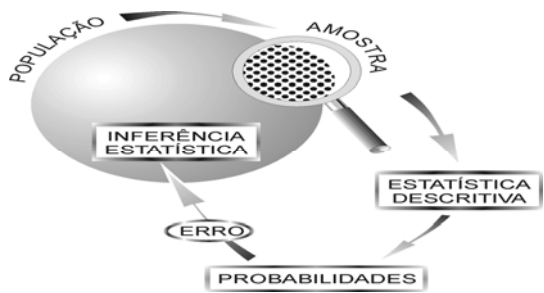




Técnicas de Amostragem

- objetivo principal determinar meios e métodos de estudar as populações através de amostras
- quando obtemos informações a partir de amostras e tentamos atingir a população estamos realizando uma inferência e quando extraímos elementos da população para realizar inferências, estamos fazendo uma amostragem.
- Diferentes tipos de populações necessitam de técnicas de amostragem diferenciada
- A amostragem é: conveniente em caso de populações grandes, indispensável para pop. Infinitas e para pesquisas com destruição de material





- É preciso garantir que as amostras que serão utilizadas para se fazer as inferências sejam obtidas de forma adequada
- Amostra deve ser representativa da população

Ex: Considere o número de vezes por dia que alunos de um curso acessam sites não relacionados com seu trabalho.

Feminino	Masculino	Retirar amostra de tamanho n=6
10 12 13 11 11	20 14 10 18	
10 12 10 12 13	19 6	
12 11 10 15		



- O tipo de amostragem pode ser simples ou complexo
- Ex.: amostragem em controle de qualidade de indústria x amostragem em pesquisas sociais.
- Amostragem com reposição (ACR) $\rightarrow N^n$
- amostragem sem reposição (ASR) $\rightarrow C_N^n$
- Exemplo: população com 10 elementos. Extrair amostras de 3 elementos com e sem reposição. Qual o número de amostras possíveis com e sem reposição?



Definições:

- Parâmetro \rightarrow valor desconhecido que está associado a uma característica da população (μ, σ, σ^2, p)
- Estimador \rightarrow função que permite estimar o valor de um parâmetro, baseando-se nas observações de uma amostra
- Ex.: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ é um estimador de μ
- Estimativa \rightarrow valor numérico obtido através do estimador



- *Vantagens da amostragem sobre o censo*
 - redução no custo e no pessoal
 - maior rapidez
 - mais fácil treinar o pessoal - melhor qualidade do produto final
 - melhor visão do trabalho a ser feito
 - Talvez maior precisão - questionário pode ser mais profundo possibilitando melhor cobertura do trabalho; melhor edição dos dados; supervisão de campo superior, etc..
 - o ato de observar pode ser destrutivo.



Perguntas que devem ser feitas ao se ler um trabalho envolvendo amostragem:

- Será que o pesquisador tinha tempo e dinheiro para fazer um bom levantamento dos dados?
- Como foi feito o questionário? As perguntas eram claras? Podem induzir o informante a mentir por alguma razão?
- Qual é a população?
- Como a amostra foi selecionada e qual é o tamanho da amostra?



Fique sempre atento para o seguinte:

- A pessoa pode mentir ao responder perguntas sobre sua idade ou renda;
- A pessoa pode não lembrar e dar uma resposta errada quando perguntada sobre questões do tipo: “quantos cigarros o senhor fumou esta semana?” ou “ Quanto o senhor gasta por mês com alimentação?”;
- Quando o informante não entende a pergunta pode dar uma resposta qualquer apenas para não passar por ignorante;
- Perguntas mal colocadas podem induzir a resposta: Por exemplo: “ Você acha que justo pessoas de idade ficarem passeando de ônibus de graça enquanto estudantes e trabalhadores têm que pagar?”.



Fontes externas de erro

- Erros de anotação por parte da pessoa que coleta os dados;
- Erros de digitação por parte de quem digita os dados;
- Fraudes (a pessoa que coleta os dados preenche os formulários sozinha)
- Perda de informações.

Todas estas fontes de erro são difíceis de detectar!
O treinamento rigoroso para as pessoas que vão coletar os dados é essencial, mas encarece o processo da coleta e, por isto, às vezes é deixado de lado...

Fique de olho!!!!



Planejamento e delineamento de uma pesquisa por amostragem

- Definição clara do objetivo
- Definição da população que se quer estudar
- Decidir quais dados serão coletados
- Definir o método de medição - Ex.: entrevistador; pessoa selecionada responde ela própria a um questionário, telefonemas, etc..
- Escolher a unidade amostral
- Estabelecer o cadastro



- Definir o questionário ou planilha de campo
- Escolher a técnica de amostragem
- Realizar o pré-teste ou estudo piloto (se necessário)
- Organizar o trabalho de campo
- Planejar a tabulação dos dados e as análises
- Analisar e interpretar os dados
- Escreva o relatório



Principais tipos de amostragem não probabilística

- Amostragem não probabilística → amostragem sem utilizar um processo de sorteio dos dados → não se conhece a probabilidade do indivíduo e/ou objeto pertencer a amostra.
- Principais casos onde se utiliza amostragem não probabilística são:
 - a) Inacessibilidade a toda população
 - b) A esmo ou sem norma



- c) Material contínuo
- d) Amostragem intencional
- e) Amostragem por voluntário

• Como observação geral da amostragem não probabilística, verifica-se que, se a amostragem é feita com critério, seus resultados se aproximam daqueles obtidos na amostragem probabilística (com sorteio), entretanto existe risco de ocorrer tendências nas estimativas.



Amostragem por cotas (quotas) ou proporcional

- amostragem não probabilística
- utilizada quando não existe um cadastro da população que possibilite a realização do sorteio necessário à **amostragem aleatória** mas, ao mesmo tempo, existe informação suficiente sobre o **perfil populacional** das **variáveis de controle** da pesquisa, ou seja, aquelas variáveis que supostamente mais influenciam as variáveis resposta.
- Muito usado em pesquisas de opinião
- Criticada por não ser probabilística → Problemas de inferência



Amostragem (quota) proporcional

- Passo 1: identificar as características da população que queremos ver presentes na amostra**
- Passo 2: identificar as frequências e proporções em que as características seleccionadas aparecem na população**
- Passo 3: assegurar que as mesmas percentagens aparecem na amostra**



Exemplo:
 População:
 Professores de matemática: 215
 Professores de Língua Portuguesa: 221
 Professores de Inglês: 402
 Amostra
 Proporção: 2 : 2 : 4
 Mínimo requerido: $2 + 2 + 4 = 8$
 Outras possibilidades:
 $6 + 6 + 12 = 24$
 $14 + 14 + 28 = 56$
 Forma de seleção:
 Geralmente a seleção é feita a critério do pesquisador



Principais tipos de amostragem probabilísticas

- Na amostragem probabilística cada indivíduo da população tem probabilidade conhecida e diferente de zero de pertencer à amostra.
- os elementos da amostras são selecionados por meio de sorteio.
- principais tipos de amostragem probabilísticas são: aleatória simples, estratificada, sistemática e por conglomerado



j) Amostragem aleatória simples ou amostragem simples ao acaso (AAS ou ASA)

a) Características

- Mais simples de todas as técnicas de amostragem
- Exige **população homogênea**
- $P(\text{selecionar um elemento da pop. em qualquer retirada}) = 1/N$

b) Métodos de extração

- Sorteio por bolas enumeradas, papeis, calculadoras, computador, etc..
- Tabela de números aleatórios



ii) Amostragem estratificada

a) Características

- **População heterogênea**
- população é subdividida em sub populações, que são chamados de estratos → máximo de homogeneidade dentro de cada estrato
- amostras aleatórias simples dentro de cada estrato
- não há interseção dos estratos
- tamanho do estrato conhecido



b) Variáveis de estratificação

- qualitativa – Ex.: sexo, cor, região de procedência, etc..
- quantitativa (transformadas em qualitativas) – renda, produção, etc..

c) Tamanho das amostras nos estratos

O tamanho da amostra em cada estrato pode ser definido em função do custo, do tamanho do estrato ou da variabilidade do estrato. Também pode ser feita uma combinação desses fatores.



Partilha das amostras nos estratos:

Partilha igual → todos os estratos com o mesmo número de amostras. Usado quando o tamanho dos estratos e a variabilidade dentro de cada estrato é aproximadamente igual (raro de acontecer na prática)

Ex: pretende-se retirar uma amostra de 100 elementos, usando partilha igual, de uma população que foi sub dividida em 4 estratos



Partilha proporcional → A amostra retirada dentro de cada estrato é selecionada de forma proporcional ao tamanho do estrato.

É a partilha mais usual na prática.

Ex: De uma população de 1000 elementos que foi dividida em 3 estratos, sendo um com 100 elementos (E1), outro com 300 elementos (E2) e o último com 600 elementos (E3) e da qual pretende-se retirar uma amostra de 50 elementos, qual deve ser o tamanho da amostra em cada estrato?



Partilha ótima → Neste tipo de partilha considera-se, além do tamanho do estrato, também a variabilidade (desvio padrão) dentro de cada estrato.

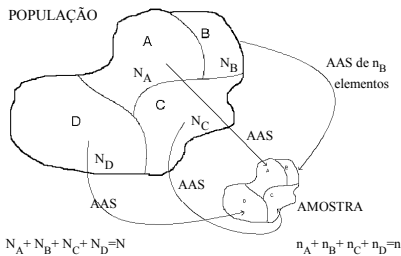
A formula geral para se obter o tamanho da amostra dentro de cada estrato é dada por:

$$n_i = \left(\frac{N_i S_i}{\sum (N_i S_i)} \right) n$$

Ex: Suponha E1 com 100 elementos e desvio padrão de 20; E2 com 300 elementos e desvio padrão de 10 e E3 com 600 elementos e desvio padrão de 5. Distribuir n = 50.



A idéia geral da amostragem estratificada





AMOSTRA ESTRATIFICADA ENVOLVENDO CUSTOS

Repartição Ótima envolvendo custos: é a repartição que minimiza custo para um valor fixo da variância da média ou minimiza a variância para um custo fixo. É dada por:

$$n_i = n \frac{N_i s_i / \sqrt{c_i}}{\sum_{i=1}^L N_i s_i / \sqrt{c_i}} \quad i = 1, 2, \dots, L.$$



Vamos chamar de X_T o total de vendas de cartões de natal de uma empresa com 243 lojas.

As lojas são divididas em 3 grupos tomando como base suas vendas nos últimos 5 anos

Estratos	N_h	s_h^2	C_i
menos de 500	146	0,16	2
500 a 1000	62	0,58	3
mais de 1000	35	0,31	4

Determinar os n_h para $C - C_0 = 87$. Utilize a partilha proporcional e a partilha ótima para distribuir uma amostra de tamanho 34 nos 3 estratos



iii) Amostragem sistemática

- Neste esquema de amostragem, sorteia-se um elemento da população e a partir dele, seleciona-se elementos que ocupam, pela ordem do rol, as posições múltiplas de $k = N/n$.

- A exigência básica deste tipo de amostragem é que a população deve apresentar algum tipo de ordenação.

Ex: Em um fichário com 500 fichas numeradas e ordenadas de 1 a 500, selecionar 10 fichas para uma pesquisa.



iv) Amostragem por conglomerado

- A população é dividida em partes menores (Ex.: uma cidade é dividida em bairros) que são chamados de conglomerados.
- Seleciona-se, de forma aleatória, alguns desses conglomerados para fazer parte da amostra.
- A amostra final pode ser composta por todos os elementos do conglomerado ou por alguns elementos desses conglomerados.



Exercícios:

- 1) De sua opinião sobre os tipos de problemas que surgirão nos seguintes planos de amostragem.
 - i) Para investigar a proporção de estudantes da UFU, favoráveis à mudança do início das atividades das 7:10 h para as 8:00 h, decidiu-se entrevistar os 50 primeiros estudantes que chegassem no bloco 3Q, na segunda - feira.
 - ii) Para estimar a % média da receita municipal investida em saneamento básico no estado de Minas Gerais, foram enviados questionários a todas as prefeituras do Estado, e a amostra foi formada pelas prefeituras que enviaram respostas.



- 2) Descreva como se faz uma amostragem sistemática de 35 elementos a partir de uma população ordenada, formada por 2590 elementos.
- 3) Uma população encontra-se dividida em 3 estratos, com tamanhos, respectivamente, $N_1 = 80$, $N_2 = 120$ e $N_3 = 60$. Pretende-se retirar uma amostra de 50 elementos da população.
 - a) Por que não é recomendada uma amostra aleatória simples?
 - b) Que tipo de amostragem é a mais adequada? Descreva como seria feita a amostragem.



4) Sugira um plano amostral, descrevendo como seria feita a amostragem, para os seguintes casos:

a) Seleccionar 800 residências na cidade de Uberlândia para verificar a proporção de residências que possuem internet.

b) Seleccionar 30 gestantes, que utilizam o serviço do Sistema Único de Saúde, no Hospital de Clínicas de Uberlândia, para avaliar características sociais e econômicas.



c) De uma população numerada de 1 a 5000, seleccionar 150 elementos para fazer parte da amostra.

d) Seleccionar 300 alunos do terceiro ano do segundo grau em Uberlândia para verificar a opção no vestibular.

e) Seleccionar 500 pessoas das escolas de Uberlândia para verificar a conscientização quanto a reciclagem de lixo.



f) Pretende-se realizar uma amostragem em uma população de 9000 elementos. Chegou-se a conclusão que será necessária uma amostra de tamanho 900 que deverá ser distribuída em 4 estratos. As características dos estratos estão apresentadas a seguir. Utilize os três tipos de partição vistos e comente os resultados.

ESTRATO	N_h	S_h
1	2500	100
2	5000	180
3	1000	2000
4	500	10000



OUTROS TÓPICOS DE AMOSTRAGEM

AMOSTRAGEM DE EVENTOS RAROS

- Proporção p na população com o atributo a ser estudado é “pequena”.
- Neste método não se fixa o n antes da seleção.
- m sucessos para definir n
- Distribuição de Pascal

$$g(n) = \binom{n-1}{m-1} p^{m-1} q^{(n-1)(m-1)} p$$

$$E(n) = m/p$$

$$VAR(n) = mq/p^2$$



AMOSTRAGEM DO TIPO CAPTURA E RECAPTURA

Mobilidade

i) Amostragem direta

Fase 1

Amostra aleatória simples de tamanho fixo v , os animais são marcados e soltos para se juntarem ao resto do grupo.

Fase 2

Uma segunda amostra aleatória simples é selecionada, depois de um certo tempo. Fixa-se o tamanho n da amostra e observa-se o número de animais marcados (t).



Intuitivamente, pode-se construir um estimador do tamanho N da população baseado na noção que a razão de animais marcados para o total na amostra deva refletir a mesma razão na população, isto é:

$$\frac{t}{n} = \frac{v}{N} \quad \text{Portanto,} \quad \hat{N} = \frac{vn}{t}$$

t é o número de animais marcados recapturados;
 n é o tamanho da amostra;
 v é o número de animais marcados na primeira amostra aleatória simples;
 N é o tamanho da população.



$$VAR(\hat{N}) = \frac{N(n-v)}{t}$$

$$Var(\hat{N}) = \frac{v^2 n}{t^2} \left(\frac{n}{t} - 1 \right)$$

ii) **Amostragem Inversa**

Seleciona-se amostras aleatórias simples de tamanho fixo v, marca, solta e deixa os animais se misturarem na população.

Seleciona-se uma amostra aleatória simples seqüencial até que um número fixo m de animais marcados seja obtido.



$\rho = v/N$ então $N = v/\rho$

$\rho = (m-1)/(n-1)$

Portanto:

$$\hat{N} = \frac{v}{\frac{m-1}{n-1}} = \frac{v(n-1)}{m-1}$$



Os dois modelos citados se baseiam nas seguintes hipóteses

- a) Todos os animais tem chances iguais de serem capturados
- b) A população é fechada para adições e/ou subtrações
- c) As marcas são visíveis e não se perdem



Exemplo 1: Uma empresa está preocupada com a sujeira que os pombos estão fazendo em sua sede. Deseja-se estimar o número de pombos vivem neste local. Usando armadilhas, uma amostra aleatória de 60 pombos foi capturada, marcada e solta. Um mês depois uma amostra de 60 pombos foi capturada e foram encontrados 18 marcados. Qual a população de pombos estimada e qual é a variância dessa estimativa?



Exemplo 2: Suponha que 500 peixes são capturados num lago. Esses peixes são marcados e soltos. Um mês depois, peixes são capturados ao acaso até que 25 marcados sejam encontrados. São capturados 316 para encontrar 25 marcados. Estimar quantos peixes há no lago.



IMPORTÂNCIA DA DEFINIÇÃO DO TIPO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Pesquisa de opinião relativa aos principais candidatos a prefeitura de São Paulo em 1986

Amostra => 1000 paulistanos

275 pessoas (até 4 s.m.)

370 pessoas (entre 4 e 10 s.m.)

335 pessoas (acima de 10 s.m.)



	< 4 (275)	4 e 10 (370)	> 10 (355)	Total
Fernando Henrique	47	99	129	275 (27,5%)
Jânio Quadros	85	87	76	247 (24,7%)

Conclusão: Fernando Henrique seria vencedor
Jânio ganha as eleições!!!! Estatística estava errada?

IBGE	< 3	3 e 10	> 10	Total
	65,5%	27,7%	6,7%	

Forma proporcional =>
 Jânio Quadros => 28,2%
 Fernando Henrique => 21,1%



Vício Amostral

Amostras não representativas ou viciadas

- Quando algumas pessoas se recusam a participar da pesquisa, e a amostra é constituída de voluntários.
- Amostras obtidas por sorteio de números de telefones de uma lista telefônica. Tais amostras têm a tendência de escolher só os proprietários ou usuários de telefone, e portanto nem todas as classes sociais.



- Quando o funcionário vai até o almoxarifado e toma uma amostra de caixa de peças da primeira prateleira mais próxima e acessível.
- Quando o pesquisador toma como amostra, os corpos de prova que foram confeccionados por ele, deixando os outros de lado.



Erro amostral

Ex: queremos saber o valor real da porcentagem de equipamentos considerados de segunda linha, essa porcentagem é o valor característico populacional desconhecido β . Se for obtida como amostra a produção em um dia previamente marcado para inspeção, o que podera acontecer?

$$ERRO \text{ AMOSTRAL} = VALOR \text{ OBSERVADO} - VALOR \text{ ESPERADO}$$

OBS: prática pode-se ter uma idéia do erro amostral quando os dados amostrais são obtidos em momentos ou lugares diferentes.



Considere uma pesquisa em que se estuda o peso de chapas de aço. Se o peso das chapas for feito em duas balanças, teremos duas coletas de dados com $n=5$ como segue :

- para a primeira balança temos as medidas:

62, 52, 66, 64, 68

- para a segunda balança temos as medidas:

56, 57, 56, 55, 56

Onde possivelmente ocorre o maior erro amostral?



Erros amostrais

- ❖ Ocorrem única e exclusivamente em função do número de elementos da amostra e do processo de seleção desses elementos.
- ❖ Se a amostra for não for viesada, esses erros tendem a neutralizar-se e, quanto maior o tamanho da amostra, menores serão.
- ❖ Os erros amostrais estarão sob o controle do pesquisador quando a amostragem for probabilística.



Erros não amostrais

- ♦ Definição errada do problema de pesquisa.
- ♦ Definição errada da população de pesquisa.
- ♦ Definição parcial da população de pesquisa.
- ♦ Não-resposta.
- ♦ Instrumentos de coleta de dados.
- ♦ Escalas.
- ♦ Entrevistadores.
- ♦ Entrevistados.
- ♦ Inferências causais impróprias.
- ♦ Processamento.
- ♦ Análises.
- ♦ Interpretação.



Um método de amostragem deve ser adequado, pois o que serve para um cliente pode não servir para o próximo





Decisões quanto ao conteúdo das perguntas em questionários

- ✓ A pergunta é necessária?
- ✓ Há a necessidade de várias perguntas sobre o assunto?
- ✓ As pessoas têm informação necessária para responder a pergunta?
- ✓ Deve a pergunta ser mais direta, objetiva e ligada à experiência da pessoa, ou indireta, ampla e mais geral?



- ✓ Tende o conteúdo da pergunta a captar dados sobre situações momentâneas e específicas ao invés de captar o que é típico no respondente?
- ✓ O conteúdo da pergunta não está viesado?
- ✓ As pessoas estarão predispostas a fornecer o dado solicitado?



Dimensionamento de amostras

Qual é o tamanho de amostra necessário para estimar um parâmetro populacional?

Depende das respostas às indagações

- Qual o erro máximo da estimativa?
- Qual a variabilidade do atributo?
- Qual a confiança na estimativa

Obs: Lembrar que tão importante quanto o tamanho da amostra deve ser o método de extração da amostras e a forma de executar a pesquisa.



Dimensionamento da amostra considerando apenas o erro

Um primeiro cálculo do tamanho mínimo da amostra a ser usada em uma pesquisa pode ser obtido em função do erro máximo que se quer cometer no trabalho.

Supondo um erro ϵ temos:

$$n_0 = \frac{1}{\epsilon^2} \quad n_0 \text{ é o tamanho inicial da amostra}$$

Conhecendo o tamanho N da população pode-se corrigir o cálculo anterior por:

$$n = \frac{Nn_0}{N + n_0} \quad \text{Obs: se } n \text{ é muito pequeno em relação } N \text{ (} n/N < 0,05 \text{) não é necessário correção}$$



- Estimativa inicial
- Não considera variabilidade e nem a confiabilidade

Exemplo: Qual deve ser o tamanho da amostra para realizar uma pesquisa de opinião e cometer um erro máximo de estimativa de 3%? Faça esses cálculos para: a) população de 10000 pessoas b) população de 100000 c) E se a população a ser estudada for de 800 pessoas?



Dimensionamento da amostra usando o erro da estimativa e a variabilidade do atributo

Vamos evoluir no dimensionamento da amostra introduzindo na fórmula anterior a ideia da variabilidade do atributo. Neste caso vamos fazer o dimensionamento para estimar média e para estimar proporção.

Neste caso vamos utilizar o conceito de erro padrão → estatística descritiva



- n para estimar média

$$s_x = e = \frac{s}{\sqrt{n_0}}$$

isolando n_0 na fórmula temos:

$$n_0 = \frac{s^2}{e^2} \quad \text{Se } N \text{ é conhecido, temos: } n = \frac{Nn_0}{N + n_0}$$

E se o valor do desvio padrão é desconhecido?



• Seleciona-se uma amostra aleatória simples preliminar e estima-se s^2 , então dimensiona-se a amostra com o s^2 estimado e seleciona-se os $(n - n_1)$ elementos adicionais. Tal observação é válida também para o caso da proporção.

• “chute” baseado em estimativas da população, em experiências já realizadas ou em outras variáveis que tem correlação com a ser estudada.

Tivemos uma evolução na estimativa de n , entretanto, não associamos a esta estimativa sua confiabilidade.



• n para estimar proporção

$$s_x = e = \sqrt{\frac{pq}{n_0}} \quad \begin{array}{l} p = \text{sucesso} \\ q = \text{insucesso} \end{array}$$

isolando n_0 na fórmula temos:

$$n_0 = \frac{pq}{e^2} \quad \text{Se } N \text{ é conhecido, temos: } n = \frac{Nn_0}{N + n_0}$$



1) Suponha que se tem uma população grande de suínos e se quer estimar o peso médio dos animais com um erro de mais ou menos 2,5 kg. Uma amostra preliminar na suínocultura utilizando 75 animais revelou uma variância de 150 kg². Quantos animais a mais será necessário selecionar para estimar o peso médio com a precisão desejada?

2) Qual deve ser o tamanho máximo da amostra necessário para estimar a proporção de indivíduos favoráveis ao candidato A e B em uma eleição. O erro máximo da estimativa deve ser de 5%.

3) Dimensione a amostra para realizar estimativas da média da variável X, sabendo que: i) o erro máximo de estimativa deve ser de 5% do valor real; ii) o coeficiente de variação dessa variável é de 18%.



Dimensionamento da amostra usando o erro da estimativa, a variabilidade do atributo e a confiança na estimativa

- Condição ideal de dimensionamento
- Associamos probabilidade de ocorrência
- Considera a distribuição amostral do parâmetro que será visto em distribuições amostrais (inferência)
- também há a necessidade de conhecimento de distribuição de probabilidades.
- vamos apresentar, neste módulo, as fórmulas que serão detalhadas em módulos subsequentes



- n para estimar média

$$e = Z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n_o}}$$

$Z_{\alpha/2}$ é um valor (distribuição normal) associado a confiança

isolando n_o na fórmula temos:

$$n_o = \frac{(Z_{\alpha/2}s)^2}{e^2}$$

Se N é conhecido, temos:

$$n = \frac{Nn_o}{N + n_o}$$



- n para estimar proporção

$$e = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n_o}}$$

p = sucesso
q = insucesso

isolando n_o na fórmula temos:

$$n_o = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 pq}{e^2}$$

Se N é conhecido, temos:

$$n = \frac{Nn_o}{N + n_o}$$



Valores de $Z_{\alpha/2}$ usados com maior frequência

$\alpha/2$	Probabilidade (confiança)	Valor de $Z_{\alpha/2}$ (Distribuição Normal)
1,645	90%	1,645
1,960	95%	1,960
2,329	99%	2,329



- 1) Suponha que se tem uma população grande de suínos e se quer estimar o peso médio dos animais com um erro de mais ou menos 2,5 kg e com confiança de 99%. Uma amostra preliminar na suinocultura utilizando 75 animais revelou uma variância de 150 kg². Quantos animais a mais será necessário selecionar para estimar o peso médio com a precisão desejada?
- 2) Qual deve ser o tamanho máximo da amostra necessário para estimar a proporção de indivíduos favoráveis ao candidato A e B em uma eleição. O erro máximo da estimativa deve ser de 5% e a confiança na estimativa deve ser de 90%.
- 3) Dimensione a amostra para realizar estimativas da média da variável X, sabendo que: i) o erro máximo de estimativa deve ser de 5% do valor real; ii) o coeficiente de variação dessa variável é de 18%; iii) A confiança que se quer ter na estimativa é de 95%; iv) a variável X tem distribuição normal.



nível de confiabilidade e número de elementos da amostra de populações infinitas dicotômicas

Erro Amostral	$n = pq / e^2$ (68%)	$n = 4 pq / e^2$ (95%)	$n = 9 pq / e^2$ (99,7%)
	$p = q = 0,50$		
0,01 (1%)	2.500	10.000	22.500
0,02 (2%)	625	2.500	5.625
0,03 (3%)	278	1.112	2.502
0,04 (4%)	156	624	1.404
0,05 (5%)	100	400	900
0,06 (6%)	70	280	630
0,07 (7%)	51	204	459
0,08 (8%)	39	156	351
0,09 (9%)	31	124	279
0,10 (10%)	25	100	225

Para uma pesquisa com o mesmo n, podemos dar respostas diferentes em termos de erro e confiabilidade



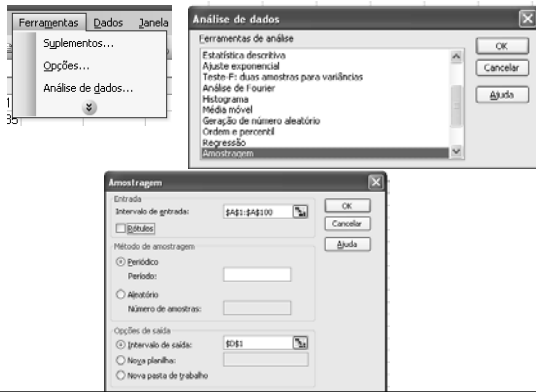
Tamanho de amostra em pesquisas com mais de um item

Calcula-se n para cada item:

- Se os n obtidos estão dentro de limites razoáveis e o maior está dentro dos limites das despesas, então, este é o escolhido. Nesse procedimento alguns itens terão a precisão aumentada.
- Se os n são conflitantes:
 - i) Restrinja-se aos atributos mais importantes
 - ii) abra mão do padrão desejável de precisão
 - iii) consiga mais recursos



Amostragem no EXCEL

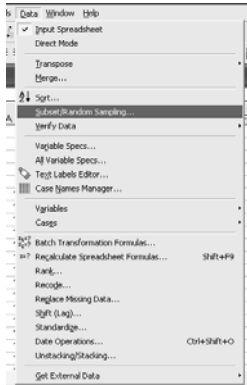


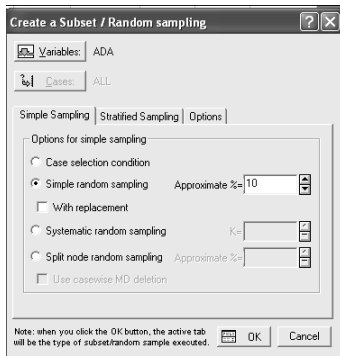


Amostragem no BIOESTAT



Amostragem no STATISTICA





Obrigada

*Bom final de semana, bom descanso e um ótimo
feriado a todos.*
