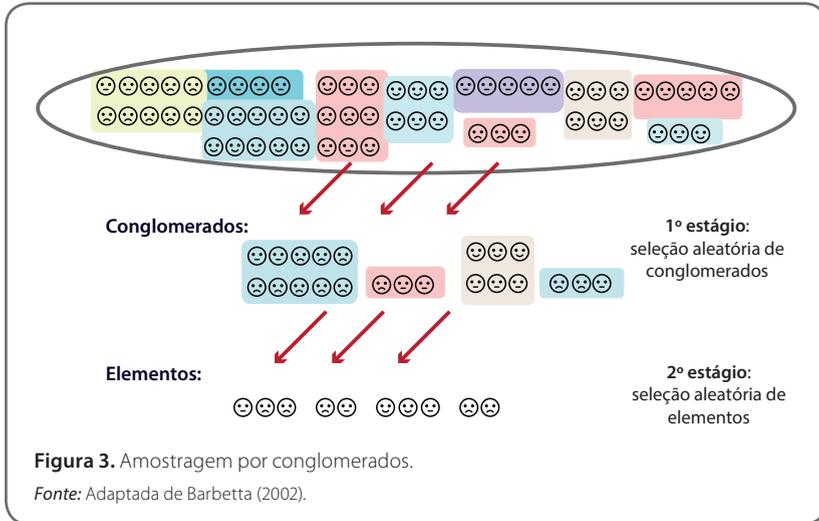


### Saiba mais

Quando se diz que a escolha aleatória pode ser uniforme, proporcional ou ótima, deve-se entender que:

- na escolha uniforme, escolhe-se o mesmo número de elementos de cada estrato;
- na escolha proporcional, como a que fizemos no exemplo, considera-se a proporção de cada estrato em relação à população;
- na escolha ótima, considera-se a proporção de cada estrato na população e a variável de interesse por seu desvio padrão.

- **Amostragem sistemática:** quando se ordenam os elementos e cada escolha é feita em um bloco de  $x$  elementos. Por exemplo: um questionário de satisfação aplicado por uma agência de viagens sobre um destino a 20 clientes do total de 100 que fizeram esta viagem. Os clientes foram ordenados por ordem alfabética e se formaram, então, 20 grupos com cinco clientes em cada ( $100/20 = 5$ ). Do primeiro grupo se sorteia um cliente de forma aleatória, por exemplo, o cliente 3. Dessa forma, deve-se considerar sempre o terceiro cliente de cada grupo, isto é, responderão ao questionário os clientes: 3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48, 53, 58, 63, 68, 73, 78, 83, 88, 93 e 98.
- **Amostragem por conglomerados:** utiliza-se quando a população pode ser dividida em subpopulações heterogêneas. Gera-se “n” conglomerados, dentre os quais se escolhem “x” de forma aleatória. Posteriormente se escolhem, também de forma aleatória, “k” elementos de cada conglomerado. Observe o esquema na Figura 3.



## Amostra não probabilística ou não aleatória

Não se conhece a probabilidade de um elemento fazer parte da amostra. Nesse caso, há uma escolha deliberada dos elementos: pode-se não conhecer a população em sua totalidade, estabelecendo critérios de escolha *a priori*. Existem alguns tipos de amostragem não aleatória, como a amostragem por quotas, por conveniência ou por bola de neve.

- **Amostragem por conveniência:** nesse tipo de amostragem, a amostra é selecionada pela acessibilidade. Os indivíduos participam da amostra por que estão disponíveis e o acesso a eles é fácil. Por exemplo: para se conhecer a opinião de funcionários da indústria alimentícia sobre as leis trabalhistas, de forma probabilística, seria necessário conhecer o total de pessoas que trabalham na indústria alimentícia e, a partir desse grupo, selecionar uma amostra. Na amostra por conveniência é possível, por exemplo, fazer essa pesquisa de opinião nas três indústrias mais próximas do pesquisador ou, ainda, naquelas que se dispuserem a participar.
- **Amostragem por quotas:** nesse tipo de amostragem, a população é dividida em subgrupos de forma semelhante à amostragem estratificada. Em seguida, define-se o tamanho das quotas e se preenche cada quota com os indivíduos que cumprem o requisito definido, de forma aleatória

ou não. Por exemplo: se quisermos obter uma mostra com 500 pessoas, podemos definir uma análise com 75% de indivíduos com idades entre 17 e 24 anos e 25% com pessoas com mais de 25 anos. Dessa forma, teremos quotas por faixa etária.

- **Amostragem por bola de neve:** nesse tipo de amostragem, os indivíduos que já participaram da pesquisa vão indicando outros que fazem parte de sua rede de relacionamentos, formando, assim, uma cadeia ou uma bola de neve. Por exemplo: para se estudar algo relacionado a colecionadores de carros antigos, é mais viável que um colecionador indique outro para participar do que selecionar aleatoriamente de uma população em que muitos indivíduos seriam descartados por não fazer parte do grupo de colecionadores de carros antigos.

## Amostragem qualitativa e quantitativa

As amostras podem ser divididas em dois grandes grupos, de acordo com a representatividade dos elementos na população, os objetos de estudos e as possibilidades de generalização de resultados.

### Amostra quantitativa

É utilizada na pesquisa quantitativa. Nesse tipo de amostra, preocupa-se com as características gerais ou comuns de todos os elementos, sendo possível generalizar os resultados objetivos na inferência estatística para toda a população. Utiliza-se a pesquisa quantitativa para se obter resultados uniformes e analisar as variáveis de forma objetiva.



#### Exemplo

Os estudos quantitativos são usados para a análise de índices e a comparação destes com diversas características da população.

Outro exemplo seria analisar a interface entre o grau de escolaridade e a renda familiar da população de uma mesorregião estadual. Com base nesse estudo, pode-se inferir, concluir e generalizar os resultados, apontando características comuns sobre a renda familiar para cada grupo da população com certo grau de instrução.

## Amostra qualitativa

É utilizada na pesquisa qualitativa. Nesse tipo de amostra, atenta-se para as características individuais de cada elemento, não objetivando, portanto, fazer generalizações a partir dos resultados. Utiliza-se a pesquisa qualitativa para explorar a subjetividade das informações coletadas.



### Exemplo

Os estudos qualitativos são utilizados na pesquisa em educação, quando se analisa a eficácia de uma metodologia ou abordagem de ensino, uma vez que, em geral, essa investigação é feita em um ambiente ou em uma escola específico(a). Dessa forma, não é possível reproduzir as condições em sua totalidade e garantir que toda vez que se utilizar tal metodologia de ensino os resultados serão os mesmos obtidos.

Outro exemplo seria a análise dos conteúdos das correspondências/cartas trocadas entre personalidades históricas, a fim de apontar características e comportamentos de certo período histórico.

Ressalta-se, portanto, que os estudos qualitativos não têm como objetivo a generalização de seus resultados.

Apresentamos aspectos gerais sobre a amostragem, trazendo seus conceitos iniciais, os tipos de amostragem aleatória e não aleatória e dois grandes grupos de amostras, de acordo com a abordagem de pesquisa que se deseja realizar. Cada tópico aqui apresentado pode ser ainda mais aprofundado no campo da Estatística, possibilitando um domínio sobre as técnicas e análises para atender as finalidades dos estudos.



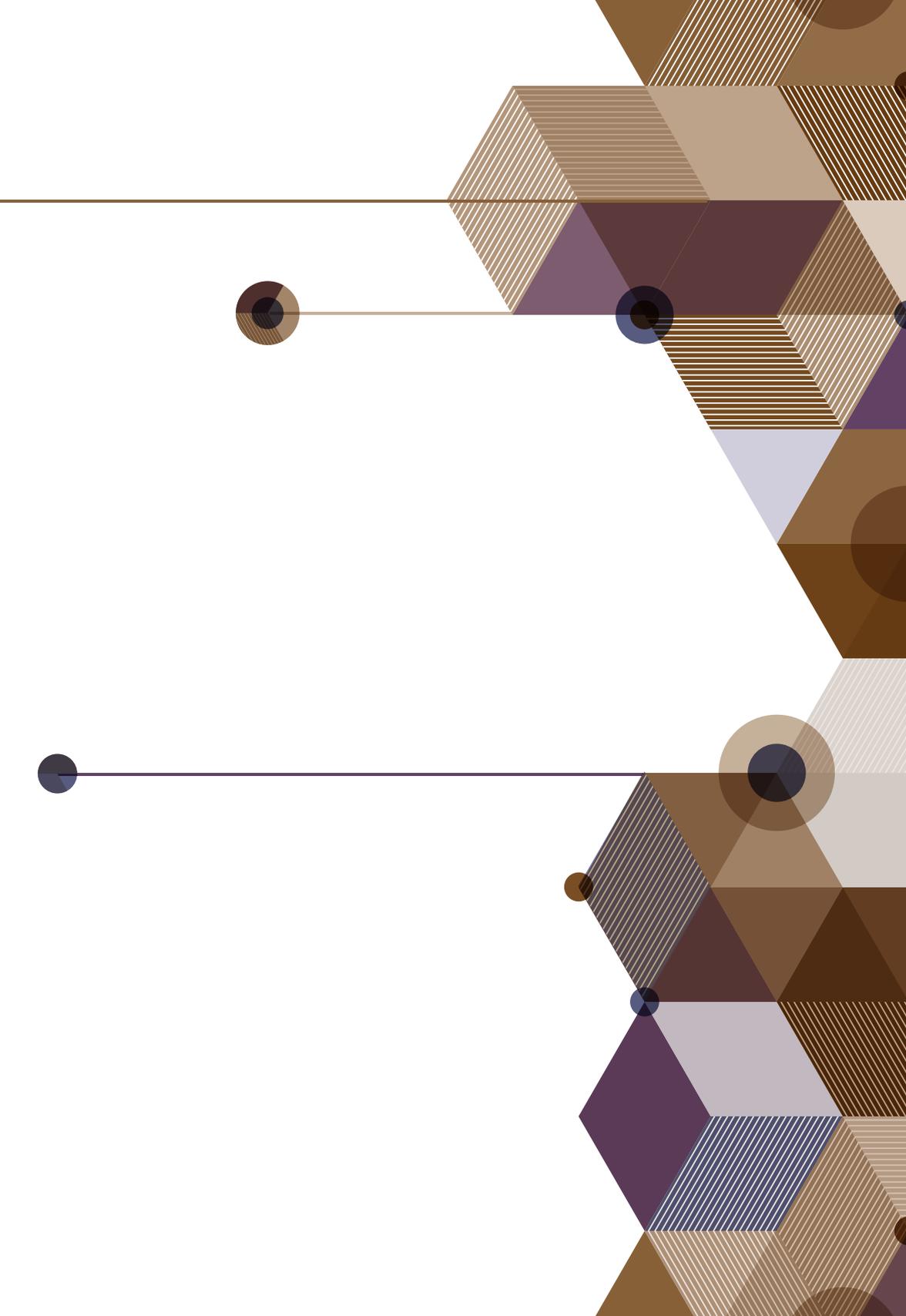
### Referências

BARBETTA, P. A. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2002.

CRESPO, A. A. *Estatística fácil*. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1995.

FERNANDES, E. M. G. P. *Estatística aplicada*. Braga: Universidade do Minho, 1999.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.





## Dica do professor

Para realizar a amostragem, é necessário ter claros alguns conceitos, como de população e amostra, erro amostral, amostragem probabilística e não probabilística, amostra quantitativa e qualitativa. Isso porque, ao selecionar membros de uma população para comporem uma amostra, caso essa amostra não tenha sido aleatoriamente selecionada, provavelmente ela será tendenciosa e os dados não representarão corretamente a população.

Nesta Dica do Professor, estude esses conceitos de forma rigorosa, simples e clara para aprofundar-se no tema.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.



# Exercícios

- 1) Em estatística, alguns conceitos básicos são fundamentais para desenvolver uma pesquisa de forma adequada e assertiva. As técnicas de amostragem, tal como o planejamento amostral, são amplamente utilizadas nas pesquisas científicas e de opinião para conhecer alguma característica da população.

Considerando isso, assinale a alternativa correta.

- A) Amostra e amostragem significam exatamente a mesma coisa; ambas implicam em alguns elementos do todo.
  - B) Uma amostra pode conter todos os elementos de uma população, mas nunca terá nenhum elemento.
  - C) Uma amostra pode conter mais elementos do que a população, ou seja, pode extrapolar o tamanho da população-alvo.
  - D) Métodos de amostragem se referem ao modo como se seleciona parte de uma população para entrar em um estudo.
  - E) A amostra será sempre infinita porque, quanto maior for esta, mais valiosa será a pesquisa.
- 2) Existem dois principais grupos de amostragem: a probabilística e a não probabilística. Cada um deles tem vantagens e desvantagens, bem como recomendações ou não de aplicação.

Alguns métodos de seleção de amostra procuram garantir a sua representatividade. Sendo assim, assinale a alternativa correta.

- A) Toda amostra probabilística não é aleatória.
- B) Toda amostra probabilística é obtida somente por meio da amostragem aleatória simples.
- C) Toda amostra probabilística tem exatamente a mesma média e o mesmo desvio padrão da população.
- D) Toda amostra probabilística tem exatamente a mesma média, a mesma mediana e o mesmo desvio padrão da população.
- E) Toda amostra probabilística pode ser utilizada em análise estatística.

- 3) Um procedimento de amostragem consiste em definir regras para selecionar os elementos da população que participarão da amostra. Dependendo do procedimento adotado, será permitido ou não o uso de ferramentas de inferência estatística, que são técnicas que permitem obter conclusões a respeito de uma população com base em dados amostrais.

Sendo assim, assinale a alternativa correta.

- A) As amostragens não probabilísticas não têm qualquer utilidade para análise estatística.
- B) São exemplos de amostragens probabilísticas: amostragem intencional, amostragem por cotas, amostragem aleatória por conglomerados e amostragem por julgamento.
- C) São exemplos de amostragens não probabilísticas: amostragem aleatória simples, amostragem aleatória sistemática, amostragem aleatória estratificada e amostragem aleatória por conglomerados.
- D) Na amostragem probabilística, cada elemento da população tem uma chance conhecida de fazer parte da amostra.
- E) Na amostragem não probabilística, cada elemento da população tem uma chance conhecida de fazer parte da amostra.
- 4) Considerando os tipos de amostragens probabilísticas, avalie a situação em que se deseja realizar uma pesquisa de opinião em uma comunidade. Numeram-se os quarteirões em um mapa e sorteia-se determinada quantidade de quarteirões. Entre as residências contidas nos quarteirões sorteados, podem-se utilizar todas ou sorteá-las.

Assinale a alternativa que contém o tipo de amostragem correto.

- A) Amostragem por julgamento.
- B) Amostragem aleatória simples.
- C) Amostragem sistemática.
- D) Amostragem estratificada.
- E) Amostragem por conglomerado.
- 5) As amostras podem ser divididas em dois grandes grupos, de acordo com a representatividade dos elementos na população, os objetos de estudos e as possibilidades de generalização de resultados.

**Sobre as amostras quantitativas e qualitativas, assinale a alternativa correta.**

- A) Uma amostra quantitativa é toda amostra com grandes quantidades.
- B) Uma amostra quantitativa é toda amostra com dois ou mais elementos.
- C) Toda amostra quantitativa pode ser convertida em uma amostra qualitativa.
- D) Toda amostra qualitativa pode ser convertida em uma amostra quantitativa.
- E) Uma amostra qualitativa preocupa-se com as características de cada elemento.



## Na prática

Confira agora o Debates na prática com nossos convidados, Celso Pessanha Machado e Gabriel Mendes Giacomelli! O tema desse podcast é a amostragem na produção de pesquisas.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

A teoria da amostragem se aplica a diversas áreas do conhecimento e, muitas vezes, é a única forma de obter informações sobre determinada realidade, já que nem sempre os dados populacionais estão disponíveis. Sendo assim, essa teoria é um dos instrumentos que possibilitam o conhecimento científico da realidade. Na prática, a maioria das pesquisas trabalha com uma amostra representativa da população para realizar as suas inferências e tecer as suas conclusões.

Este Na Prática apresenta uma dessas situações aplicadas para que você possa compreender o processo da amostragem. Em seguida, confira mais exemplos por meio de um vídeo 360.

**Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!**

Para finalizar este Na Prática, confira alguns exemplos e aplicações da teoria da amostragem.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.



## Saiba mais

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

### **Qual é Qual é a diferença entre amostragem probabilística e não probabilística**

Veja aqui a diferença entre amostragem probabilística e não probabilística



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

### **Formas de amostragem**

Leia mais sobre Formas de amostragem



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

### **Estatística**

O capítulo 8 desta obra trata da teoria elementar da amostragem. Além disso, você conhecerá as amostras aleatórias. Os exemplos detalhados e as dicas fornecidas pelos autores auxiliarão no entendimento dos conceitos e das formas de cálculo.

**Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!**