



Análise Estatística em Auditoria

Auditoria



Pedro Reis
REVISOR OFICIAL DE CONTAS





5. Nota prévia

Numa das edições anteriores da revista foram apresentadas as principais características do processo de amostragem em auditoria, incluindo uma sugestão para a divisão do processo por fases: (i) Planeamento e conceção da amostra, (ii) determinação do tamanho apropriado da amostra, (iii) seleção da amostra, (iv) aplicação de procedimentos de auditoria apropriados, e, (v) avaliação dos resultados da amostra. Assim, o artigo completo inclui a seguinte estrutura:

Primeira parte:

1. Introdução;
2. Objetivos;
3. Contextualização normativa de auditoria e estatística;
4. Fases do processo de amostragem;

Segunda parte:

5. Nota prévia;
6. Ferramentas de cálculo;
7. Aspectos complementares;
8. Caso Prático;
9. Conclusão;
10. Bibliografia;
11. Anexos.

Nesta segunda parte do presente artigo, serão apresentadas as ferramentas que permitem a aplicação prática das diferentes fases do processo de amostragem.

Com o objetivo de partilhar as ferramentas de trabalho, encontram-se disponíveis os livros de Excel com exemplos de folhas de trabalho desenvolvidas pelo Autor no link <http://www.oroc.pt/fotos/edi-tor2/Revista/72/AnaliseEstatisticaFinanceira.zip>.

6. Ferramentas de Cálculo

6.1 Ferramenta de cálculo da dimensão da amostra de testes de conformidade

Um dos modos de calcular a dimensão da amostra para efeitos de execução de testes de conformidade consiste na utilização da distribuição binomial, em função dos parâmetros (i) Risco de amostragem (Ra), (ii) Taxa de desvio tolerável (pT) e (iii) Taxa de desvio esperada (pE). Este procedimento pode ser executado com o apoio da seguinte fórmula VBA no Excel:

```
Function BinomSample(risk As Double, pE As Double, pT As Double)
Dim n As Double, k As Double
If risk <= 0 Or risk >= 1 Or pE < 0 Or pE >= 1 Or pT <= 0 Or pT >= 1 Then
BinomSample = CVErr(xlErrNum)
Else
n = Application.WorksheetFunction.RoundUp(Log(risk) / Log(1 - pT), 0)
k = Application.WorksheetFunction.RoundUp(pE * n, 0)
While Application.WorksheetFunction.BinomDist(k, n, pT, True) > risk And n <= 9999
n = n + 1
k = Application.WorksheetFunction.RoundUp(pE * n, 0)
Wend
BinomSample = If(Application.WorksheetFunction.BinomDist(k, n, pT, True) <= risk, n,
CVErr(xlErrNA))
End If
End Function
```

Nota: Macro adaptada de Stewart, T. R., 2012, *Technical Notes on the AICPA Audit Guide Audit Sampling*, American Institute of Certified Public Accountants, Inc. (AICPA).

Ao ativar a macro na folha de cálculo, fica disponível a função "BinomSample", que é função dos parâmetros indicados, ou seja: =BinomSample(Ra;pT;pE). Tratando-se de um processo iterativo, optou-se por limitar o resultado até 9999, no sentido de não tornar o cálculo lento, considerando que dimensões superiores a 9999 não acrescentam informação ao objetivo pretendido. Complementarmente, apresentam-se as tabelas de dimensão da amostra para riscos de amostragem de 5% e 10%, para alguns exemplos de Taxa de desvio tolerável e Taxa de desvio esperada:

Dimensão da amostra de acordo com distribuição binomial com nível de confiança de 95%											
Risco de amostragem de 5%	Taxa de desvio tolerável (pT)										
	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	20%	
Taxa de desvio esperada (pE)	0.00%	149	99	74	59	49	42	36	32	29	14
	0.25%	236	157	117	93	78	66	58	51	46	22
	0.50%	313	157	117	93	78	66	58	51	46	22
	0.75%	386	208	117	93	78	66	58	51	46	22
	1.00%	590	257	156	93	78	66	58	51	46	22
	1.50%	2 258	392	192	124	103	66	58	51	46	22
	2.00%	N/d	846	294	181	127	88	77	68	46	22
	2.50%	N/d	3 240	513	234	150	109	77	68	61	22
	3.00%	N/d	N/d	1 098	361	195	129	95	84	61	22
	3.50%	N/d	N/d	4 257	624	280	167	112	84	76	22
	4.00%	N/d	N/d	N/d	1 348	421	221	146	100	89	22
	4.50%	N/d	N/d	N/d	5 244	711	309	193	129	103	22
5.00%	N/d	N/d	N/d	N/d	1 580	478	240	158	116	30	
5.50%	N/d	N/d	N/d	N/d	6 218	818	344	199	142	30	
6.00%	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	1 832	532	266	179	30	

Dimensão da amostra de acordo com distribuição binomial com nível de confiança de 90%												
Risco de amostragem	Taxa de desvio tolerável (pT)											
	de	10%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	20%
Taxa de desvio esperada (pE)	0.00%	114	76	57	45	38	32	28	25	22	11	
	0.25%	194	129	96	77	64	55	48	42	38	18	
	0.50%	194	129	96	77	64	55	48	42	38	18	
	0.75%	265	129	96	77	64	55	48	42	38	18	
	1.00%	398	176	96	77	64	55	48	42	38	18	
	1.50%	1463	265	132	105	64	55	48	42	38	18	
	2.00%	N/d	590	198	132	88	75	48	42	38	18	
	2.50%	N/d	2079	353	158	110	75	65	58	38	18	
	3.00%	N/d	N/d	730	258	132	94	65	58	52	18	
	3.50%	N/d	N/d	2712	400	194	113	82	73	52	18	
	4.00%	N/d	N/d	N/d	873	274	149	98	73	65	18	
	4.50%	N/d	N/d	N/d	3310	485	218	130	87	65	18	
	5.00%	N/d	N/d	N/d	N/d	1019	318	160	115	78	18	
5.50%	N/d	N/d	N/d	N/d	3890	544	234	142	104	18		
6.00%	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	1150	349	182	116	25		

Legenda: N/a - Por motivos de velocidade do cálculo, optou-se por não apurar amostras superiores a 9999. Considera-se que a análise de uma amostra superior a 250 elementos pode não ser economicamente viável

6.2 Ferramenta de cálculo da dimensão da amostra de testes de detalhe

O cálculo da amostra estatística para testes de detalhe pode seguir a distribuição Gama inversa, em função dos parâmetros (i) Risco de amostragem (Ra), (ii) Taxa de desvio tolerável (pT) e (iii) Taxa de desvio esperada (pE), (iv) Rácio entre a taxa de desvio esperada e a taxa de desvio tolerável (pE/pT) para a qual existe a seguinte fórmula VBA passível de adicionar ao Excel:

```
Function MUSFactor(risk As Double, e As Double)
Dim Fl As Double, F As Double
Dim i As Integer
If risk <= 0 Or risk >= 1 Or e < 0 Or e >= 1 Then
MUSFactor = CVErr(xlErrNum)
Else
F = Application.WorksheetFunction.GammaInv(1 - risk, 1, 1)
If e = 0 Then
MUSFactor = F
Else
Fl = 0
i = 0
While Abs(Fl - F) > 0.000001 And i <= 1000
Fl = F
F = Application.WorksheetFunction.GammaInv(1 - risk, 1 + e * Fl, 1)
i = i + 1
Wend
MUSFactor = If(Abs(Fl - F) <= 0.000001, F, CVErr(xlErrNum))
End If
End If
End Function
```

Nota: Macro disponível em Stewart, T. R., 2012, Technical Notes on the AICPA Audit Guide Audit Sampling, American Institute of Certified Public Accountants, Inc. (AICPA).

Ao ativar a macro na folha de cálculo, fica disponível a função "MUSFactor", que é função dos parâmetros indicados, ou seja: =MUSFactor(Ra;pE/pT). Tratando-se de um processo iterativo, a fórmula proposta pelo AICPA limita o número de cálculos a 1000 tentativas de cálculo do fator.

O valor da amostra é dado pela divisão do MUSFactor e a taxa de desvio tolerável em percentagem da população, ou seja: n=MUSFactor / pT. Complementarmente, apresentam-se as tabelas de dimensão da amostra para riscos de amostragem de 5% e 10%, para alguns exemplos de Taxa de desvio tolerável e Taxa de desvio esperada:

Risco de aceitação incorrecta	Rácio pE/pT (1)	Taxa de desvio tolerável em % da população									
		1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
5%	0%	300	150	100	75	60	50	43	38	34	30
5%	5%	331	166	111	83	67	56	48	42	37	34
5%	10%	368	184	123	92	74	62	53	46	41	37
5%	15%	411	206	137	103	83	69	59	52	46	42
5%	20%	463	232	155	116	93	78	67	58	52	47
5%	25%	524	262	175	131	105	88	75	66	59	53
5%	30%	600	300	200	150	120	100	86	75	67	60
5%	35%	692	346	231	173	139	116	99	87	77	70
5%	40%	809	405	270	203	162	135	116	102	90	81
5%	45%	959	480	320	240	192	160	137	120	107	96
5%	50%	1154	577	385	289	231	193	165	145	129	116

Risco de aceitação incorrecta	Rácio pE/pT (1)	Taxa de desvio tolerável em % da população									
		1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
10%	0%	231	116	77	58	47	39	33	29	26	24
10%	5%	252	126	84	63	51	42	36	32	28	26
10%	10%	277	139	93	70	56	47	40	35	31	28
10%	15%	307	154	103	77	62	52	44	39	35	31
10%	20%	341	171	114	86	69	57	49	43	38	35
10%	25%	383	192	128	96	77	64	55	48	43	39
10%	30%	433	217	145	109	87	73	62	55	49	44
10%	35%	495	248	165	124	99	83	71	62	55	50
10%	40%	572	286	191	143	115	96	82	72	64	58
10%	45%	671	336	224	168	135	112	96	84	75	68
10%	50%	799	400	267	200	160	134	115	100	89	80

(1) O Rácio pE/pT corresponde à divisão entre a taxa de desvio esperado e a taxa de desvio tolerável.

6.3 Ferramenta de extrapolação de desvios para testes de conformidade

Uma vez identificados os desvios na amostra analisada para o auditor, os mesmos deverão ser extrapolados. De acordo com a distribuição binomial, usada na execução de testes de controlo, esta extrapolação deverá obedecer aos seguintes parâmetros (i) Risco de amostragem (Ra), (ii) Dimensão da amostra (n) e (iii) Número de erros identificados (k). Este procedimento pode ser executado com o apoio da seguinte fórmula VBA no Excel:



```
Function BinomSampleVal(risk As Double, n As Double, k As Double)
Dim pT As Double, pA As Double
If risk <= 0 Or risk >= 1 Or k > n Then
    BinomSampleVal = CVErr(xlErrNum)
Else
    pA = 1
    pT = pA / 100
While Application.WorksheetFunction.BinomDist(k, n, pT, True) > risk And n <= 9999
    pA = pA + 0.001
    pT = pA / 100 + 0.001
Wend
BinomSampleVal = If(Application.WorksheetFunction.BinomDist(k, n, pT, True) <= risk, pT,
CVErr(xlErrNA))
End If
End Function
```

Nota: Macro adaptada de Stewart, T. R., 2012, Technical Notes on the AICPA Audit Guide Audit Sampling, American Institute of Certified Public Accountants, Inc. (AICPA).

Ao ativar a macro na folha de cálculo, fica disponível a função "BinomSampleVal", que é função dos parâmetros indicados, ou seja: =BinomSampleVal(Ra;n;k). Tratando-se de um processo iterativo, optou-se por limitar o resultado até 9999, no sentido de não tornar o cálculo lento, considerando que dimensões superiores a 9999 não acrescentam informação ao objetivo pretendido. Complementarmente, apresentam-se as tabelas de dimensão da amostra para riscos de amostragem de 5% e 10%, para alguns exemplos de dimensões de amostra e número de erros identificados.

Extrapolação de erros identificados na amostra para a população, de acordo com distribuição binomial com nível de confiança de 90%											
Risco de amostragem de 10%	Número de erros identificados										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dimensão da amostra	10	20.6%	33.7%	45.0%	55.2%	64.6%	73.3%	81.2%	88.4%	94.5%	99.0%
	20	10.9%	18.1%	24.5%	30.4%	36.1%	41.5%	46.7%	51.8%	56.7%	61.5%
	30	7.4%	12.4%	16.8%	20.9%	24.9%	28.7%	32.5%	36.1%	39.7%	43.2%
	40	5.6%	9.4%	12.8%	15.9%	19.0%	22.0%	24.8%	27.7%	30.5%	33.2%
	50	4.5%	7.6%	10.3%	12.9%	15.4%	17.8%	20.1%	22.4%	24.7%	26.9%
	75	3.0%	5.1%	6.9%	8.7%	10.4%	12.0%	13.6%	15.2%	16.7%	18.3%
	100	2.3%	3.8%	5.2%	6.6%	7.8%	9.1%	10.3%	11.5%	12.7%	13.8%
	125	1.8%	3.1%	4.2%	5.3%	6.3%	7.3%	8.3%	9.2%	10.2%	11.1%
	150	1.5%	2.6%	3.5%	4.4%	5.3%	6.1%	6.9%	7.7%	8.5%	9.3%
	175	1.3%	2.2%	3.0%	3.8%	4.5%	5.2%	5.9%	6.6%	7.3%	8.0%
	200	1.1%	1.9%	2.6%	3.3%	4.0%	4.6%	5.2%	5.8%	6.4%	7.0%
	250	1.0%	1.5%	2.1%	2.7%	3.2%	3.7%	4.2%	4.7%	5.1%	5.6%
	300	1.0%	1.3%	1.8%	2.2%	2.6%	3.1%	3.5%	3.9%	4.3%	4.7%
	350	1.0%	1.1%	1.5%	1.9%	2.3%	2.6%	3.0%	3.3%	3.7%	4.0%
	400	1.0%	1.0%	1.3%	1.7%	2.0%	2.3%	2.6%	2.9%	3.2%	3.5%

Extrapolação de erros identificados na amostra para a população, de acordo com distribuição binomial com nível de confiança de 95%											
Risco de amostragem de 5%	Número de erros identificados										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dimensão da amostra	10	25.9%	39.4%	50.7%	60.7%	69.6%	77.8%	85.0%	91.3%	96.3%	99.5%
	20	13.9%	21.6%	28.3%	34.4%	40.1%	45.6%	50.8%	55.8%	60.6%	65.3%
	30	9.5%	14.9%	19.5%	23.9%	28.0%	31.9%	35.7%	39.4%	43.0%	46.5%
	40	7.2%	11.3%	14.9%	18.3%	21.4%	24.5%	27.5%	30.4%	33.2%	36.0%
	50	5.8%	9.1%	12.1%	14.8%	17.4%	19.9%	22.3%	24.7%	27.0%	29.3%
	75	3.9%	6.2%	8.2%	10.0%	11.8%	13.5%	15.2%	16.8%	18.4%	20.0%
	100	3.0%	4.7%	6.2%	7.6%	8.9%	10.2%	11.5%	12.7%	14.0%	15.2%
	125	2.4%	3.7%	5.0%	6.1%	7.2%	8.2%	9.3%	10.3%	11.3%	12.2%
	150	2.0%	3.1%	4.1%	5.1%	6.0%	6.9%	7.7%	8.6%	9.4%	10.2%
	175	1.7%	2.7%	3.6%	4.4%	5.2%	5.9%	6.7%	7.4%	8.1%	8.8%
	200	1.5%	2.3%	3.1%	3.8%	4.5%	5.2%	5.8%	6.5%	7.1%	7.7%
	250	1.2%	1.9%	2.5%	3.1%	3.6%	4.2%	4.7%	5.2%	5.7%	6.2%
	300	1.0%	1.6%	2.1%	2.6%	3.0%	3.5%	3.9%	4.3%	4.8%	5.2%
	350	1.0%	1.3%	1.8%	2.2%	2.6%	3.0%	3.4%	3.7%	4.1%	4.4%
	400	1.0%	1.2%	1.6%	1.9%	2.3%	2.6%	2.9%	3.3%	3.6%	3.9%

6.4 Ferramenta de extrapolação de desvios para testes de detalhe

Uma vez identificados os desvios na amostra analisada para o auditor, os mesmos deverão ser extrapolados. De acordo com a distribuição Gama inversa, estes fatores são facilmente apurados através da seguinte fórmula do Microsoft Excel (sugere-se arredondamento do resultado a três casas decimais, para maior precisão do resultado): =INVGAMA(1-"Risco de aceitação incorrecta";1+"N.º de erros";1). Na tabela, considera-se como fator de confiança o valor indicado para zero erros, consoante o nível de risco de aceitação incorrecta pretendido

Fatores de confiança e de expansão para avaliação da amostra								
N.º de erros	Risco de aceitação incorreta							
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%
0	2.996	2.303	1.898	1.610	1.387	1.204	0.917	0.694
1	4.744	3.890	3.373	2.995	2.693	2.440	2.023	1.679
2	6.296	5.323	4.724	4.280	3.921	3.616	3.106	2.675
3	7.754	6.681	6.014	5.516	5.110	4.763	4.176	3.673
4	9.154	7.994	7.267	6.721	6.275	5.891	5.237	4.671
5	10.514	9.275	8.495	7.906	7.423	7.006	6.292	5.671
6	11.843	10.533	9.704	9.076	8.559	8.112	7.343	6.670
7	13.149	11.771	10.897	10.233	9.685	9.209	8.390	7.670
8	14.435	12.995	12.078	11.380	10.803	10.301	9.434	8.669
9	15.706	14.206	13.249	12.519	11.914	11.388	10.476	9.669
10	16.963	15.407	14.412	13.651	13.020	12.470	11.516	10.669
11	18.208	16.599	15.567	14.777	14.121	13.548	12.554	11.669
12	19.443	17.782	16.715	15.898	15.218	14.624	13.590	12.669
13	20.669	18.958	17.858	17.014	16.311	15.696	14.625	13.669
14	21.887	20.129	18.996	18.126	17.400	16.766	15.658	14.669
15	23.098	21.293	20.129	19.234	18.487	17.833	16.691	15.668
16	24.302	22.452	21.257	20.338	19.571	18.898	17.722	16.668
17	25.500	23.607	22.383	21.440	20.652	19.961	18.753	17.668
18	26.692	24.757	23.504	22.539	21.731	21.023	19.783	18.668
19	27.880	25.903	24.622	23.635	22.809	22.083	20.812	19.668
20	29.063	27.046	25.738	24.728	23.884	23.141	21.840	20.668

Nota: Distribuição Gama inversa arredondada por excesso à terceira casa decimal.

Para efeitos de extrapolação estatística do resultado da análise de auditoria à amostra, são consideradas as variações nos coeficientes da tabela anterior. Deste modo, para os mesmos níveis de risco de aceitação incorreta apresentam-se os referidos fatores de expansão a aplicar em cada patamar de erro identificado:

Variação nos fatores e de expansão para avaliação da amostra								
N.º de erros	Risco de aceitação incorreta							
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%
0 → 1	1.748	1.587	1.475	1.385	1.306	1.236	1.106	0.985
1 → 2	1.552	1.433	1.351	1.285	1.228	1.174	1.083	0.996
2 → 3	1.458	1.358	1.290	1.236	1.189	1.147	1.070	0.998
3 → 4	1.400	1.313	1.253	1.205	1.165	1.128	1.061	0.998
4 → 5	1.360	1.281	1.228	1.185	1.148	1.115	1.055	1.000
5 → 6	1.329	1.258	1.209	1.170	1.136	1.106	1.051	0.999
6 → 7	1.306	1.238	1.193	1.157	1.126	1.097	1.047	1.000
7 → 8	1.286	1.224	1.181	1.147	1.118	1.092	1.044	0.999
8 → 9	1.271	1.211	1.171	1.139	1.111	1.087	1.042	1.000
9 → 10	1.257	1.201	1.163	1.132	1.106	1.082	1.040	1.000
10 → 11	1.245	1.192	1.155	1.126	1.101	1.078	1.038	1.000
11 → 12	1.235	1.183	1.148	1.121	1.097	1.076	1.036	1.000
12 → 13	1.226	1.176	1.143	1.116	1.093	1.072	1.035	1.000
13 → 14	1.218	1.171	1.138	1.112	1.089	1.070	1.033	1.000
14 → 15	1.211	1.164	1.133	1.108	1.087	1.067	1.033	0.999
15 → 16	1.204	1.159	1.128	1.104	1.084	1.065	1.031	1.000
16 → 17	1.198	1.155	1.126	1.102	1.081	1.063	1.031	1.000
17 → 18	1.192	1.150	1.121	1.099	1.079	1.062	1.030	1.000
18 → 19	1.188	1.146	1.118	1.096	1.078	1.060	1.029	1.000
19 → 20	1.183	1.143	1.116	1.093	1.075	1.058	1.028	1.000

7. Aspectos complementares

Uma vez apresentado o procedimento recomendado a adotar nos testes aos controlos e testes de detalhe, importa complementar este documento com duas secções adicionais: (i) a abordagem clássica da amostragem por variáveis e, (ii) o efeito das variáveis na dimensão da amostra.

7.1 Abordagem clássica da amostragem por variáveis

Conforme referido no final da secção 4.5.2, o MUS está desenhado para testar potenciais sobreavaliações da população, tornando a abordagem clássica da amostragem por variáveis uma alternativa viável para o auditor conseguir concluir acerca de determinada população após identificação de erros de diferentes naturezas.

A abordagem clássica da amostragem por variáveis considera a teoria da distribuição normal para avaliar as características de uma população, baseando-se nos resultados de determinada amostra. Esta abordagem integra em si um conjunto de vantagens e desvantagens que se sintetizam na seguinte tabela:

Abordagem clássica da amostragem por variáveis: Vantagens e desvantagens da sua utilização	
Vantagens	Desvantagens
Quando o auditor espera um número relativamente elevado de erros, deste método normalmente resulta um tamanho de amostra menor do que o que decorre do MUS.	Se forem estimadas poucas distorções, a verdadeira variância tende a ser subestimada, e a projeção resultante das distorções e os limites de confiança não devem ser considerados.
As técnicas são eficazes para episódios de subavaliação e sobreavaliação.	Não funciona bem quando pouca ou nenhuma distorção é esperado na população.
A seleção dos saldos zero geralmente não requer considerações especiais de desenho da amostra.	Para determinar o tamanho da amostra, o auditor deve estimar o desvio padrão das diferenças de auditoria.

Considerando que na primeira parte do artigo já foram apresentadas as fases do processo de amostragem, as principais características deste modelo serão apresentadas de modo resumido.

7.1.1 AS VARIÁVEIS CHAVE

As variáveis chave da abordagem clássica são as seguintes:

- Dimensão da população (N): A dimensão é exprimida na unidade de medida que se pretende testar, podendo ser o número de unidades monetárias;
- Dimensão da amostra (n): Corresponde ao número de itens a testar pelo auditor

- Coeficiente de confiança: corresponde ao valor de Z da distribuição normal em função do nível de confiança pretendido para o teste em causa. Nos casos mais frequentes, Z assume o valor de 1,645 para um nível de confiança de 90% e 1,960 para um nível de confiança de 95%;
- Erro tolerável (E_T): definição já explorada anteriormente;
- Erro expectável (E_E): definição já explorada anteriormente;
- Desvio padrão estimado ($\hat{\sigma}_e$): corresponde ao desvio padrão que se espera que possa existir na população. Este valor poderá decorrer da experiência do auditor de períodos anteriores ou da análise a uma amostra inicial;
- Desvio padrão da amostra ($\hat{\sigma}_a$): corresponde ao desvio padrão verificado pelo auditor;
- Soma dos erros identificados na amostra (ΣE_A): corresponde à soma aritmética dos erros identificados pelo auditor, decorrente da execução dos procedimentos de auditoria;
- Erro médio da amostra (\bar{E}): rácio de diferenças identificadas na amostra.

7.1.2 AS FÓRMULAS DE CÁLCULO FUNDAMENTAIS

As variáveis chave da abordagem clássica são as seguintes:

- Cálculo da dimensão da amostra: $n = \left(\frac{N \times Z \times \hat{\sigma}_e}{E_T - E_E} \right)^2$
- Erro médio da amostra: $\bar{E} = \frac{\Sigma E_A}{n}$
- Desvio padrão da amostra: $\hat{\sigma}_a = \sqrt{\frac{(\Sigma E_A)^2 - n \times \bar{E}^2}{n-1}}$
- Limite de confiança (LC): $LC = N \times Z \times \frac{\hat{\sigma}_a}{\sqrt{n}}$
- Erro projetado para a população (EPP): $EPP = N \times \bar{E}$
- Intervalo de confiança (IC): $[IC] \lambda = _ =] EPP - LC; EPP + LC [$

7.1.3 CONCLUSÃO

Da aplicação das fórmulas sintetizadas na secção anterior o auditor apura o intervalo de confiança para o desvio que espera que possa existir na população, para determinado nível de confiança. Após o cálculo do intervalo de confiança, caso os dois limites não ultrapassem o valor do erro tolerável, o auditor conclui que com base na evidência recolhida, para determinado nível de confiança, que a conta em análise não se encontra materialmente distorcida.

7.2 Efeitos dos fatores na dimensão da amostra

Conforme é possível observar nas tabelas apresentadas na secção 6, tanto para os testes aos controlos como para os testes de detalhes, os fatores estatísticos influenciam a dimensão da amostra. Apresenta-se uma síntese do impacto que as variáveis estatísticas têm na dimensão da amostra e respetiva contextualização.

Fator	Efeito na dimensão da amostra	Observações práticas
Um aumento no nível de segurança desejado	Aumento	À medida que o nível de segurança exigido pelo auditor aumenta, a amostra aumenta, sendo necessário desenvolver trabalho adicional que permita atingir esse nível de segurança.
Um aumento na distorção tolerável	Diminuição	À medida que a distorção tolerável aumenta, a dimensão da amostra diminui. O facto do auditor aceitar um nível de erro superior dispensa-o de efetuar uma análise mais aprofunda sobre determinada população.
Um aumento na distorção esperada	Aumento	Quanto maior for a quantia de distorção que o auditor espera encontrar na população, maior terá de ser a dimensão da amostra. Este facto decorre da proximidade que o auditor espera que possa existir entre o erro esperado e o erro tolerável, que implicará um maior esforço na análise da amostra, de modo a mitigar o risco de aceitação incorreta.
Dimensão da população	Efeito negligenciável	Para grandes populações, a dimensão real da população pouco ou nenhum efeito tem na dimensão da amostra.

À medida que o nível de segurança exigido pelo auditor aumenta, a amostra aumenta, sendo necessário desenvolver trabalho adicional que permita atingir esse nível de segurança.

8. Caso Prático

Esta secção pretende dar uma ilustração de casos práticos da aplicação de ferramentas de amostragem estatística a testes aos controlos e a testes de detalhes.

Considerando a componente prática que este trabalho pretende apresentar, optei por inserir as folhas de trabalho que são em si ilustrativas do trabalho desenvolvido:

- Folha de detalhe do procedimento desenvolvido, que descreve o posicionamento do auditor em todas as fases do procedimento;
- Folha de seleção da amostra, a qual é apresentada numa versão simplificada dada a sua extensão;
- Folha de aplicação de procedimentos de auditoria e avaliação dos resultados da amostra, também simplificada, considerando a sua extensão.

Note-se que de modo a garantir a salvaguarda e confidencialidade da informação, os dados das folhas de trabalho foram alterados, abreviados ou apresentados de modo parcial.

8.1 Teste aos controlos

Apresentação do Caso Prático

A entidade " Entidade para exemplo de testes aos controlos, S.A." dedica-se à atividade de locação financeira, encontrando-se sujeita a supervisão por parte do Banco de Portugal. Neste sentido, a entidade encontra-se abrangida pela obrigação de reporte estabelecida pelo Aviso nº 2/2014 do Banco de Portugal no âmbito da adequação e eficácia do sistema de controlo interno no âmbito da prevenção do branqueamento de capitais e do financiamento do terrorismo.

Um dos procedimentos utilizados pela instituição consiste no conhecimento dos seus clientes através do procedimento de controlo interno "Conhecer a entidade", que o auditor pretende testar.

Trabalho desenvolvido

A primeira folha de trabalho descreve o posicionamento do auditor face ao teste que se propõe a executar, detalhando ainda qual o seu juízo profissional face às principais variáveis do teste e as suas conclusões sobre os trabalhos desenvolvidos.

Entidade	Entidade para exemplo de testes aos controlos, S.A.	Referência	B1	
Data criação	4/28/2015	TESTE AO CONTROLO "Conhecer A Entidade" (CAE)	Ciclo	
Autor	Tec. 1			B - Carteira
Data revisão	4/29/2015		Data referência	5/31/2015
Autor	Tec. 2		Data de fecho	12/31/2015

Objetivos:

Validar que a Entidade adota o procedimento de controlo CAE, conforme definido pelos procedimentos internos. Resumidamente, o CAE consiste no preenchimento de um formulário e recolha de informação de suporte para todos os campos do mesmo.

Trabalho desenvolvido:

Desenvolvemos procedimentos de amostragem estatística com o objetivo de validar a adoção e eficácia do controlo CAE.

A) Determinar o tamanho apropriado da amostra

A1. Objetivos da revisão / auditoria	Definir os objetivos específicos da revisão/auditoria: Validar que a Entidade adota o procedimento de controlo CAE, conforme definido pelos procedimentos internos.	
	Definir os procedimentos de revisão/auditoria: Desenvolver procedimentos de auditoria sobre uma amostragem estatística.	
	Considerar se é apropriada a revisão/auditoria por amostragem: Considerando a dimensão da população e os objetivos do procedimento, conclui-se que é apropriado desenvolver trabalhos por amostragem.	
A2. População	Definir a natureza da prova e definir a condição de erro: Considera-se erro a existência de um cliente, para o qual não se encontrem preenchidos os suportados os campos críticos do formulário CAE.	
	Definir a população: Todos os clientes.	
	Definir a unidade de amostragem: A unidade de amostragem é o cliente.	
A3. Dimensão da amostra	Considerar se é apropriada a estratificação da população: Tratando-se de uma análise de atributos da natureza apresentada, não é apropriada a estratificação da população.	
	Definir o risco de amostragem: é definido o risco de amostragem no nível de:	10%
	Definir o erro tolerável (taxa máxima de desvio aceitável):	5%
	Definir o erro esperado (estimar a taxa de desvio da população): O erro esperado é de:	2%
	Calcular a dimensão inicial da amostra: Com base nos indicadores apresentados a amostra é de:	105

B) Selecionar a amostra

B1: Assegurar a representatividade: a amostra de 105 elementos da população de acordo com a Distribuição Binomial é considerada representativa da população, considerando um risco de amostragem de 10%.

B2: Escolha do método de seleção da amostra: a amostra será selecionada pelo método estatístico "Seleção aleatória" (B2).

C) Aplicar procedimentos de auditoria

Os procedimentos de auditoria foram desenvolvidos na folha de trabalho B3.

D) Avaliar os resultados da amostra

D1. Análise dos erros na amostra	Verificação da condição de erro: os erros identificados foram assinalados com os seguintes símbolo: r	
	Eventual execução de procedimentos alternativos: Não foi identificada a necessidade de executar procedimentos alternativos.	
	Consideração dos aspetos qualitativos: A natureza de erro identificada não é suscetível de configurar considerações adicionais relativa a outros aspetos qualitativos.	
D2. Projeção dos resultados	Eventual identificação de características comuns e de subpopulações: Não aplicável.	
	Existência de subpopulações: Não aplicável.	
D3. Reavaliação do risco de amostragem	Extrapolação dos resultados para a população: da extrapolação: procedemos à extrapolação dos resultados na folha B3.	
	Comparação do erro da população com o erro tolerável: procedemos a esta comparação na folha B3.	
	Reconsideração do risco de amostragem: em função dos resultados apurados, não foi identificada necessidade de reconsiderar o risco de amostragem.	
D4. Conclusão	Eventualmente, extensão dos procedimentos ou execução de procedimentos alternativos: Não aplicável.	
	Confirmação da avaliação preliminar do risco de controlo: Da extrapolação dos resultados da amostra, concluímos que o controlo da aprovação apresenta uma taxa de desvio extrapolada superior à taxa de desvio tolerável. A Entidade B. justificou o sucedido clarificando que se trata de erro de pontual e não recorrente, tendo ainda assim aceitado necessidade de rever o procedimento de controlo interno e implementar salvaguardas adicionais. Ainda que o controlo tenha falhado o teste de auditoria, verificamos que em momento posterior o cliente foi objeto de 2ª aprovação por parte do nível definido nos procedimentos de controlo interno da Entidade B., pelo que concluímos que apesar da falha este risco se encontra mitigado.	

Conclusão final:

Com base nos procedimentos desenvolvidos, concluímos com o risco de aceitação incorreta de 10%, que a Entidade aplica o procedimento CAE.

A segunda folha de trabalho refere-se à evidência de auditoria relativa à seleção da amostra, considerando a população em análise.

Entidade	Entidade para exemplo de testes aos controlos, S.A.		Referência	B2
Data criação	28/04/2015	SELECÇÃO DA AMOSTRA (Teste ao controlo CAE)	Ciclo	B - Carteira
Autor	Tec. 1		Data referência	31/5/2015
Data revisão	29/4/2015		Data de fecho	31/12/2015
Autor	Tec. 2			

Objetivo:

Selecionar uma amostra de 105 elementos, com base no método estatístico "Seleção Aleatória", à população "Carteira de crédito", que inclui 27.796 elementos.

Trabalho desenvolvido:

1. Listamos a carteira de crédito a 31.05.2014, que correspondem à população em análise;
2. Procedemos à seleção do modo de cálculo manual;
3. Adaptamos a tabela da amostra para dimensão pretendida;
4. Ao fechar o documento, o MS Excel efetuou o cálculo da fórmula "+ALEATÓRIOENTRE", garantindo que a amostra aleatória é aquela que é testada.

Conclusão:

A seleção de 105 elementos da população foi efetuada com sucesso.

População de carteira de crédito

#	N.º Cliente	Nome do cliente	Montante inicial	Capital vincendo
1	120010	Cliente N.º 120010	10 882 706	4 682 744
2	120022	Cliente N.º 120022	9 497 631	9 086 107
3	120028	Cliente N.º 120028	115 859	37 472
4	120036	Cliente N.º 120036	142 222	77 114
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
27793	550562	Cliente N.º 550562	15 837	6 280
27794	550592	Cliente N.º 550592	13 290	3 511
27795	550598	Cliente N.º 550598	7 877	6 018
27796	550626	Cliente N.º 550626	8 642	5 310

Amostra selecionada

# Amostra	Correspondência com a População			
	# *	Nome do cliente	N.º Cliente	Montante inicial
1	16809	Cliente N.º 381628	381628	43 462
2	10591	Cliente N.º 284743	284743	5 485
3	3907	Cliente N.º 181276	181276	13 256
4	24045	Cliente N.º 493461	493461	30 106
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
102	15666	Cliente N.º 364344	364344	15 190
103	9591	Cliente N.º 268813	268813	82 366
104	80	Cliente N.º 121469	121469	118 753
105	21526	Cliente N.º 454981	454981	19 528

* Fórmula de campo aleatório: =ALEATÓRIOENTRE(1;27796)

Auditoria

Entidade	Entidade para exemplo de testes aos controlos, S.A.											Referência	B3
Data criação	28/4/2015											Ciclo	B - Carteira
Autor	Tec. 1												
Data revisão	29/4/2015											Data referência	31/5/2015
Autor	Tec. 2											Data de fecho	31/12/2015

Objetivo:

Avaliar os procedimentos da empresa relativas à aceitação do novos cliente, no que respeita à adoção do formulário KYC.

Trabalho desenvolvido:

Realização de testes que relativos à adoção dos procedimentos adotados num processo de aceitação de novo cliente.

Extrapolação dos resultados da análise, considerando os parâmetros de extrapolação da análise estatística

Conclusão:

Da extrapolação dos resultados da amostra, concluímos com um nível de confiança de 90% que, para a população em análise, a Entidade adota o procedimento de controlo CAE, conforme definido pelos procedimentos internos.

Assim, o controlo da aprovação se encontra devidamente implementado e é cumprido pela entidade, apresentando uma taxa de desvio extrapolada inferior à taxa de desvio tolerável para (i) todos os campos de informação necessária; (ii) a aprovação pelo nível de aprovação adequado.

Amostra selecionada			Verificação de informação documental											Processo de aprovação									
			Identificação do cliente					Informação financeira e fiscal						Outros formulários internos			Informação de base			Teste de auditoria			
# Amostra	# Linha na carteira	N.º Cliente	Nome	Morada	Certidão Perm.	Estatutos	Órgãos gestão	Relatório e Contas	IES	Modelo 3	Modelo 22	Certidão AT	Certidão SS	Rating	Ficha 1 (Interna)	Ficha 2 (Interna)	Ficha 3 (Interna)	Tipo de crédito	Montante inicial I€	Classific. de risco	Nível de aprovação	Aprovação efetivo	Conclusão
1	16809	381628	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 3	43	6	Ap 2	Ap 2	✓
2	10591	284743	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 4	5	3	Ap 4	Ap 4	✓
3	3907	181276	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 5	13	1	Ap 5	Ap 5	✓
4	24045	493461	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 7	30	7	Ap 2	Ap 2	✓
5	14050	339111	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 3	117	2	Ap 5	Ap 5	✓
6	18659	410457	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 6	6	2	Ap 5	Ap 5	✓
7	12040	308037	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 5	40	3	Ap 4	Ap 5	×
8	25153	510344	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 3	8	2	Ap 5	Ap 5	✓
9	2012	151693	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 2	11	4	Ap 4	Ap 4	✓
10	27589	547561	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 2	157	8	Ap 4	Ap 4	✓
104	80	121469	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 4	119	2	Ap 5	Ap 5	✓
105	21526	454981	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●	●	●	Tipo 2	20	6	Ap 4	Ap 5	×
Resultados / Legenda	✓	105	105	104	105	105	104	105	104	105	105	105	105	-	-	-	-	Documento físico verificado (Validado)					103
	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	105	105	105	Verificado informaticamente					-
	×	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Informação não disponível (Não validado)					2

Análise de resultados e extrapolação

N.º Erros	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
N.º Erros / Amostra	0,00%	0,00%	0,95%	0,00%	0,00%	0,95%	0,00%	0,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,90%
% Extrapolada	2,17%	2,17%	3,65%	2,17%	2,17%	3,65%	2,17%	3,65%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	4,99%
% Tolerável	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Conclusão	OK																						

No exemplo apresentado, da execução de procedimentos de auditoria à amostra selecionada, o auditor identificou uma exceção decorrente da aprovação do cliente não ter sido efetuada pelo nível hierárquico adequado.

Da extrapolação dos resultados da amostra, ao verificar que a taxa de desvio extrapolada é superior à taxa de desvio tolerável o auditor pode concluir que os testes aos controlos não suportam a conclusão de que o controlo esteja a funcionar de uma forma eficaz. Ao concluir que os controlos não são eficazes o auditor necessita de modificar a extensão, oportunidade e natureza dos procedimentos substantivos. No caso em apreço a entidade auditada justificou o sucedido clarificando tratar-se de erro de pontual e não recorrente, apresentando evidência justificativa e qual o procedimento existente para salvaguardar o evento que despoletou a teórica falha no controlo. Este facto levou o auditor a concluir que o risco se encontrava mitigado, facto que foi reforçado pela iniciativa do cliente em incluir no manual de procedimentos o referido "procedimento existente para salvaguardar o evento que despoletou a teórica falha no controlo", passando ele próprio a figurar enquanto mecanismo de controlo.

8.2 Teste de detalhe

Apresentação do Caso Prático

A entidade " Entidade para exemplo de testes de detalhe, S.A." dedica-se à produção de componentes em plástico para a indústria automóvel, apresentando no final do período um valor significativo de inventários. Da avaliação de risco da entidade, o auditor concluiu que deveriam ser adotados procedimentos de amostragem estatística na validação da asserção da existência para este tipo de ativos.

Trabalho desenvolvido

A primeira folha de trabalho descreve o posicionamento do auditor face ao teste que se propõe a executar, detalhando ainda qual o seu juízo profissional face às principais variáveis do teste e as suas conclusões sobre os trabalhos desenvolvidos.



Entidade	Entidade para exemplo de testes aos controlos, S.A.		Referência	C1
Data criação	30/12/2015	TESTE À EXISTÊNCIA DE INVENTÁRIOS (Inventário de Produtos Acabados)	Ciclo	C - Stocks
Autor	Tec. 1		Data referência	31/12/2015
Data revisão	02/01/2015		Data de fecho	31/12/2015
Autor	Tec. 2			

Objetivos

Testar a asserção da existência aos produtos acabados e concluir se os mesmos apresentam ou não distorções materialmente relevantes.

Trabalho desenvolvido

Aplicamos procedimentos de amostragem estatística no teste de quantidades dos produtos acabados.
Após selecionar a amostra, desenvolvemos testes de recontagem às referências que compunham a amostra.
Após sintetizar os erros identificados, extrapolamos os resultados da amostra para toda a população.

A) Determinar o tamanho apropriado da amostra

A1. Objetivos da revisão /auditoria	Definir os objetivos específicos da revisão/auditoria: Testar a asserção da existência aos produtos acabados.	
	Definir os procedimentos de revisão/auditoria: Desenvolver procedimentos de auditoria sobre uma amostragem estatística.	
	Considerar se é apropriada a revisão/auditoria por amostragem: Considerando a dimensão da população e os objetivos do procedimento, conclui-se que é apropriado desenvolver trabalhos por amostragem.	
	Definir a natureza da prova e definir a condição de erro: Considera-se erro a existência de uma quantidade diferente à que consta na listagem final de produtos acabados.	
A2. População	Definir a população: Todos os lotes de produtos acabados.	12 078 937
	Definir a unidade de amostragem: A unidade de amostragem são metros.	
	Considerar se é apropriada a estratificação da população: Tratando-se de uma análise de atributos da natureza apresentada, não é apropriada a estratificação da população.	
A3. Dimensão da amostra	Definir o risco de amostragem: é definido o risco de amostragem no nível de:	5,00%
	Definir o erro tolerável (taxa máxima de desvio aceitável):	2,00%
	Definir o erro esperado (estimar a taxa de desvio da população): O erro esperado é de:	0,50%
	Rácio pE/pT - divisão entre a taxa de desvio esperado e a taxa de desvio tolerável.	25,00%
	Dimensão da amostra de acordo com o MUS.	262
	Intervalo de amostragem (IA): Com base no valor da população o intervalo de amostragem é de:	46 102,81

B) Selecionar a amostra

B1: Assegurar a representatividade: a amostra de 262 elementos da população de acordo com a Distribuição Inversa de Gama é considerada representativa da população, considerando um risco de amostragem de 5%.

B2: Escolha do método de seleção da amostra: a amostra será selecionada pelo método estatístico "MUS" (C2).

C) Aplicar procedimentos de auditoria

Os procedimentos de auditoria foram desenvolvidos na folha de trabalho C3.

D) Avaliar os resultados da amostra

D1. Análise dos erros na amostra	Verificação da condição de erro: os erros identificados foram sintetizados na folha C3.
	Eventual execução de procedimentos alternativos: Não foi identificada a necessidade de executar procedimentos alternativos.
	Consideração dos aspetos qualitativos: A natureza de erro identificada não é suscetível de configurar considerações adicionais relativa a outros aspetos qualitativos.
	Eventual identificação de características comuns e de subpopulações: Não aplicável.
D2. Projeção dos resultados	Existência de subpopulações: Não aplicável.
	Extrapolação dos resultados para a população: da extrapolação: procedemos à extrapolação dos resultados na folha C4.
D3. Reavaliação do risco de amostragem	Comparação do erro da população com o erro tolerável: procedemos a esta comparação na folha C4.
	Reconsideração do risco de amostragem: em função dos resultados apurados, não foi identificada necessidade de reconsiderar o risco de amostragem.
	Eventualmente, extensão dos procedimentos ou execução de procedimentos alternativos: Não aplicável.
D4. Conclusão	Concluímos com um nível de confiança de 95% que a população não se encontra sobreavaliada em mais de 161 mil Euros. Uma vez que a sobreavaliação estimada é inferior ao desvio máximo aceitável, concluímos que esta população não integra sobreavaliações materialmente relevantes.

Conclusão final

Com base nos procedimentos desenvolvidos, concluímos com um nível de confiança de 95% que esta população não integra sobreavaliações materialmente relevantes.

A segunda folha de trabalho refere-se à evidência de auditoria relativa à seleção da amostra, considerando a população em análise.

Entidade	Entidade para exemplo de testes de detalhe, S.A.	Referência	C 2
Data criação	30/12/2015	SELEÇÃO DA AMOSTRA (Teste à existência de inventários - Inventário de Produtos Acabados)	Ciclo
Autor	Tec. 1		C - Stocks
Data revisão	02/01/2015		Data referência
Autor	Tec. 2		Data de fecho
			31/12/2015

Objetivo

Selecionar uma amostra de 262 elementos, com base no método estatístico MUS, à população "Produtos acabados", que inclui 4951 itens.

Trabalho desenvolvido

- Listamos as referências de produto acabado a 30.12.2015, que correspondem à população em análise;
- Selecionamos o item para a amostra sempre que o valor acumulado da população, com base no critério MUS, considerando um intervalo de amostragem de: 46 102,81 Euros.

Conclusão

A seleção de 262 elementos da população foi efetuada com sucesso.

População de lotes de produto acabado a 30.12.2015								Seleção MUS	
#	# Lote	Armazém	Descritivo	Qtd.	Valor unitário	Valor do lote	Valor acumulado	Múltiplo de 1A inferior	Seleção MUS
1	1235312	A	Artigo 7	389	3,14	1 222	1 222	-	-
2	1235322	A	Artigo 7	175	3,14	548	1 770	-	-
3	1235325	A	Artigo 12	309	0,98	303	2 073	-	-
4	1235332	A	Artigo 14	767	1,44	1 105	3 178	-	-
5	1235335	A	Artigo 7	517	3,14	1 622	4 800	-	-
6	1235343	A	Artigo 4	658	0,90	592	5 392	-	-
7	1235344	A	Artigo 1	1 245	2,30	2 863	8 255	-	-
8	1235352	A	Artigo 14	1 992	1,44	2 868	11 123	-	-
9	1235353	A	Artigo 4	2 957	0,90	2 661	13 785	-	-
10	1235358	A	Artigo 2	1 022	3,40	3 474	17 259	-	-
11	1235368	A	Artigo 13	13	3,22	42	17 301	-	-
12	1235376	A	Artigo 11	204	1,99	405	17 706	-	-
13	1235385	A	Artigo 9	450	1,69	761	18 467	-	-
14	1235391	A	Artigo 10	4 106	0,71	2 916	21 382	-	-
15	1235399	A	Artigo 1	555	2,30	1 276	22 659	-	-
16	1235407	A	Artigo 4	1 211	0,90	1 090	23 749	-	-
17	1235410	A	Artigo 7	511	3,14	1 604	25 353	-	-
18	1235414	A	Artigo 6	144	3,30	475	25 828	-	-
19	1235417	A	Artigo 13	196	3,22	632	26 461	-	-
20	1235427	A	Artigo 11	130	1,99	259	26 720	-	-
21	1235431	A	Artigo 13	849	3,22	2 735	29 454	-	-
22	1235432	A	Artigo 2	7 678	3,40	26 106	55 561	46 103	1
23	1235437	A	Artigo 6	2 753	3,30	9 085	64 646	46 103	-
24	1235440	A	Artigo 15	25 610	1,48	37 903	102 549	92 206	1
25	1235441	A	Artigo 1	1 473	2,30	3 389	105 937	92 206	-
26	1235442	A	Artigo 1	129	2,30	296	106 233	92 206	-
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
4947	1262613	C	Artigo 2	225	3,40	764	12 073 834	12 032 833	-
4948	1262619	C	Artigo 3	1 339	1,20	1 606	12 075 440	12 032 833	-
4949	1262629	C	Artigo 12	1 502	0,98	1 472	12 076 912	12 032 833	-
4950	1262633	C	Artigo 14	122	1,44	176	12 077 088	12 032 833	-
4951	1262643	C	Artigo 14	1 284	1,44	1 849	12 078 937	12 078 936	1
Total da amostra seleccionada									262
Total da amostra a seleccionar									262
Diferença									-

Auditoria

Na terceira folha de trabalho são formalizados os resultados dos procedimentos de auditoria aplicados à amostra selecionada, calculando as distorções identificadas.

Entidade	Entidade para exemplo de testes de detalhe, S.A.			Referência	C 3	
Data criação	30/12/2015	PROCEDIMENTO DE AUDITORIA (Teste à existência de inventários - Inventário de Produtos Acabados)			Ciclo	C - Stocks
Autor	Tec. 1				Data referência	31/12/2015
Data revisão	02/01/2015				Data de fecho	31/12/2015
Autor	Tec. 2					

Objetivo

Formalizar os procedimentos de auditoria decorrentes dos testes de recontagem das referências selecionadas na amostra de produtos acabados.

Trabalho desenvolvido

Procedemos a testes de recontagem das referências selecionadas na amostra e registamos as mesmas em suporte Excel. Calculamos os desvios entre a listagem de inventário final e os resultados dos testes de recontagem.

Conclusão

Identificamos 14 desvios, que deverão ser extrapolados no sentido de se concluir sobre a população.

Amostra selecionada							Resultado do acompanhamento do inventário			
#	# Lote	Am.	Descritivo	Quantidade	Valor unitário	Valor do lote	Quantidade auditada	Valor do lote	Distorção (€)	Distorção (%)
22	1235432	A	Artigo 2	7 678	3,40	26 106	7 678	26 106	-	0,0%
24	1235440	A	Artigo 15	25 610	1,48	37 903	28 255	41 818	3 915	10,3%
36	1235508	A	Artigo 7	1 098	3,14	3 447	1 098	3 447	-	0,0%
60	1235612	A	Artigo 10	5 211	0,71	3 700	5 211	3 700	-	0,0%
66	1235646	A	Artigo 6	1 459	3,30	4 816	1 459	4 816	-	0,0%
78	1235715	A	Artigo 3	10 537	1,20	12 645	10 537	12 645	-	0,0%
87	1235774	A	Artigo 3	5 978	1,20	7 173	5 978	7 173	-	0,0%
117	1235962	A	Artigo 15	996	1,48	1 473	996	1 473	-	0,0%
148	1236128	A	Artigo 8	315	2,31	728	315	728	-	0,0%
170	1236290	A	Artigo 6	885	3,30	2 922	874	2 885	(37)	-1,3%
277	1236891	A	Artigo 12	781	0,98	765	781	765	-	0,0%
304	1237057	A	Artigo 13	553	3,22	1 782	553	1 782	-	0,0%
320	1237139	A	Artigo 2	1 689	3,40	5 742	1 666	5 666	(76)	-1,3%
343	1237270	A	Artigo 10	15 242	0,71	10 822	15 242	10 822	-	0,0%
361	1237363	A	Artigo 12	11 545	0,98	11 314	11 545	11 314	-	0,0%
390	1237542	A	Artigo 9	6 601	1,69	11 156	6 621	11 189	34	0,3%
401	1237602	A	Artigo 2	582	3,40	1 980	582	1 980	-	0,0%
417	1237678	A	Artigo 1	1 688	2,30	3 881	1 688	3 881	-	0,0%
435	1237769	A	Artigo 14	1 793	1,44	2 581	1 793	2 581	-	0,0%
476	1238005	A	Artigo 2	576	3,40	1 960	576	1 960	-	0,0%
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
4586	1260500	C	Artigo 5	13 861	4,00	55 445	13 861	55 445	-	0,0%
4598	1260577	C	Artigo 3	1 065	1,20	1 277	1 065	1 277	-	0,0%
4656	1260935	C	Artigo 2	338	3,40	1 149	338	1 149	-	0,0%
4694	1261127	C	Artigo 8	557	2,31	1 287	557	1 287	-	0,0%
4764	1261499	C	Artigo 4	11 765	0,90	10 588	12 941	11 647	1 059	10,0%
4797	1261686	C	Artigo 6	868	3,30	2 863	815	2 689	(175)	-6,1%
4818	1261814	C	Artigo 3	6 632	1,20	7 959	6 632	7 959	-	0,0%
4873	1262176	C	Artigo 15	570	1,48	843	570	843	-	0,0%
4909	1262383	C	Artigo 7	516	3,14	1 619	516	1 619	-	0,0%
4951	1262643	C	Artigo 14	1 284	1,44	1 849	1 284	1 849	-	0,0%
Total				1 668 390		2 949 103	1 670 967	2 952 427	3 323	

Finalmente, na quarta folha de trabalho o auditor avalia os resultados dos procedimentos de auditoria que executou sobre a amostra estatística e conclui sobre a existência ou não de desvios materialmente relevantes para o nível de confiança previamente considerado.

Entidade	Entidade para exemplo de testes de detalhe, S.A.	Referência	C 4
Data criação	30/12/2015	Ciclo	C - Stocks
Autor	Tec. 1	Data referência	31/12/2015
Data revisão	02/01/2015	Data de fecho	31/12/2015
Autor	Tec. 2		

Objetivo

Avaliar os resultados da amostra de produtos acabados.

Trabalho desenvolvido

Listamos os episódios de exceção, isolando as subavaliações das sobreavaliações e ordenando por percentagem de distorção.

Identificamos os desvios ocorridos no extrato superior (IA = 46.102,82).

Extrapolamos os episódios de sobreavaliações com base na metodologia do MUS.

Conclusão

Concluímos com um nível de confiança de 95% que a população não se encontra sobreavaliada em mais de 161 mil Euros. Uma vez que a sobreavaliação estimada é inferior ao desvio máximo aceitável, concluímos que esta população não integra sobreavaliações materialmente relevantes.

Amostra selecionada						Resultado do acompanhamento do inventário			
#	# Lote	Descritivo	Quantidade	Valor unitário	Valor do lote	Quantidade auditada	Valor do lote	Distorção (€)	Distorção (%)
Sobreavaliações									
2607	1249644	Artigo 15	31 498	1,48	46 617	31 314	46 344	(273)	-0,58%
1991	1246350	Artigo 12	3 830	0,98	3 754	3 283	3 217	(536)	-14,29%
4797	1261686	Artigo 6	868	3,30	2 863	815	2 689	(175)	-6,10%
3324	1253631	Artigo 12	347	0,98	341	328	322	(19)	-5,51%
1334	1242753	Artigo 14	22 089	1,44	31 808	21 768	31 346	(462)	-1,45%
320	1237139	Artigo 2	1 689	3,40	5 742	1 666	5 666	(76)	-1,32%
170	1236290	Artigo 6	885	3,30	2 922	874	2 885	(37)	-1,27%
868	1240222	Artigo 15	21 639	1,48	32 026	21 500	31 821	(205)	-0,64%
2438	1248762	Artigo 3	4 217	1,20	5 060	4 200	5 040	(20)	-0,40%
Subavaliações									
24	1235440	Artigo 15	25 610	1,48	37 903	28 255	41 818	3 915	10,33%
4764	1261499	Artigo 4	11 765	0,90	10 588	12 941	11 647	1 059	10,00%
2023	1246504	Artigo 7	1 049	3,14	3 293	1 077	3 383	90	2,72%
1754	1245084	Artigo 14	4 728	1,44	6 808	4 748	6 837	29	0,42%
390	1237542	Artigo 9	6 601	1,69	11 156	6 621	11 189	34	0,30%

Extrapolação de desvios positivos identificados para risco de aceitação incorrecta de 5%

Componente do ajustamento	Fator	Percentagem	Intervalo da amostra	Valor extrapolado
1	Desvios identificados no extrato superior			273
2	Coefficiente de "Precisão Básica" (1)	2,996	46 103	138 124
Projeção no extrato inferior (2)				
	Desvio no lote 1246350	1,748	14,29%	46 103
	Desvio no lote 1261686	1,552	6,10%	46 103
	Desvio no lote 1253631	1,458	5,51%	46 103
3	Desvio no lote 1242753	1,400	1,45%	46 103
	Desvio no lote 1237139	1,360	1,32%	46 103
	Desvio no lote 1236290	1,329	1,27%	46 103
	Desvio no lote 1240222	1,306	0,64%	46 103
	Desvio no lote 1248762	1,286	0,40%	46 103

a) Valor de erro máximo para risco de aceitação incorrecta de 5%:

161 141

b) Valor da população em análise

12 078 937

c) Taxa máxima de desvio tolerável:

2,00%

d) Valor máximo de desvio tolerável:

241 579

e) Conclusão: o valor máximo tolerável é superior ao valor de erro máximo, para risco de aceitação incorrecta de 5%.

Neste exemplo, considerando que o “valor de erro máximo” para o risco de aceitação incorreta que foi definido inicialmente é inferior ao “valor máximo de desvio tolerável” o auditor conclui pela não existência de distorções materialmente relevantes para essa população.

“...considerando que o “valor de erro máximo” para o risco de aceitação incorreta que foi definido inicialmente é inferior ao “valor máximo de desvio tolerável” o auditor conclui pela não existência de distorções materialmente relevantes para essa população.”

9. Conclusão

O trabalho de auditoria inclui tarefas de inspeção de documentos, no sentido de aferir acerca dos mecanismos de controlo interno, bem como do valor das demonstrações financeiras. Conforme previsto nas normas internacionais de auditoria, para cumprir essa tarefa, o auditor pode recorrer à amostragem em auditoria, que consiste no processo de aplicação de procedimentos de auditoria a menos de 100% da população, uma amostra, de modo a concluir sobre essa população.

Ainda que o auditor possa concluir que a amostragem não estatística possa ser suficiente para a análise de determinadas populações, este documento debruçou-se sobre a amostragem estatística pela sua particular aplicabilidade na análise de grandes populações, mas também pelo incremento da dificuldade técnica da sua utilização.

A amostragem estatística é aplicável tanto a testes aos controlos como a testes de detalhe. No que respeita aos testes aos controlos, a principal técnica de amostragem aplicada é a amostragem por atributos, a qual é definida pelo risco de amostragem, pela taxa de desvio tolerável e pela taxa de desvio esperada. Por seu turno, a técnica *Monetary Unit Sampling*, é usada nos testes de detalhes para testar saldos e transações das demonstrações financeiras.

Nas duas vertentes de análise, o processo de análise integra cinco fases distintas: (i) Planeamento e conceção da amostra, (ii) determinação do tamanho apropriado da amostra, (iii) seleção da amostra, (iv) aplicação de procedimentos de auditoria apropriados, e, (v) avaliação dos resultados da amostra, devendo o auditor extrapolar os resultados para a população de modo a antes de concluir sobre a razoabilidade do controlo, saldo ou transação. Ao concluir, o auditor deve analisar as causas das distorções: erro, fraude, sistemática ou ocasional, humana ou informática. Esta análise vai permitir ao auditor verificar se é necessário ou não efetuar trabalho adicional.

Ao longo das duas partes deste artigo foram apresentados exemplos de ferramentas estatísticas que permitem ao auditor tornar o seu método de análise de populações mais científico, bem como nivelar o trabalho a efetuar em função do risco de aceitação incorreta que se considere apropriado. Neste sentido, ao invés da amostragem não estatística, a amostragem estatística proporciona um modo objetivo de controlar e mensurar o risco de amostragem, facto que robustece a componente técnica do trabalho desenvolvido e aumenta a qualidade e segurança das suas conclusões.

“...a amostragem estatística proporciona um modo objetivo de controlar e mensurar o risco de amostragem, facto que robustece a componente técnica do trabalho desenvolvido e aumenta a qualidade e segurança das suas conclusões.”

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia citada

International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 200 – Overall objectives of the independent auditor and the conduct of an audit in accordance with international standards on auditing
International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 300 – Planning an audit of financial statements
International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 315 – Identifying and assessing the risks of material misstatement through understanding the entity and its environment
International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 330 – The auditor's responses to assessed risks
International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 500 – Audit evidence
International Federation of Accountants (IFAC) (2009), International Standard on Auditing 530 – Audit Sampling
Almeida, Bruno, 2013, Artigo da Edição N.º 60 da Revista Revisores e Auditores da Ordem dos Revisores Oficiais de contas do trimestre de Janeiro a Abril de 2013
Arens, A., Elder, R., Beasley, M., 2012, Auditing and assurance services, 14th edition, Prentice Hall

Carmelo, Sérgio, 2006, Artigo da Edição N.º 32 da Revista Revisores e Auditores da Ordem dos Revisores Oficiais de contas do trimestre de Janeiro a Abril de 2006

Johnstone, K. M., Gramling, A. A., Rittenberg, L. E., 2014, A Risk-based approach to conducting a quality audit, 9th edition, South-Western

Stewart, T. R., 2012, Technical Notes on the AICPA Audit Guide Audit Sampling, American Institute of Certified Public Accountants, Inc.

Bibliografia Consultada

Almeida, B. J. M., Manual de Auditoria Financeira – Uma análise integrada baseada no risco, 1ª Edição, Escolar Editora,

Costa, C. B., 2014, Auditoria Financeira - Teoria & Prática, 10ª edição, Rei dos Livros
Curto, J. D., 2014, Manual disponibilizado na Formação Contínua da OROC sob o tema “Amostragem estatística em auditoria para testes de conformidade”

Messier, W. F., Glover, S. M., Prawitt, D. F., 2011, Auditing & Assurance Services – A systematic approach, 8th edition, McGraw-Hill

ANEXOS

Anexo 1: Fases do processo de amostragem

Fases do processo de amostragem			
Fase Principal	Derivação 1	Derivação 2	Derivação 3
Planeamento e conceção da amostra	Objetivos da revisão/auditoria	Definir os objetivos específicos da revisão/auditoria Definir os procedimentos de revisão/auditoria; Considerar se é apropriada a revisão/auditoria por amostragem; Definir a natureza da prova e definir a condição de erro;	
	População	Definir a população; Definir a unidade de amostragem; Considerar se é apropriada a estratificação da população	
Determinar a dimensão da amostra	Dimensão da amostra	Definir o risco de amostragem; Definir o erro tolerável (taxa máxima de desvio aceitável); Definir o erro esperado (estimar a taxa de desvio da população); Calcular a dimensão inicial da amostra	
Selecionar ou identificar a amostra	Assegurar a representatividade		
	Escolha do método de seleção da amostra	Métodos não estatísticos (ou métodos não probabilísticos)	Seleção dirigida Seleção por bloco Seleção ao acaso
Métodos estatísticos (ou métodos probabilísticos)		Seleção aleatória Seleção sistemática Seleção pela probabilidade proporcional ao tamanho Seleção estratificada	
Aplicar procedimentos de auditoria	Execução dos procedimentos de revisão/auditoria planeados (julgados próprios face ao tipo de testes a efetuar e à natureza das evidências em causa).		
Avaliar os resultados da amostra	Amostragem para atributos (Testes de conformidade)	Análise dos erros na amostra	Verificação da condição de erro; Eventual execução de procedimentos alternativos; Consideração dos aspetos qualitativos; Eventual identificação de características comuns e de subpopulações.
		Projeção dos resultados	Existência de subpopulações; Extrapolação dos resultados para a população;
		Reavaliação do risco de amostragem	Comparação do erro da população com o erro tolerável; Reconsideração do risco de amostragem; Eventualmente, extensão dos procedimentos ou execução de outros procedimentos.
		Conclusão	Confirmação da avaliação preliminar do risco de controlo; ou Alteração da avaliação do risco de controlo.
	Amostragem para variáveis (Testes de pormenor)	Análise dos erros na amostra	Verificação da condição de erro; Eventual execução de procedimentos alternativos; Consideração dos aspetos qualitativos; Eventual identificação de características comuns e de subpopulações.
		Projeção dos resultados	Aspetos qualitativos dos erros encontrados; Existência de subpopulações.
		Reavaliação do risco de amostragem	Comparação do erro da população com o erro tolerável; Reconsideração do risco de amostragem; Eventualmente, extensão dos procedimentos ou execução de outros procedimentos.
		Conclusão	Caso o teste não apresente desvios; concluir quanto à razoabilidade do valor da população, considerado o fator de risco de amostragem associado. Quando do teste resultar a consideração da população estar afetada por distorções materiais, pode ser necessário: (i) aguardar conclusões de outras áreas; (ii) estender os testes em áreas específicas; (iii) estender a amostra; (iv) requerer ao cliente a revisão da população; (v) qualificar a opinião.

Adaptado do Artigo "Amostragem em revisão/auditoria", do Dr. Sérgio Paulo Pereira Carmelo ROC 1194, da Revista Revisores & Empresas de Janeiro/Março 2006