

# A Lei de Benford e a Execução Orçamentária do DF

Por Josdeyvi M. Russi – ACE  
SEGECEX/SEMAG/NAGF

## 1. Introdução

Existe uma série de curiosidades matemáticas que trazem resultados singulares que desafiam nossa percepção do que seria “normal” ou “o mais esperado”. Um exemplo clássico é a Lei de Benford. Ela dita que, ao contrário do senso comum, em uma coleção o suficientemente grande de valores naturais, a distribuição da frequência dos dígitos mais significativos não é homogênea, mas sim, os menores dígitos apresentarão maior probabilidade de aparecer.

Ela teria sido observada originalmente pelo astrônomo Simon Newcomb<sup>1</sup>, em 1881, tendo sido novamente descrita por Frank Benford, em 1938, no artigo "*The law of anomalous numbers*"<sup>2</sup>. Essa lei se observa em várias coleções de números naturais, tais como distribuição de densidade populacional, áreas de cidades, constantes físicas, a sequência de Fibonacci, vendas (quantidade x preço), declarações de imposto de renda, etc. Em termos estatísticos, tendem a obedecer a lei de Benford distribuições de frequência onde a média é superior à mediana (distribuição assimétrica positiva).

Com o aumento da capacidade de processamento dos computadores e o advento dos bancos de dados informatizados, tornou-se factível o uso da lei de Benford, na detecção de fraudes de contabilidade. Por exemplo, a receita federal dos EEUU (IRS) utiliza a Lei de Benford como um dos mecanismos de detecção de fraudes<sup>3</sup>.

Existem diversos artigos na internet sobre a utilização da lei de Benford na detecção de fraudes<sup>4,5</sup>, e como codificar uma ferramenta computacional para esse fim<sup>6,7</sup>. Mas são exemplos simples, que utilizam somente um dígito significativo, e poucas linhas. Este *post* pretende apresentar um modo prático de uso da Lei de Benford, aproveitando-se das tabelas disponíveis no banco de dados da Execução Orçamentária do Distrito Federal, mantido pelo Núcleo de Acompanhamento da Gestão Fiscal – NAGF, para uma sequência de três dígitos. Tal exemplo pode ser facilmente modificado para outras sequências de dígitos e tabelas existentes. Se propõe, também, a verificar se a lei é observada nas tabelas de Empenho, Lançamentos Contábeis e Ordens Bancárias. Por

---

<sup>1</sup> Simon Newcomb (1881). "Note on the frequency of use of the different digits in natural numbers". American Journal of Mathematics. American Journal of Mathematics, Vol. 4, No. 1. 4 (1/4): 39–40.

<sup>2</sup> Frank Benford (March 1938). "The law of anomalous numbers". Proc. Am. Philos. Soc. 78 (4): 551–572.

<sup>3</sup> [http://www.thetaxbook.com/updates/TheTaxBook/Updates/2013-06-21\\_Benfords\\_Law.pdf](http://www.thetaxbook.com/updates/TheTaxBook/Updates/2013-06-21_Benfords_Law.pdf)

<sup>4</sup> Nigrini, Mark J. (May 1999). "I've Got Your Number:How a mathematical phenomenon can help CPAs uncover fraud and other irregulaities", Journal of Accountancy, <https://www.journalofaccountancy.com/Issues/1999/May/nigrini>.

<sup>5</sup> <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.721.1432&rep=rep1&type=pdf>

<sup>6</sup> <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2017/apr/excel-and-benfords-law-to-detect-fraud.html>

<sup>7</sup> <https://oregonaudits.org/2016/01/05/how-to-apply-benfords-law-in-excel-to-detect-fraud/>

fim, discorre sobre a possibilidade de utilização em processos de auditoria, por meio da análise de um caso prático.

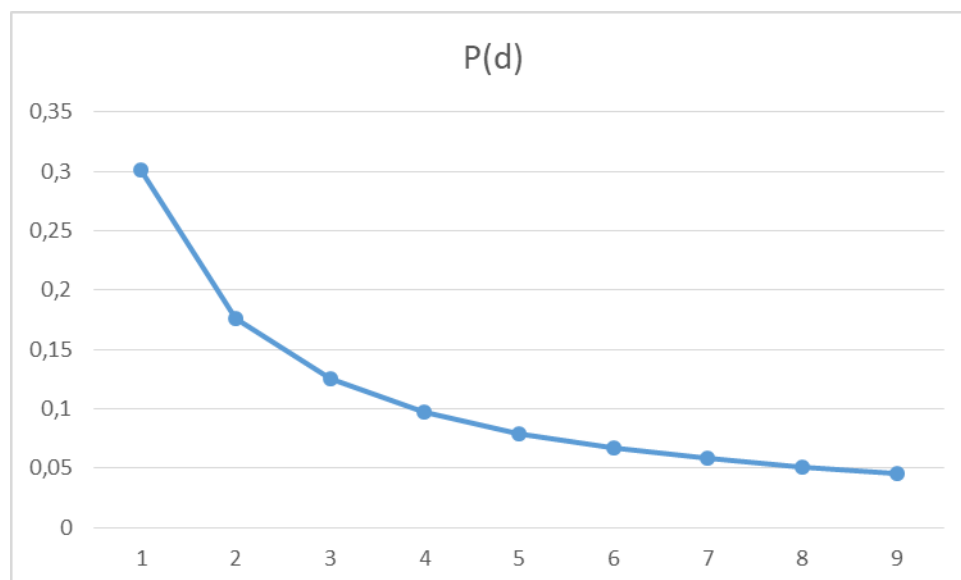
## 2. Teoria

Dado um conjunto de valores, é dito que os mesmos atendem à Lei de Benford, se o dígito mais significativo (aquele mais à esquerda)  $d$  ( $d \in \{1, \dots, 9\}$ ), ocorrer com a probabilidade  $P(d)$ , onde:

$$P(d) = \log_{10}(d + 1) - \log_{10}(d) = \log_{10} \left( 1 + \frac{1}{d} \right)$$

Logo, para esse conjunto de dígitos  $d$ ,  $P(d)$  é proporcional ao espaço entre  $d$  e  $d + 1$ , em uma escala logarítmica, base 10. Ou seja, é a distribuição esperada se as mantissas dos logaritmos dos números forem distribuídas uniformemente e de modo aleatório<sup>8</sup>. A tabela abaixo apresenta a distribuição teórica da probabilidade  $P(d)$ , para um dígito:

Dígito (d)	P(d)
1	0,301029996
2	0,176091259
3	0,124938737
4	0,096910013
5	0,079181246
6	0,06694679
7	0,057991947
8	0,051152522
9	0,045757491

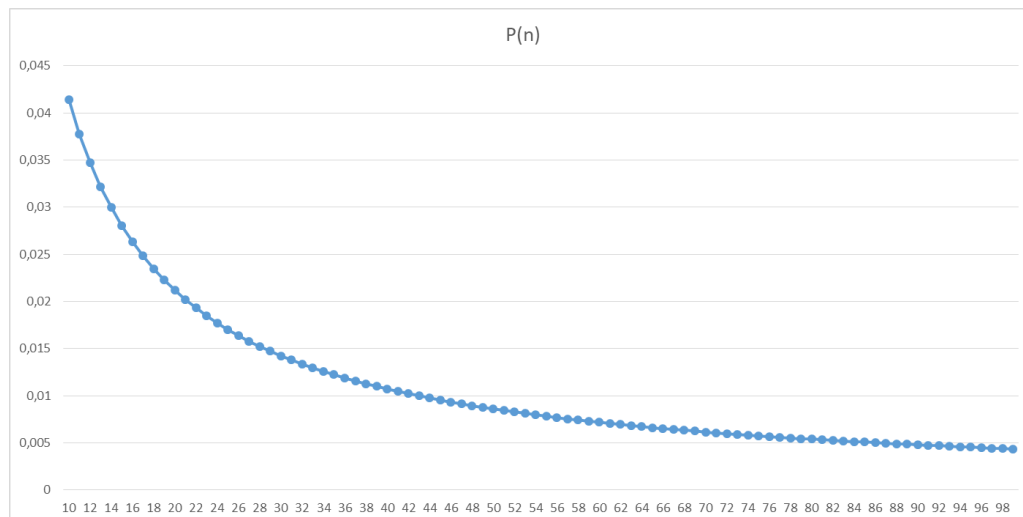


<sup>8</sup> A prova matemática da Lei de Benford pode ser obtida em: Hill, Theodore P. (1995-11). [«A Statistical Derivation of the Significant-Digit Law»](#). *Statistical Science* (em inglês). **10** (4): 354–363.

Para uso prático, a probabilidade  $P(d)$  calculada para somente um dígito significativo não é muito utilizada. Pode-se, entretanto, generalizar a Lei para qualquer número de dígitos significativos, formando uma sequência  $n$ :

$$P(n) = \log_{10}(n + 1) - \log_{10}(n) = \log_{10} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)$$

Por exemplo, para dois dígitos significativos, teríamos a seguinte distribuição esperada:



### 3. Implementação

A seguir demonstraremos como implementar na prática um sistema de teste de conformidade da Lei de Benford com as tabelas disponibilizadas pelo Banco de Dados da Execução Orçamentária do DF. Iremos trabalhar com as tabelas de Nota de Empenho.

Um método possível seria a importação das tabelas diretamente para uma planilha Excel, sendo que, após isso, se poderia efetuar extração do primeiro dígito significativo (função “esquerda()”), e depois se somar quantas vezes cada dígito aparece nessa posição (função “cont.se()”), calculando sua porcentagem e comparando com a porcentagem esperada pela Lei de Benford. Esse método está bem descrito no seguinte *post*: <https://oregonaudits.org/2016/01/05/how-to-apply-benford-s-law-in-excel-to-detect-fraud/>.

O uso de somente um dígito pode trazer uma análise pouco refinada, não sendo utilizada normalmente. Ocorre que, para uso de sequências com mais de um dígito e para o volume de linhas das tabelas do Banco de Dados da Execução Orçamentária do DF, o método descrito anteriormente se torna impraticável (nesse pequeno exemplo, estamos trabalhando com mais de 5 milhões de linhas). Além do mais, seria interessante que houvesse a possibilidade de se filtrar as tabelas originais de modo fácil, por exemplo, por ano, tipo de empenho ou modalidade de licitação. Optou-se pelo uso de transformações e modelagem disponíveis no módulo BI do Excel.

#### 3.1 – Extração e transformação da tabela de Notas de Empenho

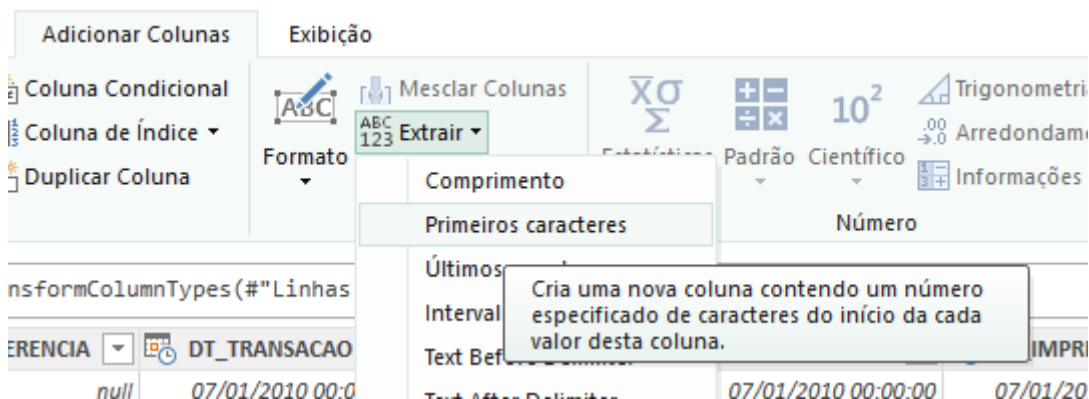
Importou-se para a ferramenta de extração e transformação a tabela `dbo.NOTAS_DE_EMPENHO`, pois ela já possui as chaves “Foreign Key” e trazem a informação de modalidade de empenho e licitação já vinculadas por ano.

Na edição, selecionamos “ANO” na forma de número decimal e aplicamos um filtro, para limitar os valores a partir de 2010 (isso para diminuir a quantidade de linhas, mas é opcional).

= Table.SelectRows("#Tipo Alterado", each [ANO] >= 2010)

	NU_TRANSFERENCIA	DT_TRANSACAO	DT_EMISSAO	DT_LANCAMENTO	DT_IMPRESSAO	DT_ENTREGA	1.2 ANO	ANOMES	1.2 VR_EMPENHO
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	610402,88 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	577097,9 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	20/04/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	21434,01 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	42640,44 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	5691128,81 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1900 00:00:00	2010	201001	-577097,9 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	577097,9 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1900 00:00:00	2010	201001	-610402,88 0:
III	null	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	07/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	610402,88 0:
III	null	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	116630,1 0:
III	null	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	116630,1 0:
III	null	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	11/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	116630,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	13/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1301010,1 0:
III	null	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1401010,1 0:
III	null	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1401010,1 0:
III	null	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	14/01/2010 00:00:00	01/01/1901 00:00:00	2010	201001	1401010,1 0:

Na coluna de valor empenhado, VR\_EMPENHO, foi necessário extrair a sequência dos três primeiros dígitos. A função de extração funciona com textos, logo, a primeira providência foi transformar a coluna em texto.



Logo a seguir, criamos uma nova coluna, N, extraindo os primeiros três dígitos de VR\_EMPENHO.

1.2 ANO	A <sub>C</sub> ANOMES	A <sub>C</sub> VR_EMPENHO	A <sub>C</sub> MES	CONTROLE	A <sub>C</sub> INEXIGECONTRATO
2010	201001	610402,88	01	Binary	null
2010	201001	577097,9	01	Binary	null
2010	201001	21434,01	01	Binary	null
2010	201001	42640,44	01	Binary	null
2010	201001	5691128,81	01	Binary	null

### Inserir Primeiros Caracteres

Insira quantos caracteres iniciais devem ser mantidos.

Contagem

OK Cancelar

Renomeamos a nova coluna para “N” e transformamos em número decimal, para posteriormente procedermos ao cálculo. Aproveitamos e filtramos N para valores maiores ou iguais a 100, eliminando assim os negativos, pois se referem a cancelamentos de empenho, e adequando ao modelo de Benford. Iremos manter os empenhos cancelados, por simplicidade do exemplo, e por representarem um lançamento válido para nossa estatística. Transformamos N em um número inteiro.

Acrescentamos uma coluna calculada, com a  $P(N)$ , probabilidade esperada pela lei de Benford, para aquela sequência N.

### Adicionar Coluna Personalizada

Nome da nova coluna

Fórmula de coluna personalizada:

Colunas disponíveis:

- CO\_UG
- CO\_GESTAO
- NE
- NE\_ORIGINAL
- NU\_PE
- CO\_ESFERA
- CO\_UO
- CO\_FUNCAO

<< Inserir

Saiba mais sobre fórmulas do Power Query

✓ Nenhum erro de sintaxe detectado.

OK Cancelar

A coluna P(N) deve ser formatada para o tipo “Número Decimal”. Fechamos a edição e mandamos a tabela para o Modelo de Dados (Power Pivot), pois iremos criar três métricas para permitir a criação de gráficos dinâmicos. O programa final, em linguagem M (obtido no editor avançado), fica da seguinte forma:

```

let
    Fonte = Sql.Databases("niedb"),
    ExecOrcamentariaDF = Fonte[Name="ExecOrcamentariaDF"][Data],
    dbo_NOTAS_DE_EMPENHO = ExecOrcamentariaDF[Schema="dbo",Item="NOTAS_DE_EMPENHO"][Data],
    #"Tipo Alterado" = Table.TransformColumnTypes(dbo_NOTAS_DE_EMPENHO,{{"ANO", type number}}),
    #"Linhas Filtradas" = Table.SelectRows(#"Tipo Alterado", each [ANO] >= 2010),
    #"Tipo Alterado1" = Table.TransformColumnTypes(#"Linhas Filtradas",{{"VR_EMPENHO", type text}}),
    #"Primeiros Caracteres Inseridos" = Table.AddColumn(#"Tipo Alterado1", "Primeiros caracteres", each
Text.Start(Text.From([VR_EMPENHO]), "pt-BR"), 3), type text),
    #"Colunas Renomeadas" = Table.RenameColumns(#"Primeiros Caracteres Inseridos",{{"Primeiros caracteres", "N"}}),
    #"Tipo Alterado2" = Table.TransformColumnTypes(#"Colunas Renomeadas",{{"N", type number}}),
    #"Linhas Filtradas1" = Table.SelectRows(#"Tipo Alterado2", each [N] > 99),
    #"Personalização Adicionada" = Table.AddColumn(#"Linhas Filtradas1", "P(N)", each Number.Log10(1+1/[N])),
    #"Tipo Alterado3" = Table.TransformColumnTypes(#"Personalização Adicionada",{{"N", Int64.Type}, {"P(N)", type number}}),
    #"AUX_MOD_EMPENHO Expandido" = Table.ExpandRecordColumn(#"Tipo Alterado3", "AUX_MOD_EMPENHO",
{"NO_MODALIDADEEMPENHO"}, {"NO_MODALIDADEEMPENHO"}),
    #"AUX_MOD_LICITACAO Expandido" = Table.ExpandRecordColumn(#"AUX_MOD_EMPENHO Expandido",
"AUX_MOD_LICITACAO", {"NO_MOD_LICITACAO"}, {"NO_MOD_LICITACAO"}))
in
    #"AUX_MOD_LICITACAO Expandido"

```

### 3.2 – Modelagem da tabela extraída

Como desejamos criar um meio flexível para variar filtros e analisar o resultado por meio de gráficos dinâmicos do Excel, a melhor forma é criar *campos calculados* no Power Pivot. Isso permitirá criar tabelas e gráficos dinâmicos que acompanharão os *filtros de contexto*<sup>9</sup> aplicados pelo usuário.

Iremos criar três campos calculados que representarão o total de ocorrências da sequência N, o total de linhas no conjunto de amostras considerado (após filtros aplicados) e S(N), que representa a distribuição de frequência verificada para a sequência N, em linguagem DAX.

O total de ocorrências da sequência N é obtido pela função DAX counta(). Como desejamos que os filtros de contexto dos gráficos se apliquem nessa contagem, utilizamos a função ALLEXCEPT(), preservando o filtro aplicado nas colunas de ANO, modalidade de licitação e modalidade de empenho, e o resultado específico para cada sequência N. A função CALCULATE permite este tipo de filtragem seletiva. A cada filtro de contexto que se deseje aplicar, deve-se alterar esse campo calculado, incluindo aqui as colunas a serem filtradas.

**IMPORTANTE:** A cada filtro de contexto (a segmentação de dados no gráfico dinâmico do Excel) que se deseje aplicar, deve-se alterar esse campo calculado, incluindo aqui as colunas a serem filtradas. No PowerPivot:

```

OcorrênciasN=calculate(counta(TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[N]);ALLEXCEPT('TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO';TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[N];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[ANO];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[COD_MOD_LICITACAO];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[COD_MOD_EMPENHO]))

```

<sup>9</sup> Sobre filtros de contexto, são filtros aplicados após a criação das tabelas e gráficos dinâmicos, que modificam os dados apresentados naquele momento. Eles se diferem dos filtros explícitos, aplicados na extração da tabela, pois preservam os dados já extraídos, permitindo voltar aos dados originais sem a necessidade de recarregar a tabela. É o caso do filtro de segmentação de dados do Excel.

Campo Calculado ? ✕

Nome da tabela: TODOS\_NOTAS\_DE\_EMPENHO

Nome do campo calculado: OcorrênciasN

Descrição:

Fórmula: f<sub>x</sub> Verificar fórmula

```
=calculate(counta(TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[N]);ALLEXCEPT(TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO;TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[N];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[ANO];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[COD_MOD_LICITACAO];TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[COD_MOD_EMPENHO]))
```

Opções de Formatação

Categoria:

Geral  
Número  
 Moeda  
 Data  
 TRUE/FALSE

Formato: Número Inteiro

☐ Usar separador de milhar (.)

Já o total de amostras deve considerar o total das linhas, eliminando os *filtros implícitos*<sup>10</sup>, preservando os demais filtros de contexto. A função ALLSELECT() permite isso:

Total\_N:= calculate(counta(NOTAS\_DE\_EMPENHO[N]);ALLSELECTED())

Campo Calculado ? ✕

Nome da tabela: TODOS\_NOTAS\_DE\_EMPENHO

Nome do campo calculado: Total\_N

Descrição:

Fórmula: f<sub>x</sub> Verificar fórmula

```
=calculate(counta(TODOS_NOTAS_DE_EMPENHO[N]);ALLSELECTED())
```

Opções de Formatação

Categoria:

Geral  
Número  
 Moeda  
 Data  
 TRUE/FALSE

Formato: Número Inteiro

☐ Usar separador de milhar (.)

OK
Cancelar

<sup>10</sup> Filtros implícitos são aqueles que determinam os resultados em cada linha de uma tabela. Por exemplo, em uma tabela com colunas ANO e TOTAL, o TOTAL é implicitamente filtrado pela coluna ANO.

A distribuição de frequência verificada,  $S(N)$ , é facilmente extraída pela medida:

$$S(N) := [\text{Ocorrências}_N] / [\text{Total}_N]$$

The screenshot shows the 'Campo Calculado' (Calculated Field) dialog box in Microsoft Access. The dialog has the following fields and options:

- Nome da tabela:** TODOS\_NOTAS\_DE\_EMPENHO (dropdown menu)
- Nome do campo calculado:** S(N) (text box)
- Descrição:** (empty text box)
- Fórmula:**  $f_x$  icon and 'Verificar fórmula' button
- Formula text box:**  $= [OcorrênciasN] / [Total\_N]$
- Opções de Formatação:**
  - Categoria:** Geral, Número (selected), Moeda, Data, TRUE/FALSE (dropdown menu)
  - Formato:** Número Decimal (dropdown menu)
  - Casas decimais:** 10 (spin box)
  - Usar separador de milhar (.):** ☐ (checkbox)
- Buttons:** OK, Cancelar

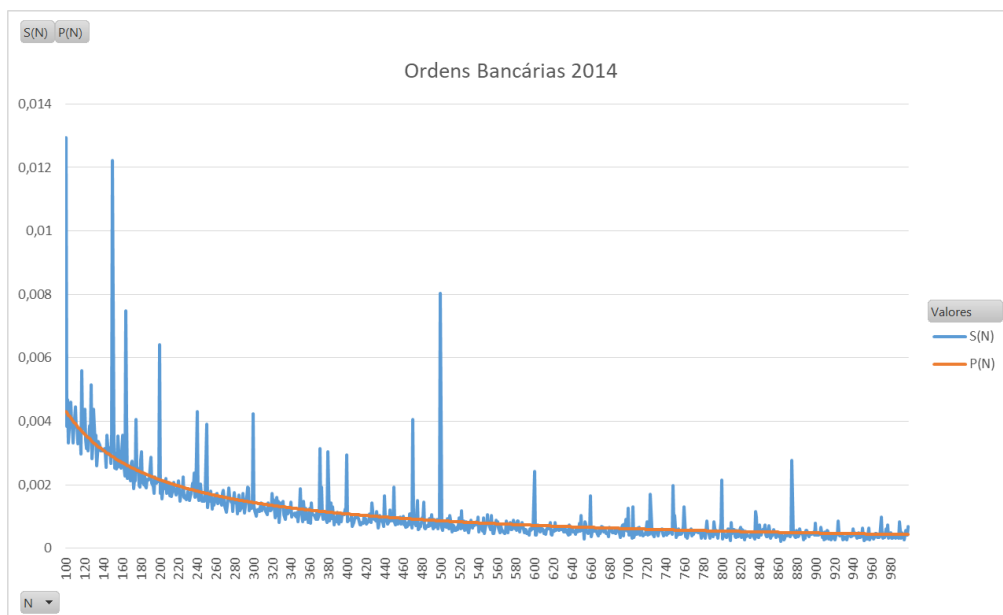
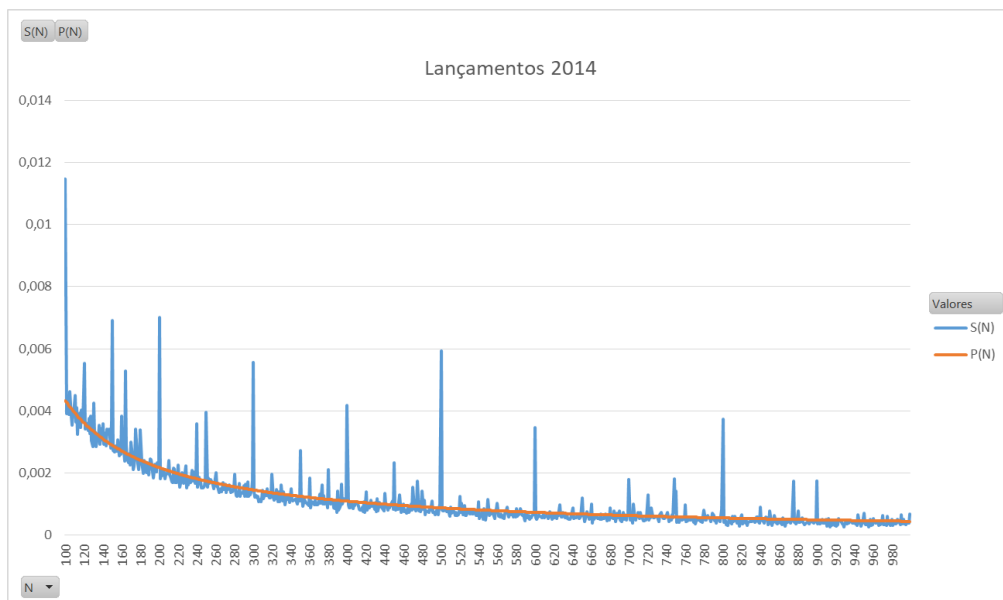
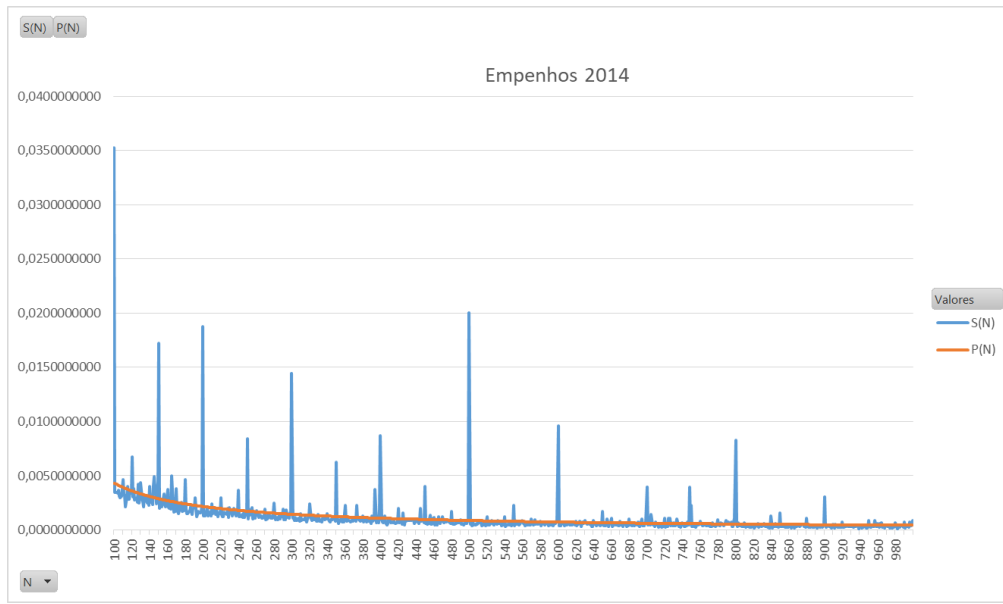
Repetimos o mesmo processo para as tabelas de Ordens Bancárias e Notas de Lançamento, somente com o filtro de ano, a fim de obtermos um padrão de comparação. O arquivo Excel com este exemplo completo é disponibilizado no seguinte link:

<https://unidades.tc.df.gov.br/nagf/download/9/arquivos-de-posts/147/lei-de-benford-e-execorcdf.zip>

#### 4. Resultados

Os gráficos resultantes para as notas de empenho, lançamentos e ordens bancárias, para o ano de 2014, são apresentados abaixo:

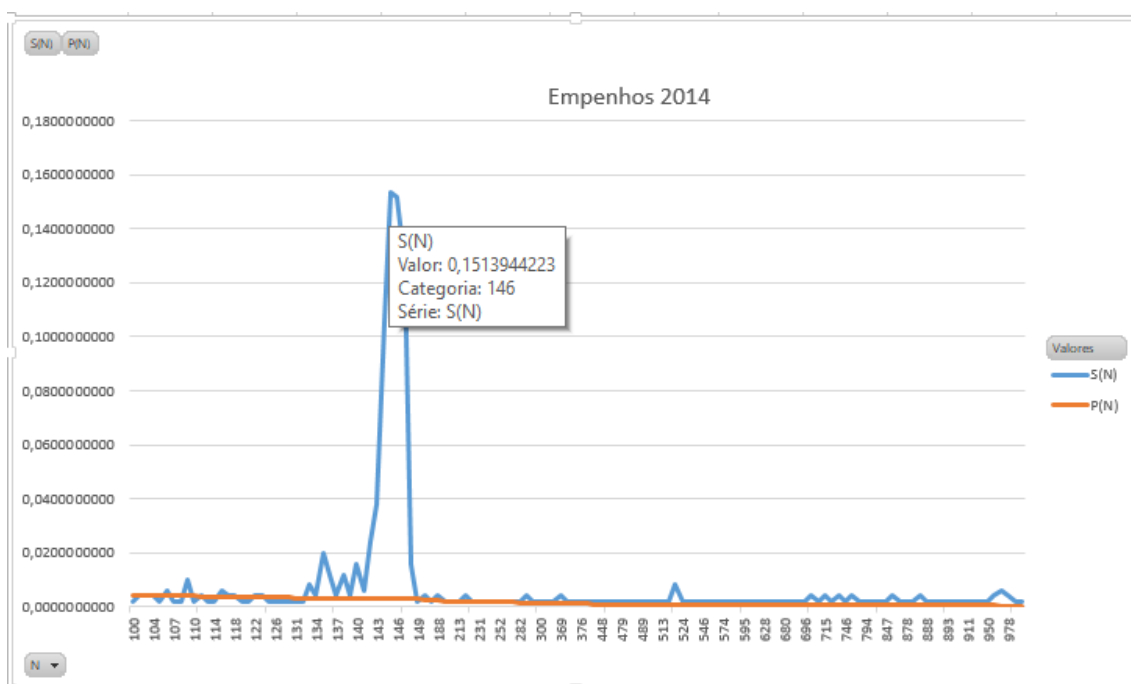




Visualmente já se pode afirmar que de um modo geral, o gráfico da distribuição de probabilidade observada  $S(n)$  segue o padrão esperado pela lei de Benford,  $P(n)$ . O mais formal, estatisticamente falando, seria realizar testes de comparação entre as duas distribuições, tais como o teste K-S<sup>11</sup>. Entretanto, para o objetivo deste *post*, a análise visual basta.

Como a pesquisa foi executada com uma sequência de três dígitos, a ocorrência de *outliers*<sup>12</sup> foi bem pronunciada, pois o teste fica mais sensível. É na evidenciação do *outlier* que a ferramenta se mostra útil.

Como exemplo, abaixo apresentamos a investigação da curva de notas de empenho para o ano de 2014. Pelo gráfico anterior, verificamos um pico acentuado logo entre as sequências 140 e 150. Aplicando-se o filtro de modalidade de licitação em “convite” e modalidade de empenho em “global”, encontramos o seguinte gráfico:



O pico ocorre na sequência 146. Gráficos similares são obtidos entre 2010 até final de 2014. A partir de 2015, a quantidade de amostras diminui, provavelmente pelo início do processo de adesão a atas de preços, e não temos mais esse pico.

Qual a interpretação a ser dada a esse *outlier*? Nesse ponto, entraria o trabalho de auditoria propriamente dito, com a aplicação de novos filtros, outras fontes de dados, inspeção. A Lei de Benford auxilia a seleção da amostra, e não sua interpretação. Entretanto, devemos lembrar que o limite para cartas convite previsto pela Lei 8.666/93 para “Obras e serviços de engenharia”, válido à época, era de R\$ 150 mil. Logo, uma hipótese válida a ser testada seria a de fracionamento de licitações.

<sup>11</sup> Em estatística, o teste Kolmogorov–Smirnov (também conhecido como teste KS ou teste K–S) é um teste não paramétrico sobre a igualdade de distribuições de probabilidade contínuas e unidimensionais que pode ser usado para comparar uma amostra com uma distribuição de probabilidade de referência (wikipedia)

<sup>12</sup> Em estatística, valores aberrantes (wikipedia)

## 5. Conclusões

A Lei de Benford pode ser uma aliada à seleção de amostras de auditoria, detecção de fraudes e sistemas de acompanhamento de licitações. Os dados formatados no banco de dados ExecOrcDF são adequados ao uso dessa ferramenta estatística. A utilização de três dígitos criou muitos picos e aberrações (*outliers*). Talvez o uso de somente dois dígitos fosse o bastante. Para testar essa hipótese, testes de conformidade, como o teste K-S, devem ser aplicados.

Como indicação final de material de estudo, sobre seleção de amostras de auditoria por meio da Lei de Benford, recomendo o seguinte texto:

***Seleção de amostras de auditoria em Obras Públicas:***

<http://www.ibraop.org.br/Publicacoes/CartilhaBenford/Cartilha/assets/common/downloads/cartilha%20ibraop.pdf.pdf>