

AMOSTRAGEM: "ESTIMATIVA POR DIFERENÇA OU QUOCIENTE (RAZÃO) APLICADA À AUDITORIA E CONTABILIDADE".

Edmundo Eboli Bonini

Bacharel em Ciências Contábeis e Atuariais pela USP. Professor Livre Docente do Depto. de Contábeis e Atuariais da FEA/USP. Diretor da COSECO - Controle, Serviços Empresariais e Comerciais Ltda. Diretor de Confecções Peggy Ltda.

1. Introdução

Há vários métodos para diminuir os erros da amostragem ou margem de confiança para um certo tamanho da amostra ou condicionar a menor tamanho de amostra para prover uma confiabilidade da amostragem. Um tipo de amostragem que nos dá uma maior eficiência com relação ao cálculo do erro da amostragem é a amostragem estratificada. Entretanto, há outros planos que adotados dentro de certas condições nos darão uma redução no cálculo dos erros da amostragem.

Dentre estes métodos temos o método da **Estimativa por Diferença ou Quociente (Razão)**, o qual pode ser utilizado para alguns tipos de testes. Estes métodos são aplicados na estimativa de variáveis com o objetivo de testes de auditoria. Suponhamos que é nosso objetivo determinar o valor total de um conjunto de documentos através de uma parcela deste conjunto. O objetivo é estimar o valor total que teria sido obtido se todos os ítems compreendidos no universo tivessem sido examinados e corrigidos quando necessário. Tais situações devem surgir onde é desejável estabelecer a confiabilidade do total.

O método proposto tem por objetivo a multiplicação do valor médio corrigido (auditado) pelo número de ítems no universo.

2. Estimativa de Variáveis – Valor Monetário

2.1. Estimativa por Diferença

O aumento da eficiência da estimativa por Diferença é alcançado quando se reduz o desvio padrão dos ítems observados. O método da estimativa por Diferença é aplicado para determinar o valor correto ou auditado para cada amostra e obter a diferença média entre os valores auditados e registrados através da amostra. Esta diferença média é então multiplicada pelo número total de documentos do universo para obter o valor total da correção e adicionar ou subtrair ao valor registrado, para obter o valor total corrigido. O método da estimativa por diferença é baseado na diferença entre os valores auditados e os valores registrados.

Seja uma amostra composta de 100 documentos de um universo de 10.000 e o valor total destes documentos registrados é de Cr\$ 1.281.587,21. O nosso objetivo é verificar a validade do valor registrado acima. Na tabela 1 temos o número do documento (soteado através de uma tabela de dígitos aleatórios), o valor registrado, o valor auditado e como consequência a diferença entre o valor auditado e registrado. Os valores auditados apresentam uma grande amplitude, ou seja, de Cr\$ 12,42 a Cr\$. . . 332,99 ou Cr\$ 320,57. Por outro lado, a variabilidade das diferenças é bastante menor, ou seja, de - Cr\$ 17,62 para + Cr\$ 55,70. O desvio padrão dos valores auditados é de Cr\$ 70,56 e o da diferença é de 8,36 e portanto, $\sigma_A > \sigma_D$ e a projeção do erro da amostragem através da média da diferença (valor auditado menos valor registrado) é mais seguro do que da média do valor auditado.

A diferença média será então utilizada para projetar o valor total através dos cálculos abaixo:

A média da diferença entre os valores uaditados e registrados é + 3,2474 = \bar{X}_{A-R} . A estimativa para a diferença do universo é de + Cr\$ 32.474,00 = + Cr\$ 3,2 474x10000.

Adicionando o valor de + Cr\$ 32.474,00 ao valor total registrado (Cr\$. . .

TABELA 1

Documento n°	Valor Registrado	Valor Auditado	Diferença	Documento n°	Valor Registrado	Valor Auditado	Diferença
2895	12,42	12,42	0	7686	241,49	241,49	0
4183	64,82	64,82	0	7373	81,88	81,88	0
4733	220,22	220,22	0	3008	86,21	86,21	0
9023	293,58	293,58	0	4706	176,12	176,12	0
5647	27,17	27,17	0	1215	106,67	106,67	0
7470	72,84	72,84	0	3412	239,68	257,76	+ 18,28
1787	154,21	154,21	0	1224	149,12	149,12	0
8832	98,68	98,68	0	3371	76,41	76,41	0
4948	151,81	170,09	+ 18,28	3991	202,93	202,93	0
6975	86,27	86,27	0	4094	99,80	99,80	0
5126	175,53	175,53	0	2767	76,41	76,41	0
6611	59,64	42,02	-17,62	9078	122,78	122,78	0
3815	181,91	177,87	-4,04	3912	68,32	124,02	+ 55,70
6434	258,82	288,92	0	5933	32,91	32,91	0
3518	111,28	111,28	0	2738	145,22	145,22	0
6718	215,98	215,98	0	0094	42,28	42,28	0
8024	129,67	139,41	+9,74	4431	204,67	204,67	0
0184	78,06	78,06	0	9608	39,61	39,61	0
8284	41,97	41,97	0	8921	159,71	195,21	+ 35,50
2973	215,60	215,60	0	2876	143,97	143,97	0
5268	85,68	85,68	0	6450	65,55	65,55	0
1863	62,28	62,28	0	9152	86,40	79,20	- 7,20
9596	81,09	81,09	0	3158	176,36	176,26	0
1911	98,71	145,01	+ 46,30	9315	127,89	127,89	0
6260	101,99	101,99	0	3851	257,02	257,02	0
9882	255,02	291,88	+ 36,86	8620	188,07	188,07	0
8738	92,81	92,81	0	0139	70,37	70,37	0
3706	86,14	86,14	0	3119	127,07	127,07	0
5168	129,95	129,95	0	8717	162,48	162,48	0
0645	65,65	65,65	0	3832	70,30	63,84	- 6,46
5445	61,52	61,52	0	8621	51,92	51,92	0
6552	142,31	142,31	0	9471	129,79	129,79	0
8194	103,85	118,45	+ 14,60	4809	60,93	60,93	0
2513	145,90	145,90	0	1685	332,99	332,99	0
9545	80,20	80,20	0	2820	49,91	67,47	+ 17,56
8624	141,86	141,86	0	3456	89,84	89,84	0
1640	89,70	79,70	0	0856	225,13	246,33	+ 21,20
2063	102,31	102,31	0	2996	62,18	62,18	0
7922	338,36	338,36	0	8031	101,25	101,25	0
3926	154,50	173,36	+ 18,86	1053	178,25	178,25	0
0332	70,37	98,49	+ 28,12	3252	182,24	182,24	0
3019	140,62	140,62	0	9894	99,44	99,44	0
7998	198,58	198,58	0	9890	244,27	244,27	0
8381	122,53	137,95	+ 15,42	7810	69,44	69,44	0
6788	111,96	134,76	+ 22,80	9512	76,70	62,04	-14,66
5169	117,21	132,71	+ 15,50	1957	67,36	67,36	0
4210	87,26	87,26	0	9141	47,13	47,13	0
5834	33,97	33,97	0	1725	146,03	146,03	0
4579	94,23	94,23	0	3831	171,67	171,67	0
3073	244,46	244,46	0	3740	188,99	188,99	0
Médias					122,9466	130,1940	+ 3,2474

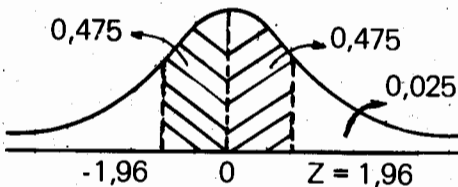
Amostragem: "Estimativa por Diferença ou Quociente (Razão) Aplicada à Auditoria e Contabilidade 1281.587,21) teremos uma estimativa para o valor total corrigido como segue:

Valor total registrado : 1281.587,21
 Diferença : 32.474,00
 Valor Total Corrigido : 1314.061,21

É necessário determinar o intervalo de confiança para a diferença (valor auditado menos valor registrado)

$$P \left\{ \bar{X}_{A-R} - \sigma_{A-R} \frac{Z_{\alpha/2}}{\sqrt{N}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \leq \mu_{A-R} \leq \bar{X}_{A-R} + \sigma_{A-R} \frac{Z_{\alpha/2}}{\sqrt{N}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \right\} = 1 - \alpha,$$

onde \bar{X}_{A-R} é a média da diferença entre os valores auditados e registrados ($\bar{X}_{A-R} = 3,2474$); n é o número de elementos da amostra ($n=100$); N é o tamanho da população ($N=10000$); $Z_{\alpha/2}$ é o valor da variável normal reduzida que depende do valor do nível de confiança ($1-\alpha$). Para $1-\alpha = 0,95$, temos $\alpha = 0,05 \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0,025$ e o valor de $Z_{\alpha/2}$ será: $Z_{0,025} = 1,96$ (Bonini, E.E. - Bonini, S.E. - Estatística. Teoria e Exercícios - pg. 433).



$$P(0 \leq Z \leq 1,96) = 0,4750 \text{ ou } 47,5\%$$

$$P(-1,96 \leq Z \leq 1,96) = 0,95 \text{ ou } 95\%$$

Como primeiro valor a ser determinado teremos o σ_{A-R} , onde agrupando as diferenças em grupos de 7 elementos e aplicando o método da amplitude média para o desvio padrão ($\sigma = \frac{\bar{R}}{d_{2,n}}$). Em função das tabelas abaixo podemos obter: $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_{2,7}} = \frac{22,6043}{2,704} = 8,35958$.

$d_{2,n}$ (tabela do Livro - Arkin, H. Handbook of Sampling in Auditing and Accounting, N. Y. - Mc Graw Hill Book Co - 1962).

A amplitude (R) de cada grupo é a diferença entre o maior e o menor valor. Assim, para o grupo 2 é:

$$R_2 = 18,28 - (-17,62) = 35,90. \bar{R} \text{ é a amplitude média, ou seja.}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{K} = \frac{316,4602}{14} = 22,6043, d_{2,7} = 2,704 \text{ é para um grupo de 7 elementos.}$$

Temos a seguir 14 conglomerados, as diferenças = $V_a - V_r$ e o quadro das amplitudes (R).

AMPLITUDE (R)

	Amplitude (R)		Amplitude (R)
1	0	8	28,12
2	35,90	9	22,80
3	18,28	10	35,50
4	55,70	11	7,20
5	9,74	12	6,46
6	46,30	13	21,20
7	14,60	14	14,66
M = maior valor N = menor valor			316,46

A amplitude é a diferença entre o maior valor (M) de cada conglomerado e o menor valor (N), ou seja: $R=M-N$. A soma da amplitude dá o valor 316,46.

O intervalo de confiança para a diferença ao nível de 95% de confiança será:

$$P \left\{ 3,2474 - 8,35958 \cdot \frac{1,96}{\sqrt{100}} \sqrt{1 - \frac{100}{10000}} \leq \mu_{A-R} \leq 3,2474 + 8,35958 \cdot \frac{1,96}{\sqrt{100}} \sqrt{1 - \frac{100}{10000}} \right\} = 1-0,05$$

$$P \left\{ 3,2474 - 8,35958 \cdot 0,196 \cdot 0,994987 \leq \mu_{A-R} \leq 3,2474 + 8,35958 \cdot 0,196 \cdot 0,994987 \right\} = 0,95$$

$$P \left\{ 3,2474 - 8,35958 \cdot 0,1950 \leq \mu_{A-R} \leq 3,2474 + 8,35958 \cdot 0,1950 \right\} = 0,95$$

$$P \left\{ 3,2474 - 1,6301 \leq \mu_{A-R} \leq 3,2474 + 1,6301 \right\} = 0,95$$

$$P \left\{ 1,6173 \leq \mu_{A-R} \leq 4,8775 \right\} = 0,95$$

Para os 10000 documentos, teremos:

$$P \left\{ 16173 \leq \mu_{A-R} \leq 48775 \right\} = 0,95$$

TABELA 2

Conglomerado n ^o	Documento n ^o	Diferença Valor Auditado menos Valor Registrado	Conglomerado n ^o	Documento n ^o	Diferença $V_a - V_r$
1	2895	0	8	7686	0 N
	4183	0		7373	0
	4733	0		3008	0
	9023	0		4706	0
	5647	0		1215	0
	7490	0		3412	+ 18,28 M
	1787	0		1224	0
2	8832	0	9	3371	0 N
	4948	+ 87,28 M		3991	0
	6975	0		4094	0
	5126	0		2767	0
	6611	- 17,62 N		9078	0
	3815	- 4,04		3812	+ 55,70 M
	6434	0		5933	0
3	3518	0 N	10	3073	0 N
	6718	0		2738	0
	8024	+ 9,74 M		0094	0
	0184	0		4431	0
	8284	0		9608	0
	2973	0		8921	+ 35,50 M
	5668	0		2876	0
4	1863	0 N	11	6450	0 M
	9596	0		9152	- 7,20 N
	1911	+ 46,30 M		3158	0
	6260	0		9315	0
	9282	+ 36,88		3851	0
	8738	0		8620	0
	3706	0		0139	0
5	5168	0 N	12	3119	0 M
	0646	0		8717	0
	5445	0		3832	- 6,46 N
	6552	0		8621	0
	8194	+ 14,60 M		9471	0
	2513	0		4809	0
	9645	0		1685	0
6	0624	0 N	13	2820	+ 17,56
	1640	0		3456	0 N
	2063	0		0856	+ 21,20 M
	7922	0		2996	0
	3928	+ 18,88		8031	0
	0332	+ 28,12 M		1053	0
	3019	0		3252	0
7	7498	0 N	14	9694	0 M
	8381	+ 15,42		9890	0
	6788	+ 22,80 M		7810	0
	5169	+ 15,50		9512	- 14,66 N
	4210	0		1957	0
	5834	0		9141	0
	4679	0		1725	0

Portanto, para o intervalo de confiança para a diferença estimada será Cr\$ 16.173,00 e Cr\$ 48.775,00, isto quer dizer que, há 95 chances em 100 de que a diferença dos 10000 documentos esteja dentro do intervalo acima. O erro da amostragem para a diferença é Cr\$ 16.301,00. O intervalo de confiança (nível de 95%) para a estimativa do valor total será:

$$P \left\{ \begin{array}{l} 1.281.587,21 + 16.173,00 \leq X \leq 1.281.587,21 + 48.775,00 \\ 1.297.760,21 \leq X \leq 1.330.362,21 \end{array} \right\} = 0,95$$

É interessante comparar a confiabilidade da amostra pelo método da diferença com aquela que seria obtida se a projeção fosse feita diretamente através dos valores amostrais auditados. A média dos valores auditados é

$$\text{de Cr\$ } 130,1940 = \bar{X}_A = \frac{\sum x_A}{100} = \frac{13019,40}{100}$$

Então para os 10000 documentos tivemos a estimativa correta de Cr\$ 1301940. Calculando-se o desvio padrão dos valores auditados pelo método da amplitude média, teremos: $\sigma_A = \text{Cr\$ } 70,56$. O erro da amostragem para a média ao nível de 95% de confiança será:

$$\pm \sigma \frac{Z_{\alpha/2}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} = \pm 70,56 \frac{1,96}{\sqrt{100}} \sqrt{1 - \frac{100}{10000}} = \pm 70,560,1950 = \pm \text{Cr\$ } 13,7592$$

Para o total, ou seja, os 10000 documentos, teremos a margem de confiança ou erro da amostragem de $\pm \text{Cr\$ } 137.592,00$.

Desta forma, verificamos que o erro da amostragem para estimar o valor total através do método direto é de ($\pm \text{Cr\$ } 137.592,00$) e é aproximadamente 8,5 vezes maior do que o obtido através do método da diferença ($\pm \text{Cr\$ } 16301$).

O intervalo de confiança para o valor total estimado através dos valores auditados será:

$$P \left\{ \begin{array}{l} 1.301.940,00 - 137.592,00 \leq X \leq 1.301.940,00 + 137.592,00 \\ 1.164,348,00 \leq X \leq 1.439.532,00 \end{array} \right\} = 0,95$$

2.2 Estimativa por Quociente (Razão)

Uma alternativa para o mesmo problema, ou seja, a estimativa de variáveis é feita através do uso do plano de amostragem **estimativa razão**. A estimativa por quociente é baseada no quociente entre os valores auditados e registrados. Qualquer um destes dois métodos pode resultar em uma maior eficiência da amostragem, dependendo de certas circunstâncias.

Quando podem ser aplicados, ambos os planos usualmente resultam em uma redução sensível no erro da amostragem.

Seja uma amostra composta de 100 documentos de uma população de 10000, sendo o valor total registrado de Cr\$ 1.274.616,34. O nosso objetivo é verificar a validade desta quantia. A amostra de 100 documentos é selecionada através de uma tabela de números randômicos. Na tabela 3 temos o número aleatório do documento sorteado, o valor registrado e valor auditado.

O quociente entre valor auditado total e o valor registrado é:

$$Q = \frac{\text{valor auditado total}}{\text{valor total registrado}} = \frac{12336,74}{12634,95} = 0,9764$$

Portanto, uma estimativa para o valor total registrado pode ser obtida através de multiplicação do valor total registrado (Cr\$ 1.274.616,34) pelo quociente (razão).

$$\text{Cr\$ } 1.274616,34 \cdot 0,9764 = \text{Cr\$ } 1.244535,39$$

Teremos agora que estabelecer o erro da amostragem ou margem de confiança para esta estimativa.

O intervalo de confiança para o quociente será dado por:

$$P \left\{ X - \left(\sigma_{A-Q.R} \frac{Z_{\alpha/2}}{n} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \right) 10000 \leq \bar{X} \leq X + \left(\sigma_{A-Q.R} \frac{Z_{\alpha/2}}{n} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \right) 10000 \right\} = 1 - \alpha$$

TABELA 3

Documento nº	Valor Registrado	Valor Auditado	Documento nº	Valor Registrado	Valor Auditado
7483	117,07	117,07	1176	32,42	32,42
5939	95,61	95,61	1781	340,80	340,80
2685	213,20	213,20	3825	99,54	99,54
7674	214,10	214,10	0032	53,40	53,40
2961	161,27	161,27	8140	93,80	86,99
5690	74,06	74,06	5059	106,50	83,86
5888	289,99	246,91	7536	160,68	160,68
9226	260,01	260,01	1585	122,34	122,34
4578	93,14	72,62	6908	64,13	64,13
4123	198,09	166,48	2081	178,62	178,62
4607	81,42	81,42	7765	60,50	53,18
8069	327,32	327,32	7168	92,61	92,61
0261	91,79	91,79	9362	118,29	118,29
0092	30,17	30,17	7666	92,34	92,34
8741	93,83	89,66	7271	293,86	293,86
9516	118,66	118,66	3837	44,10	44,10
8534	250,89	250,89	5527	178,41	161,13
4913	113,79	113,79	0291	51,85	51,85
3890	136,47	125,47	9008	158,80	158,80
9899	98,25	98,25	4541	94,23	94,23
2733	45,06	4 5,06	3495	23,80	23,80
8497	110,89	110,89	0014	120,79	120,79
5388	83,30	75,15	4506	137,66	137,66
8228	59,74	59,74	8141	79,94	70,57
5502	116,66	116,66	5152	141,93	141,93
9736	45,72	45,72	2399	206,03	206,03
1117	136,36	136,36	8079	91,39	74,27
6509	87,30	76,88	9962	123,85	96,30
7114	57,76	57,76	8777	129,83	129,83
2778	138,40	138,40	3100	70,40	70,40
5114	92,61	92,61	2902	81,45	69,22
8774	106,49	106,49	1832	189,87	189,87
3822	178,66	178,66	5885	98,91	98,91
1094	155,76	148,43	8586	87,33	87,33
1395	80,10	80,10	1205	140,28	138,76
4624	130,97	130,97	2196	199,04	199,04
5402	75,38	75,39	9748	309,66	309,66
2302	109,06	93,97	3156	93,30	93,30
6347	61,59	61,59	0613	184,20	184,20
9278	85,15	85,15	3353	141,65	141,65
8746	174,46	174,46	2460	84,29	84,29
3320	71,95	71,95	7395	58,59	58,59
1389	52,38	52,38	0077	116,41	116,41
0406	372,92	340,25	2580	130,37	136,52
8797	114,50	114,50	8107	186,95	186,95
9702	270,97	270,97	4608	99,37	91,80
5202	47,60	47,60	4704	38,22	38,22
8408	198,83	198,93	3362	154,04	154,04
3273	46,01	46,01	6491	91,02	91,02
8981	130,96	130,96	1385	69,51	69,51
			Total.....	Cr\$12.634,95	Cr\$12.336,74

Amostragem: "Estimativa por Diferença ou Quociente (Razão) Aplicada à Auditoria e Contabilidade onde \hat{X} é o valor estimado do valor total registrado pelo método do quociente; $Z_{\alpha/2}$ é o valor da variável normal reduzida, que depende de α e se $\alpha = 0,05$, então teremos $Z_{0,025} = 1,96$ (Bonini, E.E. - Bonini, S. E. Estatística - Teoria e Exercícios - pág. 433); n é o tamanho da amostra ($n=100$); N é o tamanho da população; 10000 é o tamanho do universo ($N=10000$); $\sigma_{A-Q.R}$ é o desvio padrão da diferença entre o valor auditado menos o produto do quociente é o valor registrado, ou seja,

$$\begin{aligned}\sigma_{A-Q.R} &= \sqrt{\frac{\Sigma(\text{valor auditado} - \text{Quociente} \cdot \text{valor registrado})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(\text{diferença})^2}{n}}\end{aligned}$$

Temos, então, como primeiro passo a determinação de $\sigma_{A-Q.R}$ que será calculado através de diferença entre cada valor auditado e o produto entre a razão (quociente) e o valor registrado segundo as tabelas 4 e 5.

O valor do quociente é de $Q = 0,9764$. O intervalo de confiança para a estimativa do valor registrado ficará:

$$P \left\{ 1244535,39 - \left(7,69025 \frac{1,96}{100} \sqrt{1 - \frac{100}{10000}} \right) 10000 \leq X \leq 1244535,39 + \left(7,69025 \frac{1,96}{100} \sqrt{1 - \frac{100}{10000}} \right) 10000 \right\} = 0,95$$

$$P \{ 1244535,39 - 7,69025 \cdot 0,1950 \cdot 10000 \leq X \leq 1244535,39 + 7,69025 \cdot 0,1950 \cdot 10000 \} = 0,95$$

$$P \{ 1244535,39 - 14996,00 \leq X \leq 1244535,39 + 14996,00 \} = 0,95$$

$$P \{ 1229539,39 \leq X \leq 1259531,39 \} = 0,95, \text{ o valor Cr\$ } 1244535,39$$

foi o valor estimado anteriormente através da multiplicação do valor registrado (total) pelo quociente (razão), ou seja, Cr\$ 1274616,34 \cdot 0,0764 = Cr\$ 1244535,39. O intervalo acima estipula que há 95 chances em 100 de que o valor total do universo esteja dentro do mesmo.

É conveniente observar que a projeção do valor total registrado através dos valores auditados apresenta um erro da amostragem de \pm Cr\$ 137.202,00, considerando-se uma amostragem aleatória irrestrita e quando aplicamos o método da estimativa por quociente tivemos para a projeção do valor total registrado o erro da amostragem de \pm Cr\$ 14.996,00.

Documento nº	Valor Registrado (vr)	Valor Auditado (va)	Quociente (Q) multiplicado pelo valor registrado	Diferença = vr-vr/Q	(vr-vr)²	Documento nº	Valor Registrado (vr)	Valor Auditado (va)	Quociente vr = (vr/Q) = $\frac{\sum vr}{\sum va}$	Diferença = (vr-vr/Q)	(vr-vr/Q)²
7483	117,07	117,07	*114,31	2,76	7,6176	7765	60,50	53,18	59,07	- 5,89	31,6921
5939	95,61	93,61	93,35	2,26	5,1076	7168	92,61	92,61	90,42	2,19	4,7961
2685	213,20	213,20	208,17	5,03	25,3009	9362	118,29	118,29	115,50	2,79	7,7841
7674	214,10	214,10	209,05	5,05	25,5025	7686	92,34	92,34	90,16	2,18	4,7524
2961	161,27	161,27	157,46	3,81	14,5161	7271	293,86	293,88	286,92	6,94	48,1636
5690	74,06	74,06	72,31	1,75	3,0625	3837	44,10	44,10	46,06	1,04	1,0816
6888	289,99	246,91	283,15	- 36,24	131,3376	5527	178,41	161,13	174,20	- 13,07	170,8249
9226	260,01	260,01	253,87	6,14	37,6996	0291	51,85	51,86	50,83	- 1,22	1,4844
4578	93,14	72,62	90,94	- 18,32	336,6224	9008	158,80	158,80	156,05	3,75	14,0625
4423	198,09	165,48	193,41	- 27,93	780,0849	4541	94,23	94,23	92,01	2,22	4,9284
4607	81,42	81,42	79,50	1,92	3,6864	3495	23,80	23,80	23,24	0,56	0,3136
8069	327,32	327,32	319,59	7,73	60,7529	0014	120,79	120,79	117,94	2,85	8,1225
0261	94,79	94,79	92,55	2,24	4,9841	4506	137,66	137,66	134,41	3,25	10,5625
0092	30,17	30,17	29,46	0,71	0,5041	8141	79,94	70,57	78,05	- 7,48	55,9504
8741	93,83	89,85	91,62	- 1,97	3,8809	5152	141,93	141,93	138,58	3,35	11,2225
9546	148,65	148,65	145,14	3,51	12,3201	9736	45,72	45,72	44,64	1,08	1,1664
8534	250,89	250,89	244,97	5,92	35,0464	1117	136,35	136,35	133,13	3,22	10,3684
4843	113,79	113,79	111,10	2,69	7,2361	6509	87,30	76,88	85,24	- 8,36	69,8896
3890	125,47	125,47	122,51	2,96	8,7616	7114	57,76	57,76	56,40	1,36	1,8496
9899	98,25	98,25	95,93	2,32	5,3824	2778	138,40	138,40	136,13	3,27	10,6929
2733	45,06	45,06	44,00	1,06	1,1236	5114	92,61	92,61	90,42	2,19	4,7961
8497	110,89	110,89	108,27	2,62	6,8644	8774	106,49	106,49	103,98	2,51	6,3001
5388	83,30	75,15	81,33	- 6,18	38,1924	3822	178,66	178,66	174,44	4,22	17,8084
8228	59,74	58,33	58,33	1,41	1,9881	1094	155,76	148,08	152,08	- 3,65	13,3225
5502	116,66	116,65	113,91	2,76	7,5625	1395	80,10	80,10	78,21	1,89	3,5721
1176	32,42	32,42	31,85	0,77	0,5929	4624	130,97	130,97	127,88	3,09	9,5481
1781	340,80	340,80	332,76	8,04	64,6416	5402	75,38	75,38	73,80	1,78	3,1684
3825	99,54	99,54	97,29	2,35	5,5225	2302	109,06	93,97	106,49	- 12,52	156,7504
0032	53,40	53,40	52,14	1,26	1,5876	6347	61,59	61,59	60,14	1,45	2,1025
8140	93,80	86,99	91,59	- 4,60	21,1600	9276	85,15	85,15	83,14	2,01	4,0401
5059	106,50	83,96	103,99	- 20,03	401,2009	8746	179,46	174,46	170,34	4,12	16,9744
7336	160,68	160,68	156,89	3,79	14,3641	3320	71,95	71,95	70,25	1,70	2,8900
1585	122,34	122,34	119,48	2,89	8,3521	1389	52,38	52,38	51,14	1,24	1,5376
6908	64,13	64,13	62,52	1,51	2,2081	0408	372,92	340,25	364,12	- 23,87	569,7769
2061	178,68	178,62	174,40	4,20	17,8084	8797	114,50	114,50	118,80	- 2,70	7,2900

* 114,31 = 117,04 x 0,9764

TABELA 4

3. Comentários Finais

O auditor deverá escolher a utilização do método da estimativa por diferença ou quociente quando as condições apropriadas estiverem presentes. Estas condições requerem previamente o estabelecimento dos valores registrados de cada documento e o valor total para todos os documentos no universo. O método por diferença geralmente provê uma melhor confiabilidade da amostra, quando a quantia de erros ou suas diferenças não

TABELA 5

Documento n.º	Valor Registrado (vr)	Valor Auditado (va)	$Q. (vr) = \frac{\sum va \cdot vr}{\sum vr}$	(va - Q (vr))	(va - Q (vr)) ²
9702	270,97	270,97	264,57	6,40	40,9600
5202	47,60	47,60	46,48	1,12	1,2544
8408	198,83	198,83	194,14	4,69	21,9961
3273	46,01	46,01	44,92	1,09	1,1881
8981	130,96	130,96	127,87	3,09	9,5481
2399	206,03	206,03	201,17	4,86	23,6196
8079	91,39	74,27	89,23	- 14,96	223,8016
9962	123,85	96,30	120,93	- 24,63	606,6369
8777	129,83	129,83	126,77	3,06	9,3636
3100	70,40	70,40	68,74	1,66	2,7556
2902	81,45	69,22	79,53	- 10,31	106,2961
1832	189,87	189,87	185,39	4,48	20,0704
5885	98,91	98,91	96,58	2,33	5,4289
8586	87,33	87,33	85,27	2,06	4,2436
1205	140,28	138,76	136,97	1,79	3,2041
2196	199,04	199,04	194,34	4,70	22,0900
9748	309,66	309,66	302,35	7,31	53,4361
3156	93,30	93,30	91,10	2,20	4,8200
0613	184,20	184,20	179,85	4,35	18,9225
3363	141,65	141,65	138,31	3,34	11,1556
2160	84,29	84,29	82,30	1,99	3,9601
7395	58,59	58,59	57,21	1,38	1,9044
0077	116,41	116,41	113,66	2,75	7,5625
2580	130,37	135,52	127,29	8,23	67,7329
8107	185,95	185,95	181,56	4,39	19,2721
4608	99,37	91,80	97,02	- 5,22	27,2484
4704	38,22	38,22	37,32	0,90	0,8100
3362	155,04	155,04	150,40	3,64	13,2496
6491	91,02	91,02	88,87	2,15	4,6225
1385	69,51	69,51	67,87	1,64	2,6896
TOTAL...					5.913,9974

$$\sigma = \sqrt{\frac{5913,9974}{100}} = \sqrt{59,1400} = 7,69025$$

estão relacionadas com a quantia dos valores registrados para cada documento, enquanto que o método por quociente será melhor quando os erros estão correlacionados em suas magnitudes com os valores individuais de cada documento.

Devemos ter em mente que se os erros ou diferenças entre os valores auditados e registrados são raros, a amostra deve ter um tamanho suficiente para incluir pelo menos alguns poucos erros. Se utilizarmos uma amostra inadequada, ou seja, número de elementos inadequados, não teremos erros e como consequência o desvio padrão será nulo e obviamente o erro da amostragem não será obtido (nulo). Devemos evitar a utilização de pequenas amostras com o objetivo de aplicar os métodos da estimativa por diferença ou quociente; o tamanho da amostra deverá ser de pelo menos 100 elementos (documentos).

O método da diferença ou quociente pode ser usado em combinação com o método da amostragem estratificada. De qualquer maneira é improvável, dependendo da natureza da situação, que qualquer ganho importante resultará de tais combinações, porque há uma certa dificuldade na alocação do tamanho da amostra.

É conveniente quando utilizamos o método da diferença ou quociente, combinados com o método da amostragem estratificada, que as diferenças e quocientes de mesma magnitude estejam dentro do mesmo estrato.

Desde que a qualidade das saídas entre os valores auditados e registrados não é conhecida até a elaboração do teste de auditoria estar completo e visto que, estratificando pela magnitude dos valores registrados não resulta em tais agrupamentos, seria difícil ou senão impossível, realizar a utilização da estratificação.

Por outro lado é verdadeiro que se poucos documentos compõem uma grande parte do valor total, a separação destes documentos em estratos que é 100% auditado ou lentamente observado terá o efeito de eliminação ou grandemente reduzido o erro da amostragem para uma grande parte do total e pode prover um melhoramento limite quando os registros das diferenças ou quocientes neste estrato é semelhante àqueles em outros estratos ou mostrar uma grande variabilidade dentro dos estratos.

BIBLIOGRAFIA

- ARKIN, H.** *Handbook of Sampling in Auditing and Accounting*, N.Y. - Mc Graw Hill Book - Co. - 1962.
- BONINI, E.E. - BONINI, S.E.** - *Estatística - Teoria e Exercícios* - Edições Loyola - 1976 - SP.
- BONINI, E.E.** - *Amostragem por Conglomerado Aplicada a Auditoria e Contabilidade* - Revista de Administração - vol. 14 - nº 2 - Abr./Jun. - 1979.
- COHRAN G. William** - *Técnicas de Amostragem* - Ed. Fundo de Cultura - 1965.
- HILL, Henry P. Roth, JOSEPH L. and ARKIN, H.** - *Sampling in Auditing*, N.Y. - The Ronald Press Co. 1962.
- TREBLOOD, Robert M. and CYERT, R.M.** - *Sampling Techniques in Accounting*, Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall Inc. 1957.
- VANCE, Lawrence L. and NETER, John** - *Statistical Sampling for Auditors and Accountants*, N.Y. John Wiley & Sons, Inc. 1956.

ABSTRACT

Can Statistical Methods be applied to accounting and auditing?

In this research our objective was determine characteristics about the population with informations of the sample. The application of more correct, faster, less costly. The article suggests that statistical methods are tools of value to the accountant. It defines some questions which must be answered and states the nature of further work wich must be done before statistical sampling methods can be used in accounting and auditing. In addition we study one kind of sampling called "Estimated by Difference or Quocient. (Ratio)" which can be related with other samplings like random irrestricted, stratified, etc...