

TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM EM CIÊNCIAS SOCIAIS: O CASO DA EDUCAÇÃO

MARCOS PINHO *

Histórico

As decisões humanas são geralmente tomadas por meio de processos de amostragem

As técnicas de amostragem com fundamentos estatísticos foram primeiramente usadas na agricultura, nas florestas e na biologia.

Apresentação

Sabemos que, em qualquer estudo estatístico, temos comumente que pesquisar, pelo menos, uma característica dos elementos da população e que estas características devem estar perfeitamente definidas. Isto acontece quando, considerado um elemento qualquer, podemos afirmar, sem ambiguidade, se esse elemento pertence ou não à população. Daí ser necessário, existir um critério de constituição da população, válido para qualquer natureza no tempo ou no espaço.

Introdução

Quando temos um conjunto de dados de interesse, retirados de uma população, chamamo-lo de amostra, e ao processo de obtenção de amostragem, que será objecto de estudo, análise e inferência, que, no final, serão fruto de conclusões acerca dos diversos aspectos da população. Vejamos, o caso

* Docente na ESE de Beja

por exemplo, de uma pesquisa ou estudo feito num ano qualquer, sobre o perfil sócio-económico dos estudantes da cidade de Beja, em que temos como interesse avaliar as condições económicas dos alunos, estudantes do ensino básico, nível I, II e III da região .

Os dados que iremos observar a princípio não nos dizem muita coisa, logo temos que estudar a população física que interessa examinar. Sabemos também que muitas vezes, não é conveniente, ou mesmo nem é possível, realizar o levantamento das informações dessa população. - Então, recorremos a totalidade dos alunos estudantes do ensino secundário da região de Beja? - Será que esta amostra deve ser formada apenas pelos alunos que no momento actual estudam ? - Devemos incluir, também os estudantes que terminaram o 12º ano ? - Devemos incluir os que pretendem ingressar nos estudos ? Isto parece extremamente simples, mas na verdade não o é, pois teremos que caracterizar a população que nos interessa para definirmos a população que será objecto do estudo.

A este conjunto de entes possuidores de pelo menos uma característica comum, denominamos população estatística ou universo estatístico. Na maioria das vezes, por impossibilidade ou inviabilidade económica ou temporal, limitamos as observações referentes a uma determinada pesquisa a apenas uma parte da população. A essa parte proveniente da população em estudo denominamos de amostra.

A partir daí devemos, então, pensar em definir qual a característica comum que distingue a observação em estudo. Uma vez perfeitamente definida, o passo seguinte é o levantamento das informações acerca das características em questão.

CONCEITOS BÁSICOS.

POPULAÇÃO: Conjunto de elementos da mesma natureza dos quais se extrai uma amostra, que diferem quanto a atributos.

AMOSTRA: Conjunto de unidades de amostragem mensuradas na população.

UNIDADE DE AMOSTRAGEM, PARCELA: Menor unidade da população onde os elementos são medidos.

ELEMENTO: Objecto no qual a informação é obtida.

PARÂMETRO: Grandeza estatística que caracteriza uma população. Só se obtém quando se mensura todos elementos da população através de um censo.

AMOSTRAGEM: Processo de selecção de unidades de amostragem numa população de tamanho N, de tal maneira que, com dados obtidos numa amostra, se possa estimar parâmetros da população a baixos custos e com uma precisão definida, com a finalidade de dar subsídios ao pesquisador na tomada de decisões, principalmente no caso de generalizações e ilações.

TENDÊNCIA: Erro sistemático que pode ser proveniente de falha na mensuração dos dados, na escolha da amostra e na técnica usada para a estimativa.

VANTAGENS NO USO DA AMOSTRAGEM.

-Menor custo.

-Menor tempo.

-Maior amplitude e flexibilidade.

Se ocorre redução do tempo, haverá maior amplitude, captando mais informações adicionais com maior flexibilidade, treinando melhor o pessoal e comparando melhor os procedimentos adoptados, uma vez que só se vai medir partes do todo.

-Maior exactidão.

Quando o trabalho é repetitivo conduz geralmente a desânimos, o que pode acarretar na tomada de dados errados em função de erros sistemáticos. Isto é comum nos censos, enquanto na amostragem o levantamento é feito

em pequenas partes, tomando menor tempo, tornando-se menos cansativo e, às vezes, proporcionando maior exactidão.

DESVANTAGEM.

Conduz a tomadas de decisões erradas caso o sistema de amostragem adoptado não seja o ideal ou a amostra não seja representativa da população.

EXEMPLOS DE PROCESSOS DE AMOSTRAGEM.

Amostragem por julgamento.

Amostragem por proporções (pesquisas eleitorais).

Amostragem por questionários postais.

TIPO DE AMOSTRAGENS.

AMOSTRAGEM PROBABILÍSTICA.

Amostragem, onde cada unidade amostral é seleccionada em função de uma probabilidade conhecida.

AMOSTRAGEM NÃO PROBABILÍSTICA.

Amostragem, em que a escolha das unidades de amostragem é feita pelo pesquisador, ou seja, não se pode assumir valores probabilísticos para cada unidade de amostragem. Portanto não se pode estimar com fiabilidade estatística os resultados.

Ocorre quando da impossibilidade de acesso a toda população, por simplicidade, ou impossibilidade de se obterem amostras probabilísticas.

TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM.

Amostragem Probabilística:

Amostragem causal simples (aleatória, ao acaso, casual ou randômica). Todos os elementos possuem probabilidades iguais de ocorrer.

Amostragem sistemática. Busca sempre a ordenação dos elementos da população, a retirada dos elementos é feita periodicamente ou seja simultaneamente.

Amostragem por meio de conglomerados. A população apresenta uma subdivisão em grupos. Podem ser divididas em três estágios.

Amostragem estratificada. A população apresenta-se dividida em subpopulação ou estratos. Podendo ser desenvolvida em três processos: uniforme, proporcional e ótimo.

Não-Probabilística-Ocorrência:

Amostragem intencional. A amostra é retirada deliberadamente, ou seja, os elementos são escolhidos por serem considerados representativos da população.

Amostragem por inacessibilidade da população. A população é considerada hipotética, considera-se parte ou camada mais próxima da população.

Amostragem a esmo ou sem norma. O investigador simplifica o processo, sendo parcialmente aleatório, retirando alguns elementos, caso em que a população é muito grande, ou quando formada por material contínuo, situações em que a população é líquida ou gasosa.

PLANO IDEAL DE AMOSTRAGEM.

É aquele que fornece a estimativa mais precisa por um custo mínimo para uma determinada precisão (ver gráfico).

AMOSTRAGEM PILOTO OU PRELIMINAR.

FINALIDADES.

- Conhecer a natureza da área ou do problema.
- Ter ideias de custos operacionais.
- Ter ideia da variabilidade da característica a ser estudada.
- Oferecer oportunidade de treino do pessoal.
- Definir os procedimentos de campo.
- Verificar a eficiência do sistema adoptado.
- Definir o número ideal de membros por equipa.
- Observar a aptidão do trabalho dos membros das equipas.
- Corrigir as falhas observadas, quando da efectivação da amostragem definitiva.

FASES DO LEVANTAMENTO POR AMOSTRAGEM.

PLANEAMENTO.

- Processo adequado.
- Critério de seleção da amostra.

DEFINIÇÃO DO TAMANHO DA UNIDADE DE AMOSTRAGEM.

- Estudo do problema.

-Definição dos objectivos.Muitas vezes o objectivo leva a escolher um processo de amostragem diferente.

-Definição da população.O que existe ou o que vai ser amostrado.

a)Características básicas da amostra;

b)Representatividade;

c)Variáveis.

-Especificar os dados a serem obtidos.

-Especificar o grau de precisão desejado. Normalmente usa-se 10%.

-Definir metodologia de actuação.Como deve ser feita a amostragem.

-Definir instrumentos (questionários, entrevistas simultâneas, etc) de recolha de informações e como obtê-las (se através de listagem, se por telefone, se por consultas , etc.)

-Estabelecer o processo de amostragem.

-Estruturar a amostragem piloto ou preliminar.

-Determinar o tamanho da amostra representativo da população.

-Processamento dos resultados.

-Divulgação

CUSTO EM AMOSTRAGEM.

FACTORES QUE INFLUENCIAM OS CUSTOS.

- Tipo de informação requerida.
- Precisão: está associada ao erro . É inversamente proporcional a este.
- Tamanho da área a ser inventariada.

Maiores áreas, maiores custos. Duas áreas de diferentes tamanhos e mesmo tamanho de amostra terão diferentes custos em função dos deslocamentos. Talvez por esta razão se use Amostragem Sistemática em grandes áreas.

PONTOS A CONSIDERAR COM RELAÇÃO A CUSTOS.

-Número necessário de pessoas na elaboração do trabalho nas diversas fases. (profissionais especializados e não especializados, técnicos, operários, salários , etc).

- Trabalhos preliminares e de escritório.
- Operações de campo.
- Organização final dos dados.
- Número necessário de veículos e meios de transporte necessários.
- Custos com equipamentos de campo.

Lápis, lapiseiras, borrachas, régua, apagadores, corretores, etc.

-Custo com equipamentos auxiliares:

-pranchetas, sacos plasticos para coleta de material, máquina fotocopadora, máquina fotográfica , etc.

-Material de apoio.

Barracas, saco de dormir, cobertas, mosquiteiros, botas, alimentos, luvas, repelentes, medicamentos, etc.

-Custos de administração:

a) Equipamentos escritório: material de consumo permanente, bibliografias e outros;

b) Pessoal: executor, ordenador, consultores, técnicos, estagiários, secretária(o), dactilógrafa(o) com conhecimento de informática, etc.

-Outros Custos.

a) Transportes (excepto dentro da área);

b) Comunicação;

c) Serviços de terceiros (impressão, confecção de mapas e etc);

d) Encargos Sociais;

e) Não previstos (+ 10% dos custos).

-Quantidade de combustível e manutenção dos veículos.

-Instrumentos técnicos para trabalho de campo e escritório.

-Gasto com fotografias aéreas, terrestres, etc.

-Equipamentos para alojamento de equipas ou grupos de trabalho.

-Gasto com formulários, fichas de campo e outros impressos.

-Gasto com medições de campo.

-Gasto com processamento de dados.

-Gastos com o relatório final.

CUSTOS FIXOS.

-Reconhecimento da área (transporte, hospedagem e diárias).

-Honorários dos técnicos.

-Despesas administrativas (material de escritório, daticlografia, cópias etc).

-Custos de fotointerpretação.

-Aquisição de fotos.

-Honorários de técnicos especializados.

-Desenhadores.

-Aparelhos ou equipamentos específicos.

-Material de consumo.

-Computação.

a)Material:fitas, disquetes,papel para impressora ,etc;

b)Pessoal:supervisor, programador, codificador , etc;

c)Outros:custos hora / máquina (quando se aluga equipamentos).

CUSTOS VARIÁVEIS.

-Transporte.

Combustível e manutenção.

-Custos de medição.

Técnicos, coletadores de dados, motoristas, cozinheira(o)s , etc.

-Outros.

Alimentação, diárias, encargos sociais, seguros e eventuais despesas.

EQUAÇÃO DE CUSTOS.

$$C_t = C_o + nC_1 + nC_2 = C_o + n(C_1 + C_2).$$

C_t = custo total.

C_o = custo fixo.

C_1 = custo de deslocamento.

C_2 = custo de medição.

n = número de unidades amostrais (NUA).

A utilização do método estatístico, na tentativa de explicar e descrever fenómenos observáveis e controláveis como forma de expor e tratar objectivamente informações a respeito dos dados levantados numa pesquisa ou em qualquer estudo é necessário, pois é a partir de uma metodologia científica que se é capaz de traduzir a realidade das informações, que serão objecto de uma inferência, um teste de hipótese, etc . Desta forma os fenómenos serão confrontados com os dados, visando a análise da sua realidade.

Também é de suma importância em investigação a definição clara das técnicas de estatística de amostragem a ser efectivada, logo, teremos que está certo que todas as partes interessadas concordam com tais técnicas, e então aceitam que critérios irão determinar, que objectivos serão atingidos, isto é, fazer com que, se os objectivos mudarem, todas as partes interessadas tenham conhecimento do facto e concordem com os novos critérios.

Portanto este processo não existe, sem que saibamos executar perfeitamente às técnicas estatísticas, nomeadamente as técnicas de amostragem. Ela é necessária quando desejamos definir uma amostra ou amostras, obtidas por um processo de selecção adequado, junto a uma população.

Referências Bibliograficas:

BROWN, M.B. (editor). *Biomedical computer programs*. California, University of California, 1977.

COCHRAN, W.G.; *TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM*. Fundo da Cultura (tradução), Rio de Janeiro, 1965.

COCHRAN, W.G.; *TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM*, by John Wiley Wiley & Sons, INC, 1978.

DEMING, W.E.; *Some Theory of Sampling*; John Wiley and Sons INC.

GATTI, Bernardete A. e FERES, Nagib Lima. *Estatística Básica para Ciências Humanas*. Alfa Omega.

MENDENHALL, W.; OTT, L. e SCHEAFFER, R. *Elementary Survey Sampling*, 2º ed., North Scituate, Mass., Duscbury Press, 1979.

MENDENHALL, W. *Probabilidade e Estatística*. Campus. Tradução, José Fabiano da Rocha. Rio de Janeiro, 1985.

NIE, N.; HULL, C.H.; JENKINS, J.G.; STEINBRENNER, K. e BENT, D.H. *Statistical package for Social Sciences*. 2º ed., Nova Iorque, Mc Graw-Hill Book Company, 1975.

YATES, F.; *Sampling Methods for Censures and Surveys* Chafner. Pub. co., 1963.

SILVA, José A. Aleixo. *Sistemas de Amostragem*, Seminários. Universidade Federal R. de Pernambuco, Recife, 1988.