

1º Sorteio Eletrônico da Nota Fiscal Paulistana

Análise de Resultados¹ dos Bilhetes Premiados no 1o Sorteio

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Análise Estatística	1
3	Cálculo do Histograma.....	2
4	Análise do histograma.....	8
5	Conclusão.....	9
	Anexo A: Ata do 1º sorteio	10

1 Introdução

O software de Sorteio Eletrônico da Nota Fiscal Paulistana foi desenvolvido no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), pela equipe técnica da seção de Redes e Segurança Digital (SRSD), para a Secretaria de Finanças da Prefeitura Municipal de São Paulo - SF/PMSP. O programa foi desenvolvido na linguagem de programação Java (versão 1.6.0_06), com padrões abertos, como o algoritmo de criptografia AES, utilizado para gerar números aleatórios confiáveis. Este documento apresenta a análise dos resultados 1º sorteio da Nota Fiscal Paulistana, realizado em 26/09/2011(Anexo A) na Secretaria de Finanças da Prefeitura Municipal de São Paulo - SF/PMSP. A semente utilizada foi extraída do concurso 4591 da Loteria Federal: 0000771899220205, e as quantidades de bilhetes (1.395.101) e prêmios (137.553) foram estipuladas pela SF/PMSP. Através da análise estatística dos dados, do cálculo do histograma dos números sorteados e da análise do histograma obtido, demonstra-se a aleatoriedade e a uniformidade da distribuição dos números de bilhetes premiados.

2 Análise Estatística

Usando o programa Scilab 5.1.1 do Inria² e o software de planilha eletrônica OpenOffice Calc, foram obtidos os histogramas dos arquivos de saída do 1º sorteio da Nota Fiscal Paulistana,

¹ Parte do relatório técnico em elaboração

² <http://www.scilab.org/>

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	1/11

realizado em 26/09/2011 na Secretaria de Finanças da Prefeitura Municipal de São Paulo - SF/PMSP. A semente utilizada foi extraída do concurso 4591 da Loteria Federal: 0000771899220205, e as quantidades de bilhetes (1.395.101) e prêmios (137.553) foram estipuladas pela SF/PMSP.

O histograma é um gráfico amplamente utilizado em estatística para analisar a distribuição de frequências de amostras e ajudar a estimar a sua possível função de probabilidades. A faixa de valores das amostras, definida pelo intervalo entre o menor valor (mínimo) e o maior valor (máximo), é dividida em sub-faixas chamadas classes. A ocorrência de valores em cada faixa é contada e a contagem associada a faixa é apresentada em um gráfico bidimensional. No caso desse sorteio, foram utilizadas 100 faixas, o que significa que se a distribuição for uniforme como esperado, a contagem em cada faixa será aproximadamente igual a 1/100 (um por cento) da quantidade de amostras. Como o histograma não foi normalizado, o eixo y (vertical) mostra a contagem de valores em cada classe, enquanto o eixo x (horizontal) mostra os valores do mínimo (esquerda) até o máximo (direita).

3 Cálculo do Histograma

O arquivo simulado a partir de dados reais, Sorteio_001_NF_Paulistana_Simulacao_com_Dados_Reais_sem_cabecalho_sem_numeracao.ipt, contém 137.553 números correspondentes aos bilhetes premiados, com os mesmos valores e sequência do sorteio real, porém sem o cabeçalho e a coluna de numeração, retirados para não atrapalhar a análise. O menor valor é 4 e o maior valor é 1.395.093 .

Leitura do Arquivo no Scilab:

```
-->x = fscanfMat  
(Sorteio_001_NF_Paulistana_Simulacao_com_Dados_Reais_sem_cabecalho_sem_numeracao.ipt')
```

Criação do Vetor das classes:

```
-->val = linspace (min(x), max(x),101)
```

contagem de ocorrências em cada classe:

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	2/11

-->[ind, occ] = dsearch(x, val);

As variáveis val, contendo os intervalos das classes, e occ, contendo as contagens de cada classe, foram exportadas para arquivos textos e importados no software de planilha eletrônica OpenOffice Calc para montagem do gráfico e análises adicionais.

Os valores obtidos são apresentados na tabela 1. As 2a e a 3a coluna apresentam respectivamente os limites inferior e superior da classe, enquanto a 4a coluna apresenta a contagem de ocorrências na classe.

Classe	Min Classe	Max Classe	Contagem
1	4	13954,89	1407
2	13954,89	27905,78	1368
3	27905,78	41856,67	1384
4	41856,67	55807,56	1363
5	55807,56	69758,45	1373
6	69758,45	83709,34	1458
7	83709,34	97660,23	1424
8	97660,23	111611,12	1405
9	111611,12	125562,01	1359
10	125562,01	139512,9	1327
11	139512,9	153463,79	1337
12	153463,79	167414,68	1387
13	167414,68	181365,57	1425
14	181365,57	195316,46	1390
15	195316,46	209267,35	1375
16	209267,35	223218,24	1456
17	223218,24	237169,13	1357
18	237169,13	251120,02	1421
19	251120,02	265070,91	1379
20	265070,91	279021,8	1361
21	279021,8	292972,69	1338

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	3/11

Classe	Min Classe	Max Classe	Contagem
22	292972,69	306923,58	1298
23	306923,58	320874,47	1409
24	320874,47	334825,36	1299
25	334825,36	348776,25	1441
26	348776,25	362727,14	1413
27	362727,14	376678,03	1377
28	376678,03	390628,92	1345
29	390628,92	404579,81	1444
30	404579,81	418530,7	1412
31	418530,7	432481,59	1388
32	432481,59	446432,48	1336
33	446432,48	460383,37	1395
34	460383,37	474334,26	1368
35	474334,26	488285,15	1283
36	488285,15	502236,04	1339
37	502236,04	516186,93	1374
38	516186,93	530137,82	1344
39	530137,82	544088,71	1367
40	544088,71	558039,6	1357
41	558039,6	571990,49	1388
42	571990,49	585941,38	1372
43	585941,38	599892,27	1372
44	599892,27	613843,16	1400
45	613843,16	627794,05	1397
46	627794,05	641744,94	1317
47	641744,94	655695,83	1450
48	655695,83	669646,72	1381
49	669646,72	683597,61	1426
50	683597,61	697548,5	1339
51	697548,5	711499,39	1329
52	711499,39	725450,28	1358

Código: 14/PMSP/2011	Data: 14/10/2011	Emissor: Antonio Amorim	Página: 4/11
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------

Classe	Min Classe	Max Classe	Contagem
53	725450,28	739401,17	1352
54	739401,17	753352,06	1374
55	753352,06	767302,95	1415
56	767302,95	781253,84	1314
57	781253,84	795204,73	1451
58	795204,73	809155,62	1389
59	809155,62	823106,51	1359
60	823106,51	837057,4	1409
61	837057,4	851008,29	1441
62	851008,29	864959,18	1367
63	864959,18	878910,07	1370
64	878910,07	892860,96	1339
65	892860,96	906811,85	1372
66	906811,85	920762,74	1381
67	920762,74	934713,63	1354
68	934713,63	948664,52	1374
69	948664,52	962615,41	1359
70	962615,41	976566,3	1335
71	976566,3	990517,19	1421
72	990517,19	1004468,08	1398
73	1004468,08	1018418,97	1402
74	1018418,97	1032369,86	1359
75	1032369,86	1046320,75	1344
76	1046320,75	1060271,64	1378
77	1060271,64	1074222,53	1410
78	1074222,53	1088173,42	1419
79	1088173,42	1102124,31	1342
80	1102124,31	1116075,2	1378
81	1116075,2	1130026,09	1373
82	1130026,09	1143976,98	1370
83	1143976,98	1157927,87	1407

Código: 14/PMSP/2011	Data: 14/10/2011	Emissor: Antonio Amorim	Página: 5/11
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------

Classe	Min Classe	Max Classe	Contagem
84	1157927,87	1171878,76	1365
85	1171878,76	1185829,65	1349
86	1185829,65	1199780,54	1401
87	1199780,54	1213731,43	1362
88	1213731,43	1227682,32	1320
89	1227682,32	1241633,21	1372
90	1241633,21	1255584,1	1384
91	1255584,1	1269534,99	1381
92	1269534,99	1283485,88	1406
93	1283485,88	1297436,77	1346
94	1297436,77	1311387,66	1324
95	1311387,66	1325338,55	1346
96	1325338,55	1339289,44	1355
97	1339289,44	1353240,33	1321
98	1353240,33	1367191,22	1376
99	1367191,22	1381142,11	1404
100	1381142,11	1395093	1373

Tabela 1: Histograma de Bilhetes Premiados

O histograma obtido é mostrado na figura 1. O eixo y corresponde a contagem de ocorrências, enquanto o eixo x corresponde ao número dos bilhetes em ordem crescente e apresenta os valores do máximo de algumas classes.

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	6/11

Histograma de Bilhetes Premiados

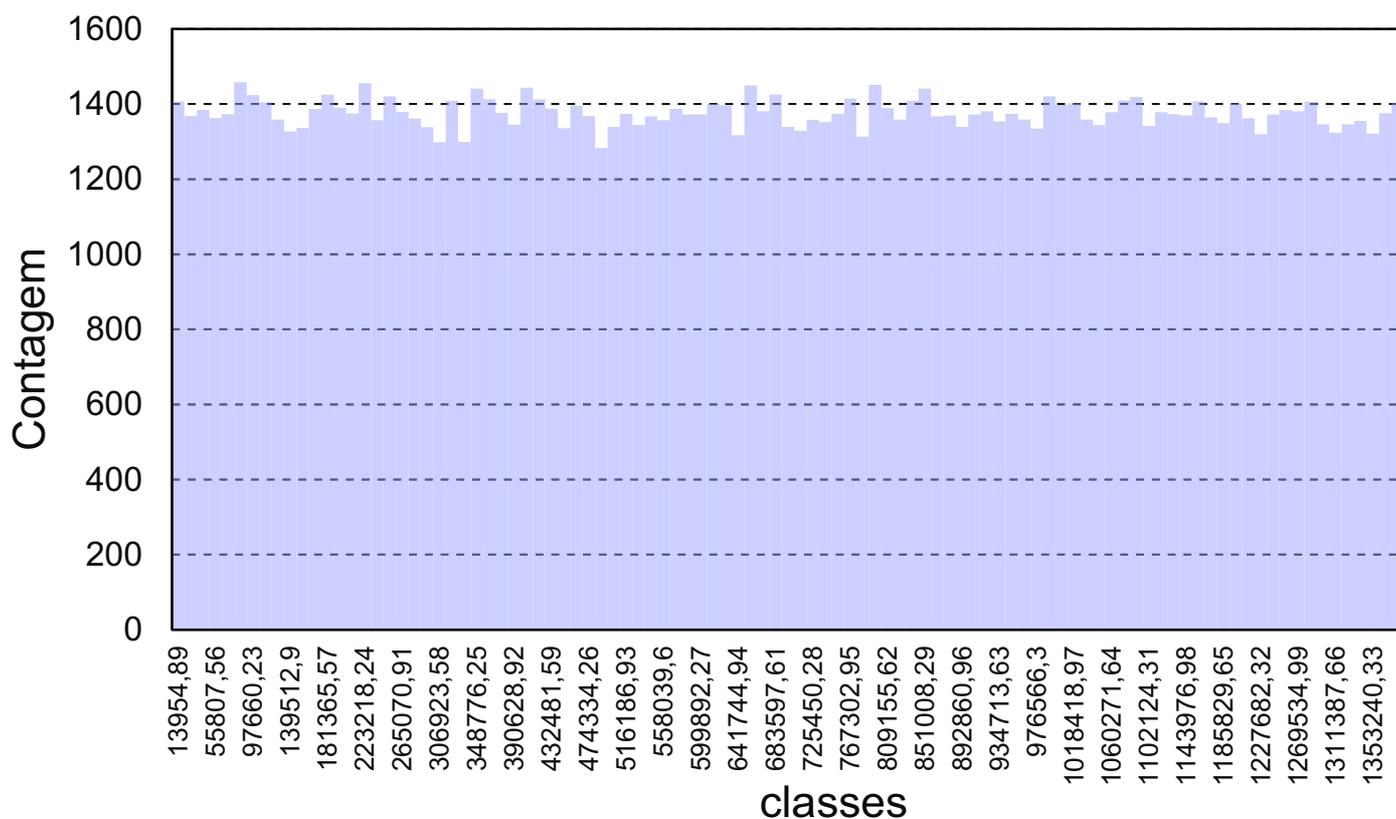


Figura 1: Histograma de Bilhetes Premiados

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	7/11

4 Análise do histograma

Avaliando a contagem de bilhetes do histograma (4a coluna da tabela 1), obtiveram-se os parâmetros estatísticos apresentados na tabela 2:

Parâmetro	Valor
Valor Médio Esperado	1.375,53
Máximo	1458
Mínimo	1283
Faixa	175
Média Obtida	1.375,53
Desvio Padrão	36,22
Desvio da Média	3,64
% Confiança	95,00%
Fator de Confiança (Z)	1,96
Intervalo de Confiança	7,13
Min Interv Confiança	1368,39
Max Interv Confiança	1382,67
Diferença Média Esperada – Obtida	0

Tabela 2: Parâmetros Estatísticos da Contagem de Bilhetes

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	8/11

O Valor Médio Esperado corresponde a 1% da quantidade de bilhetes premiados (1.375,53 para 137.553 de bilhetes premiados). O intervalo de confiança foi calculado para 95% de confiança. Tanto o valor médio obtido como o valor esperado estão dentro do intervalo de confiança, o que permite afirmar que o valor da média está dentro do intervalo com 95% de certeza, e com a mesma confiança pode-se afirmar que a distribuição da contagem é uniforme.

A média obtida tem uma diferença nula (zero até a oitava casa decimal) para o valor esperado e está dentro do intervalo de confiança de 95%. Há pouca variação entre as classes, sendo que a contagem em cada classe foi aproximadamente igual ao esperado, conforme indicado pela incerteza da média, de aproximadamente 0,26% do valor da média obtida.

5 Conclusão

A contagem em cada classe é aproximadamente igual ao esperado, sendo a média igual ao valor esperado e dentro do intervalo de confiança de 95%, havendo pouca variação entre as classes. Conclui-se que a distribuição de números é uniforme conforme esperado, dentro da incerteza calculada e portanto todos os bilhetes tiveram a mesma probabilidade de serem sorteados.

Código:	Data:	Emissor:	Página:
14/PMSP/2011	14/10/2011	Antonio Amorim	9/11