DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação - v.6 n.3 jun/05 ARTIGO 01

Análise a respeito do tamanho de amostras aleatórias simples: uma aplicação na área de Ciência da Informação

Analysis regarding the size of the simple sample random: an application in the area of Information Science

por Ely Francina Tannuri de Oliveira e Maria Cláudia Cabrini Grácio

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar alguns procedimentos estatísticos para a determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples. Trata-se de três situações: uma em que não se pode determinar o tamanho da população, outra na qual também não se conhece o tamanho da população, sem fixar o nível de confiança e a proporção populacional do evento e uma terceira situação na qual se conhece o tamanho da população. Como procedimentos metodológicos, procurou-se pesquisar quais abordagens distintas se têm em relação ao tamanho da amostra aleatória simples para a estimação de proporções populacionais. Apresentou-se, então, uma análise de diferentes procedimentos disponíveis para a determinação do tamanho dessa amostra. Além disso, foi feita uma aplicação na área de Ciência da Informação para a determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples para uma população de usuários de uma rede de bibliotecas.

Palavras-chave: Tamanho de amostra; Amostragem na Ciência da Informação.

Abstract: The aim of this paper is to analyze some statistic procedures to determine the size of a simple random sample. It treats of three situations: the first one is that we cannot determine the size of population, another situation is the one we also don't know the size of population, without to fix the confidence level and the populational proportion of the event and a third situation is the one in which the size of population is knew. As methodologycal procedures, it searched to research which distinct approaches exist in relation of size of simple random sample to the estimation of populational proportions. Following, it was presented an analyse of different available procedures to determination of size of this sample. Moreover an application in the area of the Information Science for the determination of the size of simple sample random for a population of users of a net of libraries was made.

Key words: Size of the sample; Sampling in the Information Science.

1. Introdução

Na nossa prática acadêmica como docentes da disciplina de métodos quantitativos aplicados a diferentes áreas do conhecimento, inclusive Ciência da Informação, temos sido constantemente questionadas por outros acadêmicos e alunos de iniciação científica sobre o tamanho ideal de uma amostra aleatória representativa da população em estudo. Apesar de avaliarmos que na Ciência da Informação, muitas vezes se usa um procedimento censitário para estudo da população, a amostragem é um recurso também amplamente utilizado, por ser econômico em tempo e recursos financeiros, aspectos estes que delimitam a ação do pesquisador. Os levantamentos por amostragem aleatória, permitem a aplicação de procedimentos de inferência estatística, os quais propiciam que os dados analisados possam ser revalidados com maior segurança para a população.

Essas questões nos motivaram a desenvolver um estudo relativo à determinação do tamanho de amostras aleatórias simples destinadas a tratar primordialmente com variáveis qualitativas nominais. Essas variáveis predominam na área de Ciência da Informação, segundo estudos de Oliveira (1996).

Num levantamento por amostragem aleatória, a seleção dos elementos que deverão compor a amostra deve, então, ser feita com uma metodologia adequada, de tal forma que os resultados da amostra possam ser generalizados para a população toda. É necessário garantir que a amostra seja representativa da população: isto significa dizer que a amostra deve apresentar as mesmas características gerais da população no que diz respeito às variáveis em estudo.

O cálculo do tamanho da amostra aleatória, muitas vezes omitido, é um componente essencial no delineamento da pesquisa. O objetivo essencial desse cálculo é determinar a quantidade de elementos necessários para compor a amostra a fim de se obter resultados válidos, mas não mais do que é suficiente, evitando-se assim gasto de tempo e de recursos financeiros desnecessários. A literatura apresenta diversas formas de determinação de uma amostra aleatória, particularmente para a Amostragem Aleatória Simples.

Alguns princípios orientadores se fazem necessários. Um aumento no tamanho amostral conduzirá a um aumento na precisão das estimativas populacionais, mas o custo da amostragem também aumentará e, de modo geral, existe um limite de gasto disponível para esse levantamento. Assim, quanto maior o tamanho da amostra, maior o gasto de recursos financeiros; quanto menor a amostra, maior a probabilidade de se obter um estimador com precisão insuficiente. Desse modo, o ajuste da tríade "tamanho amostral - precisão – custo" é bastante influenciável por qualquer alteração ou exigência em um de seus componentes e, para que se possa encontrar o equilíbrio mais razoável entre esses indicadores, é necessário se conhecer como se comportam suas relações.

A literatura destinada às aplicações das metodologias quantitativas, muitas vezes, tem apontado que para uma amostra ser representativa, ela deve abranger uma porcentagem fixa da população, aproximadamente 10% a 20%, dependendo do tamanho da população, e que esta porcentagem deve representar pelo menos de 30 a 40 elementos da população, abaixo do qual uma amostra é considerada pequena. Considera-se que esses indicadores não constituem o procedimento mais adequado de determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples.

Embora a questão acima descrita seja complexa, não é convenientemente tratada nos livros técnicos de metodologia quantitativa, justificando-se assim nosso interesse em estudá-la.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar alguns procedimentos estatísticos disponíveis para a determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples, em pesquisas em que se deseja obter estimativas para proporções populacionais de determinados eventos.

Tratamos, particularmente, de três situações: uma em que não se pode determinar o tamanho da população, apresenta nível de confiança fixado em 95% e proporção populacional do evento igual a 0,5, outra na qual também não se conhece o tamanho da população, sem fixar o nível de confiança e a proporção populacional do evento e uma terceira situação, na qual se conhece o tamanho da população.

3. Metodologia

Em um primeiro momento, procuramos, por meio de um recorte realizado na teoria da amostragem, pesquisar quais abordagens distintas se têm em relação ao tamanho da amostra aleatória simples para a estimação de proporções populacionais. Poucos estudiosos de Estatística tratam do assunto, especialmente entre aqueles que destinam seu trabalho ao usuário de metodologias quantitativas aplicadas às diversas áreas do conhecimento. Por outro lado, os livros técnicos, específicos da Teoria da Amostragem, não apresentam esse conteúdo de forma acessível à grande maioria dos pesquisadores.

Apresentamos, então, uma análise de diferentes procedimentos disponíveis para a determinação do tamanho da amostra aleatória simples, destinada ao cálculo de estimativas de proporções e porcentagens populacionais. Para tal, realizamos simulações, utilizando planilhas do Excel, considerando-se diversos valores de parâmetros determinantes do tamanho da amostra aleatória simples, de acordo com a equação analisada.

Como aplicação das técnicas analisadas, apresentamos a determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples na área de Ciência da Informação. Considerando-se que a Coordenadoria Geral de Bibliotecas da UNESP nos solicitou, em 2003, a determinação do tamanho de uma amostra aleatória para representar uma população de tamanho (N) igual a 40416, composta por docentes, graduandos e pós-graduandos, para a execução de um projeto denominado "Implantação de modelo de referência na rede de bibliotecas da UNESP", desenvolvemos as técnicas apresentadas para essa população.

4. Análise dos Procedimentos

Iniciamos com a análise da situação em que não se pode determinar o tamanho da população (N). Nesse caso, o tamanho mínimo da amostra aleatória simples pode ser determinado através do cálculo de n_0, considerado uma primeira aproximação para o cálculo do tamanho da amostra, dado por:

$$\mathbf{n_0 = 1/ E_0^2}, \quad \text{(I)},$$

sendo E_0 o erro amostral tolerável [1].

A expressão acima apresentada mantém fixo o nível de confiança [2] de 95% e a variância populacional no caso de maior heterogeneidade da população, ou seja, quando a proporção do evento na população em estudo é de 0,5. A fixação da proporção populacional do evento em 0,5, deve-se ao fato de ser esta a pior situação possível em termos de variabilidade populacional. Assim, pode-se considerar que a expressão (I) destina-se a três situações: uma primeira, na qual não se conhece uma estimativa da proporção do evento na população em estudo, uma vez que qualquer que seja o valor da proporção, este dá origem a uma variabilidade menor que aquela vinculada à proporção 0,5. Observamos que neste caso é preciso maior cuidado com a determinação da amostra e, conseqüentemente, a quantidade de elementos que a comporão. Uma segunda situação na qual o valor de uma estimativa preliminar para a proporção do evento estudado é igual a 0,5 e, uma última, na qual o estudo destina-se à estimação da proporção de vários eventos da população, com pelo menos um dos eventos sem presença de uma estimativa anterior de sua proporção na população.

A seguir, apresentamos uma tabela com aplicações da fórmula acima para alguns valores de erro amostral tolerável, a fim de se exemplificar a relação entre E_0 e uma primeira estimativa para o tamanho da amostra (n_0).

Tabela 1. Exemplos de tamanho de amostra (n_0) em função do erro amostral tolerável[3].

E_0	n_0
0,010	10000
0,015	4444
0,020	2500

0,025	1600
0,030	1111
0,035	816
0,040	625
0,045	494
0,050	400

Conforme podemos observar na tabela 1, quanto menor o erro amostral tolerado pelo pesquisador, maior o tamanho da amostra necessário para se atendê-lo. Considerando que o erro amostral tolerável representa o quanto o pesquisador admite errar na estimação dos parâmetros de interesse, ou seja, especifica o intervalo em torno do valor que a estatística acusa, dentro do qual encontra-se o verdadeiro valor do paramêtro que se deseja estimar, quanto menor o erro amostral tolerado pelo pesquisador, maior será o tamanho da amostra para que se possa obter essa maior precisão da estatística. Assim, por exemplo, se o pesquisador tolerar no máximo um erro de 2%, i.e., que o verdadeiro valor do parâmetro seja no máximo 2% menor ou 2% maior que o valor que a estatística acusa na amostra, ele terá que trabalhar com uma amostra aleatória composta por 2500 indivíduos da população, ao passo que, se o pesquisador tolerar um erro amostral de 2,5%, ele terá que trabalhar com uma amostra aleatória composta por 1600 indivíduos da população e o verdadeiro valor do parâmetro da população estará no intervalo entre 2,5% a menos até 2,5% a mais do valor que a estatística acusa na amostra, com 95% de probabilidde. Portanto, quanto maior a precisão que se deseja associar à estimativa estatística, maior o tamanho amostral necessário para atendê-la.

Ainda sem conhecer o tamanho N da população, considere-se a situação em que se conhece uma estimativa da variação populacional obtida por meio de um levantamento piloto ou em pesquisas prévias, e que deseja-se ter a opção de alterar o nível de confiança associado ao tamanho da amostra. Nesse caso, a determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples, n'_0, é obtida através da seguinte expressão:

$$n'_0 = z^2.p.(1- p)/ E_0^2 , \quad (II) ,$$

sendo z = valor da distribuição normal para o nível de confiança desejado; p = estimativa da proporção do evento na população; E_0 = erro amostral tolerável.

A tabela 2 apresenta aplicações da fórmula (II) para alguns valores de erro amostral tolerável, nível de confiança e estimativa da proporção do evento na população, a fim de se exemplificar a dependência de n'_0 em relação a E_0, p e o nível de confiança.

Tabela 2. Exemplos de tamanho de amostra (n'_0) em função da estimativa da proporção do evento na população (p), do erro amostral tolerável (E_0) e do nível de confiança.

P	**E_0**	**n'_0 com nível de 90% de confiança**	**n'_0 com nível de 95% de confiança**	**n'_0 com nível de 99% de confiança**
0,50	0,020	1691	2401	4128
0,50	0,025	1082	1537	2642
0,40	0,020	1624	2305	3963
0,40	0,025	1039	1475	2536

0,30	0,020	1421	2017	3468
0,30	0,025	909	1291	2219
0,20	0,020	1082	1537	2642
0,20	0,025	693	983	1691
0,10	0,020	609	864	1486
0,10	0,025	390	553	951

Conforme podemos observar na primeira linha da tabela 2, mantendo-se fixos o valor da estimativa da proporção do evento (p) e o erro amostral tolerável (E_0), quanto maior o nível de confiança, maior o tamanho da amostra necessário para atende-lo. Quanto maior a certeza (probabilidade) de o parâmetro populacional pertencer ao intervalo construído com base na estimativa estatística da amostra e o erro amostral tolerado pelo pesquisador, maior o tamanho da amostra para garantir a probabilidade (nível de confiança) desejada pelo pesquisador. Por exemplo, se o pesquisador desejar ter a garantia (probabilidade) de 90% que o verdadeiro valor do parâmetro populacional pertença ao intervalo determinado pela estimativa estatística na amostra e o erro amostral tolerável de 2%, deverá trabalhar com uma amostra de tamanho 1691, ao passo que se esse pesquisador desejar ter uma garantia maior, de 95%, que o verdadeiro valor do parâmetro populacional pertença ao intervalo centrado na estimativa estatística, com o mesmo erro amostral tolerável de 2%, para mais ou para menos, deverá trabalhar com uma amostra aleatória composta por 2401 indivíduos da população.

Por outro lado, fixando-se o nível de confiança, i.e., observando-se cada coluna de n'_0 individualmente, quanto mais a estimativa de p se distancia de 0,5, menor o tamanho da amostra necessário para se garantir a representatividade da população. Como o valor de p determina a variabilidade populacional [4], quanto mais homogênea for a população (p mais distante de 0,5), menor o tamanho da amostra para representá-la, pois teremos uma menor variabilidade nas respostas.

Por exemplo, conhecendo-se que a estimativa para p, na população em estudo, é de 0,1, pode-se trabalhar com uma amostra constituída por 553 elementos, para um nível de 95% de confiança e E_0 = 0,025 (ou 2,5%), a fim de se representar o comportamento geral da população, ao passo que caso não se tenha uma estimativa de p, i.e., trabalha-se com p = 0,5 (ou, sabe que a estimativa de p é 0,5 – ambos os casos se equivalem), precisa-se de uma amostra de 1537 elementos, para se atingir o mesmo nível de confiança e erro amostral, ou seja, uma amostra três vezes maior que a primeira.

Ainda, do mesmo modo que ocorre para o cálculo de n_0 (tabela 1), observa-se na tabela 2 que quanto maior o valor do erro amostral tolerável, menor o tamanho de amostra associado.

Com base nas constatações acima descritas, pode-se observar que o tamanho da amostra diminui em função do fato de a população ser mais homogênea (estimativa de p se distancia de 0,5), trabalhar-se com menores níveis de confiança e maiores erros amostrais toleráveis.

Consideramos o cálculo de n'_0 mais interessante que de n_0, no sentido de possibilitar a fixação de outros níveis de confiança, mais severos ou não que 95%, conforme a necessidade do pesquisador, bem como propiciar o uso de estimativas da proporção do evento na população, proporcionando tamanhos de amostra menores e mais fáceis de serem atendidos, uma vez que, de modo geral, o custo financeiro da pesquisa , limita/dificulta o emprego de amostras grandes.

Conhecendo-se o tamanho da população N, pode-se corrigir o cálculo de n_0, obtido por I ou II, para se ter o tamanho da amostra aleatória simples, n, através da expressão:

$$\mathbf{n = N.\, n^*_0 / (N + n^*_0)}, \quad \text{(III)},$$

sendo $n^*_0 = n_0$ ou n'_0.

A tabela 3 exemplifica aplicações da fórmula (III) para alguns tamanhos de população e determinados valores de n^*_0 obtidos nas tabelas anteriores, a fim de se observar a relação entre essas variáveis.

Tabela 3. Exemplos de tamanho de amostra (n) em função do tamanho da população (N) e da proporção populacional (p), tomando-se nível de 95% de confiança e erro amostral tolerável igual a 0,025.

N	p	n_0	$n = f(N, n_0)$	n'_0	$n = f(N, n'_0)$
1000	0,5	1600	615	1537	606
10000	0,5	1600	1379	1537	1332
100000	0,5	1600	1575	1537	1513
1000	0,25	1600	615	1152	535
10000	0,25	1600	1379	1152	1033
100000	0,25	1600	1575	1152	1139
1000	0,1	1600	615	553	356
10000	0,1	1600	1379	553	524
100000	0,1	1600	1575	553	550

Com base na simulação dos cálculos para o tamanho de amostra aleatória simples, por meio das expressões I, II e III, observa-se que o valor de n é sempre inferior ao valor de n_0 e n'_0. Entretanto, a medida que o tamanho (N) da população, cresce, o valor de n aproxima-se do valor de n_0 e n'_0. Desse modo, para uma população grande, quando não se tem uma estimativa prévia do valor de p, pode-se adotar o valor de n_0 como o tamanho n da amostra. Então,

$$\mathbf{n = n_0 = 1/E_0^2}, \quad \text{(IV)},$$

sem necessariamente levar em conta o tamanho exato da população.

Nos casos em que estudos prévios ou análogos apresentam uma aproximação para o valor de p, para uma população grande, pode-se adotar o valor de n'_0 como o tamanho n da amostra. Desse modo,

$$\mathbf{n = n'_0}, \quad \text{(V)},$$

sem precisar se levar em consideração o tamanho da população.

Fixando-se o valor da estimativa da proporção do evento na população igual a 0,5 e nível de 95% de confiança na expressão II, obtém-se um valor para n'_0 próximo e menor que o valor de

n_0 obtido pela expressão I.

Podemos então, considerando as expressões I, II e III, estabelecer as seguintes relações:

$$\mathbf{n_0 \geq n} \quad \text{e} \quad \mathbf{n_0 > n'_0}$$

As relações acima anunciadas podem ser ilustradas na figura abaixo.

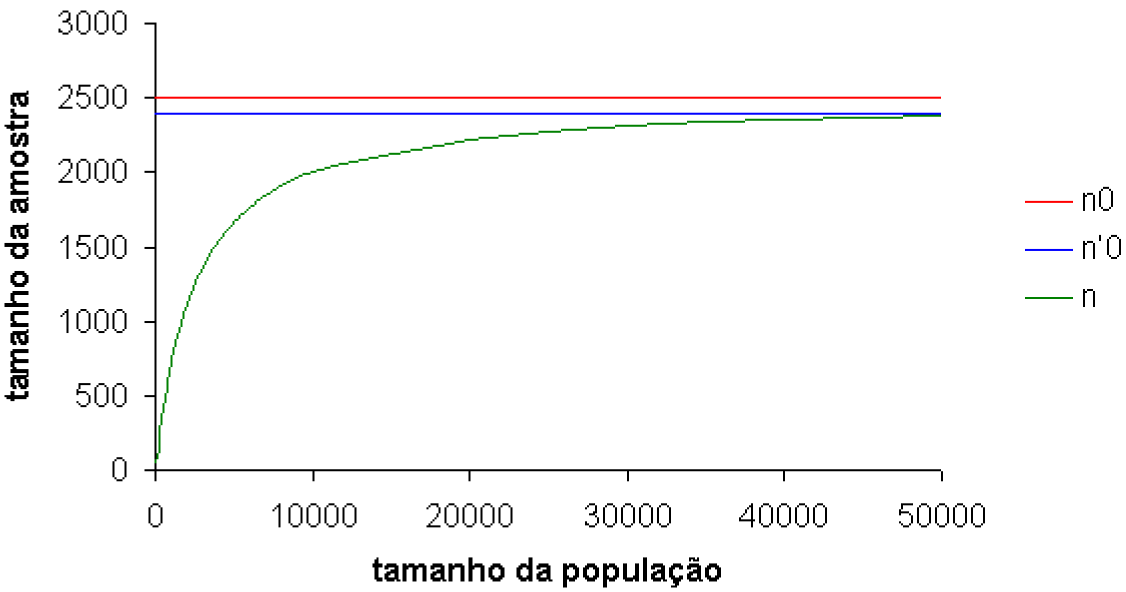

Figura 1. Comparação entre as expressões I, II e III para o cálculo do tamanho de uma amostra aleatória simples

Conforme pode-se observar na figura 1, quanto menor for o tamanho da população, mais importante será conhecer seu valor exato. Em populações pequenas, os valores de n_0, n'_0 e n são diferentes, ao passo que para populações grandes, a informação sobre o tamanho da população é irrelevante.

5. Uma aplicação na área de Ciência da Informação

A rede de bibliotecas da UNESP atende uma população de 40416 usuários, entre docentes, graduandos e pós-graduandos, além de demais usuários. A Coordenadoria Geral de Bibliotecas da UNESP, na pessoa de sua coordenadora, iniciou em janeiro de 2003 um projeto denominado "Implantação de modelo de referência na rede de bibliotecas da UNESP". Para isso, nos solicitou a determinação do tamanho adequado de uma amostra aleatória simples para que a mesma seja representativa dessa população referenciada, possibilitando a revalidação dos resultados amostrais para toda a população de 40416 usuários.

Admite-se um erro amostral tolerável de 2% (ou 0,02) nos resultados, i.e., que os parâmetros populacionais em estudo se distanciem no máximo 2% para mais ou para menos, em relação às estimativas estatísticas obtidas, e estabelece-se uma probalidade de acerto (nível de confiança) de 95% (ou 0,95) para as estimativas estatísticas a serem obtidas.

Com base no erro amostral tolerável estabelecido (2%), uma primeira aproximação para o tamanho da amostra aleatória (n_0) a ser retirada é dada pela equação (I):

$$n_0 = 1/(0,02)^2 = 2500 \text{ usuários}$$

Assim, se não levarmos em conta o tamanho da população em estudo (docentes, graduandos e pós-graduandos), uma amostra de tamanho adequado para captar-se as tendências dessa população em relação às variáveis em estudo deve ser composta por 2500 usuários.

Os parâmetros populacionais em estudo possuirão seus valores verdadeiros até 2% para a mais ou 2% para menos em relação às estimativas proporcionais obtidas nessa amostra, i.e., o pesquisador estará admitindo uma margem de erro de até 2% para mais ou 2% para menos em relação aos verdadeiros valores populacionais.

Como o tamanho da população é conhecido (40416 usuários), podemos utilizar a equação (III) e diminuir o tamanho da amostra que deverá ser utilizada nesse projeto, obtendo ainda uma amostra representativa da população. O tamanho da amostra aleatória simples (n) será:

$$n = 2500.\ 40416/(2500+40416) = 2354 \text{ usuários}$$

Uma amostra de tamanho 2354 usuários representa 5,82% da população:

$$5{,}82\% = (2354/40416).100\%$$

Observamos assim que, a indicação usual de que uma amostra deve abranger uma porcentagem fixa da população (entre 10 % e 20%), superestima o tamanho da amostra necessária para representar a população em estudo, uma vez que indica uma amostra entre 4042 (10% dos usuários) e 8084 (20% dos usuários).

Para coletar uma amostra aleatória para essa população de usuários da rede de bibliotecas da UNESP, basta retirar 5,82% de cada segmento (docente, graduando e pós-graduando) em cada uma das unidades universitárias que pertence à rede de bibliotecas da UNESP. Salientamos que o erro amostral tolerável de 2% estará associado à estimativa geral dos parâmetros e não às estimativas estatísticas por segmento. Caso se exija essa margem de erro (erro amostral tolerável) por segmento, o cálculo do tamanho de amostra deverá ser feito para cada segmento (docente, graduando, pós-graduando), i.e., teremos três cálculos de tamanho de amostra, cada um relativo ao tamanho da população do segmento.

O tamanho total da amostra, quando exige-se a precisão do erro amostral por segmento, vai corresponder à soma dos tamanhos das amostras de cada segmento, e representará uma amostra total maior que aquela em que não se exige a precisão do erro amostral nos segmentos, tolerando erros amostrais maiores para as estimativas por segmento.

6. Considerações finais

Com base nas expressões analisadas para o cálculo de determinação do tamanho de uma amostra aleatória simples para a estimação da proporção populacional de um evento, observa-se que quanto mais heterogênea for a população (p mais próximo de 0,5), maior será o tamanho da amostra, a fim de que ela possa ser representativa das características gerais daquela população. Essa constatação consolida a idéia intuitiva a cerca da composição de uma amostra em função da heterogeneidade dos elementos da população: quanto maior a heterogeneidade entre os elementos, maior a amostra a fim de captar essas diversidades.

Assim, quando trabalha-se com Amostragem Estratificada e deseja-se que o erro amostral seja específico para cada estrato, precisa-se retirar uma amostra aleatória simples para cada estrato, caso contrário perde-se a determinação da precisão do erro amostral tolerável por estrato, sendo fixo apenas o erro amostral tolerável para a estimativa geral da proporção na população.

Observa-se ainda que a indicação de que uma amostra deve abranger uma porcentagem fixa, aproximadamente de 10 a 20%, dependendo do tamanho da população, é inadequada, uma vez que para populações pequenas, esse percentual está aquém do necessário. Por outro lado, para populações grandes esse percentual para a determinação do tamanho da amostra é muito maior que o necessário, apontado pelos cálculos. Assim, como mostra a figura 2, o percentual da população que deve ser abrangido para que uma amostra seja representativa para a população estudada, diminui a medida que cresce o tamanho da população.

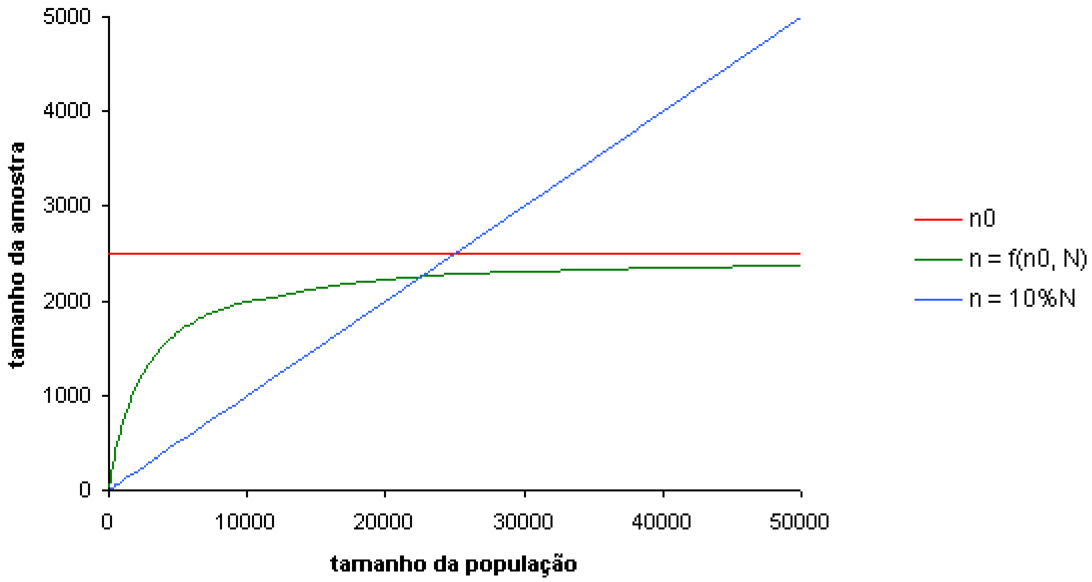

Figura 2. Comparação entre o tamanho da amostra determinado pelas expressões I e III e por uma porcentagem fixa (10%) da população.

Salientamos que as fórmulas analisadas para o cálculo do tamanho amostral não levam em consideração as restrições de natureza financeira, ainda que muitas vezes o tamanho de uma amostra fique condicionado à disponibilidade desse recurso. Entretanto, como já mencionado, há a necessidade de se atingir um equilíbrio entre os fatores: tamanho amostral, precisão das estimativas e recursos financeiros disponíveis.

Desse modo, a indicação impositiva dos cálculos apresentados para a determinação do tamanho da amostra, durante o planejamento de uma pesquisa, sem levar em conta uma ponderação relativa aos recursos financeiros disponíveis, pode colocar o pesquisador em uma "camisa-de-força", impossibilitando-o de seguir adiante seu projeto de pesquisa. Esta situação, entretanto, não é interessante para o pesquisador, nem tencionada pelos estatísticos.

Notas

[1] Erro amostral tolerável é a diferença tolerada, pelo pesquisador, entre o valor que a estatística acusa e o verdadeiro valor do parâmetro que se deseja estimar (Barbetta, 1999).

[2] Nível de confiança é a probabilidade de o valor do parâmetro em estudo pertencer ao intervalo centrado na estimativa estatística do parâmetro e limites determinados pelo erro amostral tolerado. Neste caso, a probabilidade é de 0,95 ou 95%. Por exemplo, trabalhando-se com um E_0 igual 2%, se obtivermos uma estimativa percentual igual a 40% para o parâmetro em estudo, teremos 95% de probabilidade de o valor verdadeiro do parâmetro populacional pertencer ao intervalo de 38% a 42%.

[3] A descrição do erro amostral é, usualmente, feita em termos percentuais (por exemplo: 0,010 lê-se 1%).

[4] O desvio padrão (variação populacional) do parâmetro P (proporção do evento na população) é função de p.(1-p), onde p é a estimativa de P na amostra. Assim, por exemplo, para p = 0,5, p.(1-p) = 0,25; para p = 0,4, p.(1-p) = 0,24; para p=0,3, p.(1-p) = 0,21; para p=0,2, p.(1-p) = 0,16 e para p = 0,1, p.(1-p) = 0,09, i.e., quanto mais distante de 0,5 estiver o valor de p, menor será a variação de p.

Referências Bibliográficas

BARBETTA, P. A. *Estatística aplicada às Ciências Sociais.* 3.ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, l999.

BARNETT, V. *Elements of Sampling Theory*. London: The English Universities Press Ltd, 1974.

COCHRAN, W.G. *Técnicas amostragem*. Rio Janeiro: Ed. Fundo de Cultura, 1965.

OLIVEIRA, E. F. T. *O ensino das disciplinas instrumentais para análises quantitativas no currículo do curso de graduação em Biblioteconomia*. 1996. 116p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

Sobre as autoras / About the Authors:

Ely Francina Tannuri de Oliveira
tannuri@mii.zaz.com.br

Doutora em Educação, Departamento de Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, Campus de Marília - av. Hygino Muzzi Filho, 737, Marília, CEP 17.525-900

Rua Cel. José Braz, 155, ap. 502, Marília - SP, CEP 17501-570, telefone (014) 433-0359

Maria Cláudia Cabrini Grácio
cabrini@marilia.unesp.br

Doutora em Lógica, Departamento de Psicologia da Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, Campus de Marília - av. Hygino Muzzi Filho, 737, Marília, CEP 17.525-900

Rua Gumercindo Saraiva, 183, Marília - SP, CEP 17507-380, telefone (014) 433-4607