

## **Aplicação da Lei de Newcomb – Benford nos Demonstrativos Contábeis e Financeiros de 2008 a 2020 da Petrobrás**

**BRUNO HENRIQUE DE ARAÚJO**

FIEL – Faculdades Integradas Einstein de Limeira  
JANAINA APARECIDA JOAQUIM DE OLIVEIRA

UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba

**CARLOS EDUARDO FRANCISCHETTI**

FIEL – Faculdades Integradas Einstein de Limeira

### **Abstract**

*This study demonstrates, through a case study, the applicability of the Newcomb-Benford Law, in the process of controlling the balance sheets of organizations. The applicability was demonstrated by means of a graphical analysis of the frequencies of the observed data, in comparison with the pattern of the Newcomb-Benford Law and verification of the veracity of the results based on the accounting model, in the document analysis based on the publications of the economic results and on the IR (Investor Relations) website from the first quarter of 2008 to the first quarter of 2020 compared to another study carried out from 2008 to 2015, the period covered by the investigation into the lava jet operation, by Petrobras from Brasil, a state-owned mixed economy, which operates in the areas of exploration, production, refining, marketing and transportation of oil, natural gas and its derivatives. It was verified again that the analysis of the balances of the balance sheets, guarantees a more in-depth monitoring in the control of the economic and financial results of the organization, thus allowing its managers to detect possible distortions in the results over the time to be analyzed, once that the relevance of the work was proven through the distortions currently found in smaller quantities than previously for the second, third and fourth digits, indicating a need to monitor and control the economic and financial results so that it is possible for managers to obtain greater rigor in the inspection, monitoring and transparency in*

*relation to the pre-defined goals and strategies for Petrobrás from Brasil.*

**Keywords:** Newcomb-Benford law. Accounting. Financial Statements. Graphical Analysis.

### **Resumo**

*O presente trabalho demonstra, por meio de um estudo de caso, a aplicabilidade da Lei de Newcomb-Benford, no processo de controle dos balanços patrimoniais das organizações. A aplicabilidade foi demonstrada por meio de uma análise gráfica das frequências dos dados observados, em comparação com o padrão da Lei de Newcomb-Benford e verificação da veracidade dos resultados com base no modelo contabilométrico, na análise documental com base nas publicações dos resultados econômicos e financeiros no site de RI (Relações com Investidores) do primeiro trimestre de 2008 até o primeiro trimestre de 2020 em comparação a outro estudo realizado de 2008 até 2015, período compreendido pela investigação na operação lava jato, da Petrobras do Brasil, uma empresa estatal de economia mista, que atua nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização e transporte de petróleo, gás natural e seus derivados. Verificou-se novamente que as análises dos saldos dos balanços patrimoniais, garantem um acompanhamento com maior profundidade no controle dos resultados econômicos e financeiros da organização, permitindo assim, aos seus gestores detectarem eventuais distorções nos resultados ao longo do tempo a ser analisado, uma vez que a relevância do trabalho foi comprovada mediante as distorções encontradas atualmente em menor quantidade que anteriormente para o segundo, terceiro e quarto dígitos, indicando uma necessidade de acompanhamento e controle dos resultados econômicos e financeiros de modo que seja possível aos gestores obterem um maior rigor na fiscalização, monitoramento e transparência em relação às metas e estratégias pré-definidas para a Petrobrás do Brasil.*

**Palavras-Chave:** Lei de Newcomb-Benford. Contabilometria. Demonstrações Financeiras. Análise Gráfica.

## INTRODUÇÃO

Para a administração das empresas, toda governabilidade deve ser gerida pelo planejamento, organização, direção e controle (PEREIRA, 2011). O controle é a última etapa do processo administrativo. De acordo com Mendonça (2011), o controle tem como função administrativa monitorar e avaliar as atividades e resultados alcançados para assegurar que o planejamento, a organização e direção sejam bem sucedidas.

O processo de controle aplica-se nas etapas de execução, do procedimento, o qual confronta o que foi planejado anteriormente. Todo processo de controle administrativo envolve uma série de características essenciais. O controle deve ser totalmente maleável, possibilitando a introdução de mudanças decorrentes dos planejamentos, como também deve ser eficiente, acusando e corrigindo rapidamente possíveis falhas e erros.

O acompanhamento do processo de controle do que foi planejado, é um fator essencial para o bom andamento de qualquer empresa. No processo de controle, as empresas valem-se de critérios e metodologias, para a garantia de tal acompanhamento, os quais podem tornar os procedimentos de controle muito lentos e/ou inviáveis financeiramente (FRANCISCHETTI, 2007).

A função principal do processo de controle é apurar as variações e situações entre o que é real (resultados no final e durante o processo) e o que foi planejado pela alta administração, com o objetivo de otimizar os resultados econômicos e financeiros da entidade.

A contabilidade evoluiu, dos processos rudimentares até os eficientes métodos usados nas grandes organizações, em que todos os pormenores da movimentação patrimonial, fato por fato, são devidamente registrados durante as mutações que sofrem os fatores correspondentes, oferecendo inúmeras oportunidades à prática de distorções (erros ou fraudes) que permitam vantagens àqueles que os manuseiam.

Segundo Sá (2002), erro é uma ação involuntária, sem o intuito de causar dano. No entanto fraude pode ser um agregado de premeditações, visando-se tirar proveito de alguma forma.

Os erros podem ser, por exemplo, somas erradas, inversão de números, crédito em dobro; porém fraude se caracterizam como, desvios

de dinheiro, desvios de mercadorias, despesas fictícias, adulteração de documentos, etc.

Quanto mais imperfeito é o controle de uma empresa, tanto mais vulnerável ela se torna a erros e fraudes (SÁ, 2002). Enorme é o campo explorado pelas organizações que desejam se certificar da exatidão de seus registros contábeis e financeiros. As ciências da administração, como as demais ciências específicas, constantemente se utilizam das ciências matemáticas, como aprimoramento de uso de suas técnicas.

Nos métodos de controle, a empresa poderá ter como instrumento o método matemático – estatístico. As diversas possibilidades do uso da matemática e da estatística nos procedimentos de controle das empresas, focaliza a aplicação de uma série de números e tendência, que darão embasamento para as verificações de resultados e auxílio nas tomadas de decisão.

Entre os vários métodos existentes, existe uma que tem se tornado totalmente pertinente ao conceito de probabilidades de uma grande série de números, e aplicável aos relatórios econômicos e financeiros das organizações: é denominada como Lei de Newcomb–Benford.

Essa lei se caracteriza pela comparabilidade entre variações de uma frequência esperada de valores, determinado pela modelo apresentado pela lei, com a frequência identificada e observada de um período de tempo em estudo, e a verificação de sua significância e suas diferenciações, no controle das demonstrações financeiras das organizações.

Desta maneira, evidencia-se como objetivo deste trabalho a necessidade de verificar as possibilidades de aplicação da Lei Newcomb–Benford, de modo que seja possível validar sua aplicação como uma ferramenta no controle das demonstrações financeiras da Petrobrás do Brasil, uma empresa estatal de economia mista, que atua nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização e transporte de petróleo, gás natural e seus derivados, em comparação com os dados apurados por Oliveira et al. (2017), realizado no período do primeiro trimestre de 2008 até o segundo trimestre de 2015, período que compreendeu a investigação pela Polícia Federal do Brasil na operação lava jato de lavagem de dinheiro, além de acrescentar possibilidades de aplicações no campo dos métodos quantitativos aplicados a

contabilidade, denominada de contabilometria, no controle de seus demonstrativos financeiros para uma melhor gestão e acompanhamento de seus resultados com o intuito de evitar eventuais erros, desvios ou fraudes como ocorrido anteriormente.

## **LEI DE NEWCOMB – BENFORD**

Essa lei foi descoberta empiricamente no final do século XIX pelo astrônomo e Matemático Simon Newcomb (1881). Newcomb observou que nas tábuas de logaritmos, as primeiras páginas estavam mais gastas e com mais sinais de manuseio (sujas e amareladas). Ou seja, constatou que as pessoas iam muito mais em busca dos valores dos logarítmicos que começavam por 1 do que pelo número 9.

O mesmo fenômeno foi identificado por Frank Benford (1938), aproximadamente 57 anos depois, em pesquisas independentes, se baseando nas observações de Newcomb. Realizou pesquisas mais aprofundadas constatando 20.229 dados advindos de diversas fontes, tais como áreas de rios, pesos atômicos, números de casas em uma determinada rua, número de artigos de uma revista, estatística de jogos, com a finalidade de demonstrar um padrão de ocorrências dos números, os quais são iniciados pelos menores dígitos.

Hoje em dia, não usamos mais as tabelas de logaritmos. As máquinas de calcular e os computadores permitem muito maior precisão e rapidez. Essas tabelas foram utilizadas durante muitos anos, desde os princípios do século XVII, quando os logaritmos foram criados pelo matemático escocês John Napier (1550-1617).

De acordo com Francischetti (2007), as observações mostram uma tendência diferente da usualmente utilizada, ou seja, ao lançarmos um dado onde os possíveis resultados podem ser 1, 2, 3, 4, 5 e 6, a probabilidade de ocorrência de cada um dos lados seria 1/6 ou 16,67% de ocorrência. Desta forma todos os lados têm a mesma importância, de possíveis resultados. No caso citado acima, a probabilidade de os resultados ocorrerem é linear e constante. Com tudo a Lei de Newcomb – Benford, demonstra uma realidade oposta, pois a constância dos resultados nem sempre é verdadeira.

De acordo com Lagioia et al. (2011), na auditoria contábil, muitas vezes não se consegue tomar decisões apenas pela análise qualitativa, portanto para se suprir essa necessidade, utiliza-se uma

técnica de amostragem. A contribuição das ciências matemáticas e estatísticas, não é limitada apenas pela coleta de amostras, mas também pela detecção de desvios.

Conforme dito anteriormente, a Lei de Newcomb – Benford trata-se de uma anomalia das probabilidades, pois revela que os dígitos 1, 2, 3 é o são mais comuns que os dígitos 4, 5, 6, 7, 8 e 9 como primeiro dígito de uma distribuição de números.

Existe um amodelo contabilométrico, que se baseia na Lei de Newcomb – Benford, que serve para detectar desvios dos padrões contábeis (erros ou fraudes) e que é pouco utilizado no Brasil, pois a maioria dos auditores não possui conhecimento sobre ele e também não existe literatura brasileira que exponha esse assunto.

Conforme Ribeiro et al. (2005), a utilização desse modelo permite maior aprofundamento na análise das contas e documentos pertinentes a uma auditoria. Dessa forma antecipa se a empresa apresente alta ou baixa probabilidade de conter erros ou fraudes. Uma das coisas mais importantes da utilização da Lei Newcomb – Benford é que permita-se trabalhar com uma população maior e não com apenas amostras, acarretará em resultados melhores auxiliando nas tomadas de decisão.

Hill (1995), Pinkham (1961) e Raimi (1969), mostram através de pesquisas no campo da Teoria das Probabilidades que a Lei de Newcomb-Benford se aplica ao conjunto de dados que são escalares invariantes e advém de diferentes fontes de dados. Este resultado é obtido através de uma rigorosa análise da Teoria do Limite Central, interpretada na forma de teoremas para a mantissa de variáveis randômicas sobre o efeito da multiplicação. Portanto, quando o número de variáveis cresce, a função da densidade tende a uma distribuição logarítmica.

Nigrini (2000) abriu o caminho para a aplicação da Lei de Newcomb-Benford na identificação de sonegação de impostos e a detecção de fraudes, por meio da criação de um modelo contabilométrico fundamentado na relação entre a Lei e os testes de hipóteses, sendo o primeiro pesquisador a utilizar a Lei de Newcomb-Benford para descobrir fraudes.

Francischetti (2007) verificou a aplicação da Lei de Newcomb-Benford no controle das demonstrações financeiras. Seu estudo permitiu concluir a validade da aplicação da Lei nas demonstrações

financeiras das empresas, permitindo assim aos gestores detectarem problemas e distorções de resultados, que se encontram em desacordo com os planos pré-estabelecidos.

Ribeiro e Monsueto (2015), evidenciaram a eficácia da Lei de Newcomb-Benford, em relação a agilidade e consistência para a tomada de decisões, mediante uma abordagem de verificação das probabilidades no controle de lançamentos financeiros em uma empresa que prestava serviços e comercializava produtos para o setor industrial.

Cella e Rech (2017), apresentaram uma pesquisa que verificou a aplicabilidade da Lei de Newcomb-Benford na detecção da fraude ocorrida na Petrobrás. Analisaram as frequências de ocorrência dos primeiros dígitos dos valores dos elementos de *red flags*, durante o período de 2004 até 2012. Os resultados analisados mostraram discrepâncias com relação a Lei de Newcomb-Benford, no entanto, 40 empresas listadas na BM&F Bovespa apresentaram discrepâncias superiores nos seus dados quando comparadas com a Petrobrás. Assim os autores concluíram que quando aplicada somente ao primeiro dígito, a Lei não se revelou eficiente para detectar fraude na Petrobrás, os resultados não foram satisfatórios, evidenciando assim a necessidade de estudos mais aprofundados para detectar possíveis fraudes.

No entanto, Oliveira et al. (2017), verificou por meio da análise dos balanços da Petrobrás do período do primeiro trimestre de 2008 e segundo trimestre de 2015, compreendidos entre o início da investigação da Polícia Federal do Brasil na operação lava jato, até a suspensão da publicação de seus resultados econômicos e financeiros, para uma completa revisão, correções e modificações com base no *impairment* nos seus ativos. Encontrou-se desvio em relação ao modelo da Lei Newcomb-Benford, apenas nos saldos dos balanços com dígito dois para a análise do primeiro dígito, validando os resultados, uma vez que essa indicação poderia ser em decorrência de uma particularidade do mercado ou de gestão de recursos da empresa mas, ao aprofundar-se as análises para os segundo, terceiro e quarto dígitos constataram-se expressivas anomalias generalizadas pelo acúmulos de valores distribuídos ao longo do tempo, onerando os saldos de seus demonstrativos contábeis e conseqüentemente distorcendo a sua lógica de distribuição, justificando-se assim, o envolvimento da Petrobrás na operação lava jato.

Por meio de todos esses estudos citados, não pode-se deixar de enfatizar a necessidade de verificar se os resultados publicados nos balanços da Petrobrás já estão fora da influência dos seus resultados “distorcidos” descritos, com base, nos períodos do terceiro semestre de 2008 até o segundo semestre de 2015, como uma evidência de acompanhamento de seus resultados de modo que seja possível constatar o quanto pode-se esperar de impacto dessas distorções para os atuais resultados econômicos e financeiros da empresa atualmente.

## **CONTABILOMETRIA**

O termo contabilometria surgiu em 1982, quando foi mencionado por Sérgio Iudícibus, no artigo: Existirá contabilometria? Iudícibus definiu contabilometria como a área de estudo da contabilidade que tem como propósito é a aplicação dos métodos quantitativos nas soluções de problemas contábeis, os quais podem ser definidos como a Matemática Financeira.

A contabilometria é uma metodologia científica para a auditoria contábil, nos casos em que a análise qualitativa não assegura também o auditor a uma tomada de decisão precisa. Na verdade, a contabilometria não seria a simples aplicação de métodos quantitativos nos problemas contábeis, mas sim as ciências matemáticas integradas às ciências contábeis na resolução de problemas concretos empresariais (ou de outras entidades). Embora se saiba que as ciências matemáticas na solução de certos problemas práticos das ciências contábeis servem como feramente, certamente não é essa a maior contribuição que as ciências matemáticas pode oferecer à contabilidade (SANTOS; DINIZ; CORRAR, 2005).

Várias são as ferramentas no estudo dos métodos quantitativos que estão à disposição para geração de informações úteis ao processo decisório. Dentre elas estão os conhecimentos contidos na matemática, na estatística, na física, na pesquisa operacional, etc., além do acompanhamento e desenvolvimento de modelos e simulações computacionais cada vez mais complexos (FRANCISCHETTI; POKER JURNIOR; PADOVEZE; 2017).

O uso dos métodos quantitativos são fundamentais para a gerar informações que serão ferramentas para a tomada de decisão, tendo importância na gestão das organizações. A principal fonte de



informações para a tomada de decisões financeiras é o sistema de informação contábil.

## **METODOLOGIA**

O desenvolvimento deste trabalho é exploratório e orientado por meio de uma análise das bibliografias referentes a ferramenta utilizada em um estudo de caso, por meio da aplicação da Lei Newcomb - Benford, a qual nos mostrará o cenário presente na evolução da publicação dos seus saldos do primeiro, segundo, terceiro e quarto dígitos, das contas dos balanços patrimoniais da Petrobras do Brasil, à partir do 1º trimestre de 2008 até o 1º trimestre de 2020, publicados no seu site de RI (Relações com Investidores) em comparação com os dados e resultados do trabalho publicado por Oliveira et al. (2017), com base na análise realizada do primeiro trimestre de 2008 até o segundo trimestre de 2015.

Tull (1976), afirma que um estudo de caso é uma análise intensiva de uma situação particular.

Desta forma, o estudo de caso pode ser dividido em dois tipos: o método histórico e o método experimental. O caso do método histórico será recomendado quando não houver acesso ou controle pelo investigador aos eventos comportamentais, tendo que lidar com um passado "morto" (YIN, 2004) sem dispor, por exemplo, de pessoas vivas para darem depoimentos e tendo que recorrer a documentos e a artefatos culturais ou físicos como fontes de evidências. No caso do método experimental, as respostas a estas questões são obtidas em situações onde o investigador pode manipular o comportamento de forma direta, precisa e sistemática, sendo-lhe possível isolar variáveis, como no caso de experimentos em laboratório. Ao fazer isto, deliberadamente se isola o fenômeno estudado de seu contexto (YIN, 2004).

O estudo de caso realizado neste trabalho, será por meio do método experimental, pois verificaremos a aplicabilidade da Lei Newcomb–Benford no controle das demonstrações financeiras das organizações, por meio de tabulação, comparação e análise de saldos das contas contábeis do balanço patrimonial.

## **ANÁLISE DOS DADOS**

A utilização do modelo introduzido nos EUA por Nigrini (2000) e adaptado e simplificado no Brasil por Santos, Tenório e Silva (2003), fundamenta-se na relação da Lei de Newcomb-Benford com os testes de hipótese (Z-Teste e Qui-Quadrado).

O Z-Teste é indicado para julgarmos a legitimidade de uma alegação acerca de uma proporção populacional com base nos desvios de uma estatística amostral em relação ao um valor teórico (alegado), ou seja,  $p_0 - p_e$ .

Já o teste qui-quadrado ( $X^2$ ) é utilizado para medir a diferença entre as frequências observadas ( $p_0$ ) e as frequências esperadas ( $p_e$ ) entre as proporções existentes.

## **ANÁLISE GRÁFICA**

Para comparações para a análise gráfica, pode-se utilizar o percentual de margem de erro com base no nível de significância de 95% de probabilidades e assim, considerar uma variação em torno de 5% para os desvios das frequências dos saldos observados em relação as frequências dos saldos da Lei Newcomb-Benford.

Contudo, já uma variação acima deste valor nos indica que há alguma distorção, em relação aos dados considerados com a realidade proposta pela frequência da Lei. Para o estudo realizado optou-se por um desvio de 2% para mais ou para menos em relação à frequência esperada ( $p_0$ ) como uma diferença significativa de confirmação, pois se pretende verificar o quanto mais próximo  $p_e$  está de  $p_0$ .

Com base na tabela 1, verifica-se que para os saldos das contas do Balanço Patrimonial foram obtidos os seguintes resultados em relação ao primeiro dígito.

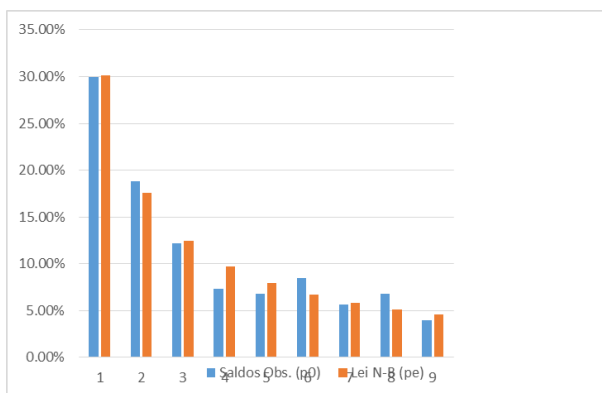
**Tabela 1: Saldos das contas do Balanço Patrimonial do 1º dígito de 2008 a 2020**

Dígito	Qtd (n)	Saldos Obs. (p0)	Lei N-B (pe)	Desvio (po - pe)
1	623	29,97%	30,10%	-0,14%
2	391	18,81%	17,61%	1,20%
3	253	12,17%	12,49%	-0,32%
4	152	7,31%	9,69%	-2,38%
5	141	6,78%	7,92%	-1,14%
6	177	8,51%	6,69%	1,82%
7	118	5,68%	5,80%	-0,12%
8	142	6,83%	5,12%	1,71%
9	82	3,94%	4,58%	-0,63%
<b>Total</b>	<b>2.079</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Por meio da comparação das duas frequências (po e pe), observa-se um desvio significativo (maior que 2%) do perfil esperado da Lei de Newcomb-Benford, para os primeiros dígitos para os saldos que se iniciam com os números 4, conforme mostra o gráfico 1.

**Gráfico 1: Desvios das frequências do 1º dígito das contas do BP - 2008 a 2020**



Fonte: Elaborado pelos autores

Para o segundo dígito, em relação ao resultado da comparação das duas frequências (p0 e pe), observa-se que todos os segundos dígitos estão em conformidade com desvios menores que 2%, menos o dígito zero, que apresenta um desvio de 2,78%.

Pode-se dizer que a verificação das variações dos segundos dígitos demonstrou uma tendência de normalidade na distribuição dos resultados dos saldos analisados.

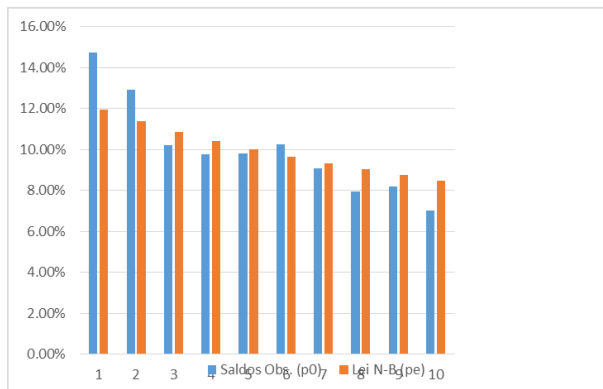
Ainda buscando uma melhor compreensão dos resultados apurados, realizou-se a análise gráfica para os saldos das contas do Balanço Patrimonial para testar o terceiro dígito, com base na tabela 2.

**Tabela 2: Saldos das contas do Balanço Patrimonial do 2º dígito de 2008 a 2020**

Segundo Dígito				
Dígito	Qtd (n)	Saldos Obs. (p0)	Lei N-B (pe)	Desvio (p0 - pe)
0	308	14,75%	11,97%	2,78%
1	270	12,93%	11,39%	1,54%
2	213	10,20%	10,88%	-0,68%
3	204	9,77%	10,43%	-0,66%
4	205	9,82%	10,03%	-0,21%
5	214	10,25%	9,67%	0,58%
6	190	9,10%	9,34%	-0,24%
7	166	7,95%	9,04%	-1,09%
8	171	8,19%	8,76%	-0,57%
9	147	7,04%	<b>8,50%</b>	-1,46%
<b>Total</b>	<b>2.088</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

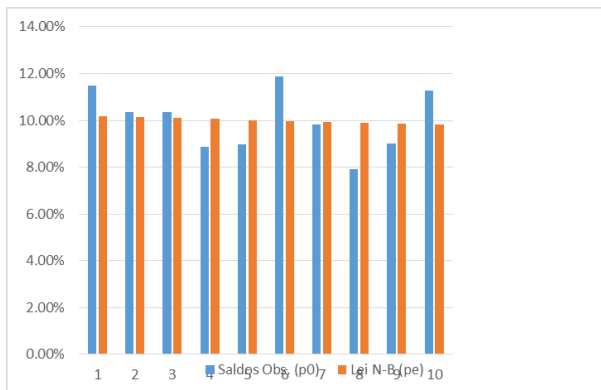
**Gráfico 2: Desvios das frequências do 2º dígito das contas do BP - 2008 a 2020**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nas variações dos desvios do terceiro dígito, verificam -se que todos os dígitos estão abaixo da referência de desvio significativo de 2%, conforme pode se observar no gráfico 3.

**Gráfico 3: Desvios das frequências do 3º dígito das contas do BP - 2008 a 2020**



Fonte: Elaborado pelos autores.

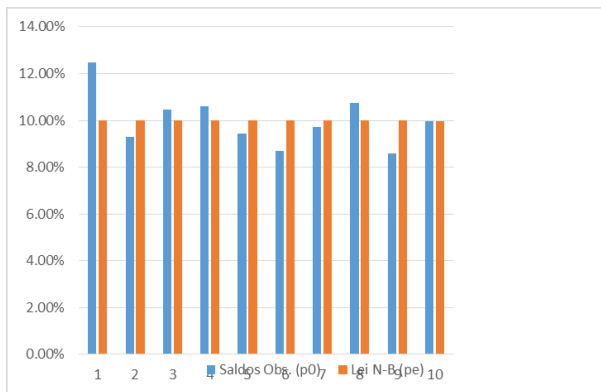
**Tabela 3: Saldos das contas do Balanço Patrimonial do 3º dígito de 2008 a 2020**

Terceiro Dígito				
Dígito	Qtd (n)	Saldos Obs. (p0)	Lei N-B (pe)	Desvio (po - pe)
0	239	11,47%	10,18%	1,30%
1	216	10,37%	10,14%	0,23%
2	216	10,37%	10,10%	0,27%
3	185	8,88%	10,06%	-1,18%
4	187	8,98%	10,02%	-1,04%
5	247	11,86%	9,98%	1,88%
6	205	9,84%	9,94%	-0,10%
7	165	7,92%	9,90%	-1,98%
8	188	9,03%	9,86%	-0,84%
9	235	11,28%	9,83%	1,46%
<b>Total</b>	<b>2.083</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

E finalmente para as variações dos desvios do quarto dígito, verifica-se variação acima da referência de desvio significativo de 2% para o dígito zero. Os demais dígitos apresentaram um desvio menor que a nossa referência de 2%, conforme demonstra o gráfico 4:

**Gráfico 4: Desvios das frequências do 4º dígito das contas do BP 2008 a 2020**



Fonte: elaborado pelos autores

**Tabela 4: Saldos das contas do Balanço Patrimonial do 4º dígito de 2008 a 2020**

**Quarto Dígito**

Dígito	Qtd (n)	Saldos Obs. (p0)	Lei N-B (pe)	Desvio (p0 - pe)
0	248	12,47%	10,02%	2,45%
1	185	9,30%	10,01%	-0,71%
2	208	10,46%	10,01%	0,45%
3	211	10,61%	10,01%	0,60%
4	188	9,45%	10,00%	-0,55%
5	173	8,70%	10,00%	-1,30%
6	193	9,70%	9,99%	-0,29%
7	214	10,76%	9,99%	0,77%
8	171	8,60%	9,99%	-1,39%
9	198	9,95%	9,98%	-0,03%
<b>Total</b>	<b>1.989</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Embora se possa dizer que as diferenças observadas na análise gráfica indicam uma conformidade com a distribuição de frequência da Lei de Newcomb-Benford, buscou-se a análise contabilométrica dos saldos, pois envolvem uma distribuição de valores ao longo do tempo.

Os desvios apresentados em nossa análise indicam que os dados devem ser apurados mais de perto, através da verificação dos registros e livros contábeis da empresa, a fim de se chegar a uma explicação real de tais distorções.

A análise realizada pelo modelo contabilométrico em relação à análise gráfica é mais precisa. Na análise gráfica, apenas observa-se os desvios ocorridos entre as frequências observadas ( $p_o$ ) e as esperadas ( $p_e$ ) dos saldos das contas patrimoniais. Já no modelo contabilométrico verifica-se as variações entre as frequências através da comprovação dos Teste Z e Qui-Quadrado da ocorrência de distorções e manipulações em relação à Lei de Newcomb-Benford.

## ANÁLISE CONTABILOMÉTRICA

Objetivando proporcionar correlação e aceitação da análise apresentada, o modelo contabilométrico levantado por Nigrini (2000), com base na relação entre a Lei de Newcomb-Benford e Testes de Hipóteses (Z-Teste e Qui-Quadrado), foi executado nos balanços patrimoniais levantados. Este modelo contou com a adaptação e configuração segundo às condições da Contabilidade Brasileira por Santos, Diniz e Corrar (2005).

Para o Teste Qui-Quadrado, em relação à tabela  $X^2$  o valor crítico esperado é de 15,507, para 5% de significância, como pode-se verificar na tabela 5, com a distribuição dos testes do Qui-Quadrado padronizada ( $x^2$ ) e Z-Teste para o primeiro dígito dos saldos das contas contábeis, que o total do  $x^2$  foi de 41,516. Quando ocorre de o valor do Qui-Quadrado ( $x^2$ ) calculado ser acima do valor crítico do Qui-Quadrado (tabelado), nos indica que a hipótese nula ( $H_o: p_o = p_e$ ) pode ser rejeitada, isto é, “as variações entre proporções populacionais observadas e esperadas não estão na região de aceitação” (FRANCISCHETTI, 2007).

Quando analisados de forma individual, o primeiro dígito obtido, com grau de liberdade equivalente a 8, observa-se no Z-Teste valores acima do valor de Z crítico, disponível na tabela de distribuição normal padronizada (z), que é 1,960 para os dígitos 4, 6 e 8. Esse resultado nos indica distorções fora do padrão descrito pela Lei de Newcomb-Benford. De tal forma, justifica-se um exame mais crítico e detalhado nos saldos encontrados nas contas do balanço patrimonial da empresa que iniciem com os números 4, 6 e 8 como seu primeiro dígito. Se forem constatadas irregularidades na disposição dos saldos, as devidas correções e vistorias deverão ser realizadas pelos gestores da organização, para que não aconteça novamente.

**Tabela 5: Primeiro dígito dos saldos dos balanços 1º Trimestre de 2008 ao 1º Trimestre de 2020**

Dígitos	Quant. (n)	Saldos (po)	Lei N-B (pe)	Desvio (po-pe)	Módulo  po - pe	Termo Correção	Po (po x n)	Pe (pe x n)	Diferença (Po-Pe)	Teste Z	X <sup>2</sup>
1	623	0,2997	0,3010	-0,0014	0,0014	0,000241	623	626	-2,841	-0,160	0,013
2	391	0,1881	0,1761	0,0120	0,0120	0,000241	391	366	24,906	1,405	1,694
3	253	0,1217	0,1249	-0,0032	0,0032	0,000241	253	260	-6,748	-0,481	0,175
4	152	0,0731	0,0969	-0,0238	0,0238	0,000241	152	201	-49,476	-3,705	12,150
5	141	0,0678	0,0792	-0,0114	0,0114	0,000241	141	165	-23,618	-1,959	3,388
6	177	0,0851	0,0669	0,0182	0,0182	0,000241	177	139	37,818	3,275	10,276
7	118	0,0568	0,0580	-0,0012	0,0012	0,000241	118	121	-2,565	-0,288	0,055
8	142	0,0683	0,0512	0,0171	0,0171	0,000241	142	106	35,654	3,500	11,953
9	82	0,0394	0,0458	-0,0063	0,0063	0,000241	82	95	-13,130	-1,431	1,812
<b>TOTAL</b>	<b>2.079</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>*****</b>	<b>*****</b>	<b>2.079</b>	<b>2.079</b>	<b>-0,000</b>	<b>*****</b>	<b>41,516</b>

Fonte: Elaborada pelos autores, baseada nos dados levantados da pesquisa.

Buscando comprovar a veracidade para o primeiro dígito significativo dos dados analisados em relação à distorção detectada nos dígitos 4, 6, e 8, na tabela abaixo demonstrou-se a verificação das frequências encontradas nos segundos dígitos dos balanços patrimoniais.

**Tabela 6: Segundo dígito dos saldos dos balanços 1º Trimestre de 2008 ao 1º Trimestre de 2020**

Dígitos	Quant. (n)	Saldos (po)	Lei N-B (pe)	Desvio (po-pe)	Módulo  po - pe	Termo Correção	Po (po x n)	Pe (pe x n)	Diferença (Po-Pe)	Teste Z	X <sup>2</sup>
0	308	0,1475	0,1197	0,0278	0,0278	0,000239	308,00	249,89	58,110	3,884	13,513
1	270	0,1293	0,1139	0,0154	0,0154	0,000239	270,00	237,80	32,198	2,184	4,359
2	213	0,1020	0,1088	-0,0068	0,0068	0,000239	213,00	227,22	-14,218	-1,034	0,890
3	204	0,0977	0,1043	-0,0066	0,0066	0,000239	204,00	217,84	-13,841	-1,027	0,879
4	205	0,0982	0,1003	-0,0021	0,0021	0,000239	205,00	209,44	-4,443	-0,360	0,094
5	214	0,1025	0,0967	0,0058	0,0058	0,000239	214,00	201,86	12,138	0,862	0,730
6	190	0,0910	0,0934	-0,0024	0,0024	0,000239	190,00	194,97	-4,967	-0,411	0,127
7	166	0,0795	0,0904	-0,0109	0,0109	0,000239	166,00	188,65	-22,655	-1,768	2,721
8	171	0,0819	0,0876	-0,0057	0,0057	0,000239	171,00	182,85	-11,846	-0,956	0,767
9	147	0,0704	0,0850	-0,0146	0,0146	0,000239	147,00	177,47	-30,474	-2,431	5,233
<b>TOTAL</b>	<b>2.088</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>*****</b>	<b>*****</b>	<b>2.088</b>	<b>2.088</b>	<b>0,002</b>	<b>*****</b>	<b>29,313</b>

Fonte: Elaborada pelos autores, baseada nos dados levantados da pesquisa.

Analisando os saldos totais dos balanços patrimoniais pela tabela 6, encontrou-se valores acima do Z crítico de 1,960 para os dígitos 0, 1 e 9. Analisando a tabela do x<sup>2</sup>, nosso total foi de 29,313, valor acima do esperado que é 16,919, para 9 graus de liberdade com nível de significância de 5%. Essas diferenças entre o x<sup>2</sup> tabelado e o obtido na análise do segundo dígito, justifica-se em relação às diferenças observadas no teste Z crítico nos dígitos 0, 1 e 9. Nesse caso, deve-se buscar uma comprovação e verificação, pelos gestores da organização, dos documentos e lançamentos que compõem esses saldos nas contas contábeis para então, poder comprovar a veracidade dos testes realizados.



Para o terceiro dígito das análises o valor esperado para o teste  $X^2$  é de 16,919, para 9 graus de liberdade, tem-se por meio da tabela 7, o  $x^2$  medido de 30,429. Mais uma vez o valor de Qui-Quadrado é maior que o valor crítico (tabelado). Analisando a tabela com os resultados do Z-Teste, para o terceiro dígito, encontramos os dígitos 5, 7 e 9 com valores superiores ao limite que é de 1,96. Desta maneira evidencia-se a necessidade de uma verificação em relação as transações que possuem terceiros dígitos iguais a 5, 7 e 9 cabendo nesse contexto com uma verificação se tais dígitos estão interligados com as diferenças observadas para o segundo e o primeiro dígitos pois, podem ser de divisões ou de reajustes realizados de modo que a somatória dos valores individuais influenciam para tais diferenças 3 dígitos tanto no primeiro, no segundo, quanto no terceiro dígitos. Ainda dentro da verificação da análise do terceiro dígito verifica-se que os dígitos 0 e 3 tem valores Z-Teste mais próximos do Z-Teste tabelado no caso do terceiro dígito e voltando para o segundo dígito, tem-se o dígito 7 com um valor mais próximo do Z-Teste tabelado.

**Tabela 7: Terceiro dígito dos saldos dos balanços 1º Trimestre de 2008 ao 1º Trimestre de 2020**

Dígitos	Quant. (n)	Saldos (po)	Lei N-B (pe)	Desvio (po-pe)	Modulo  po-pe	Termo Correção	Po (po x n)	Pe (pe x n)	Diferença (Po-Pe)	Teste Z	X <sup>2</sup>
0	239	0,1147	0,1018	0,0130	0,0130	0,000240	239	212	26,984	1,919	3,434
1	216	0,1037	0,1014	0,0023	0,0023	0,000240	216	211	4,834	0,315	0,111
2	216	0,1037	0,1010	0,0027	0,0027	0,000240	216	210	5,675	0,376	0,153
3	185	0,0888	0,1006	-0,0118	0,0118	0,000240	185	209	-24,494	-1,821	2,864
4	187	0,0898	0,1002	-0,0104	0,0104	0,000240	187	209	-21,671	-1,618	2,251
5	247	0,1186	0,0998	0,0188	0,0188	0,000240	247	208	39,142	2,825	7,371
6	205	0,0984	0,0994	-0,0010	0,0010	0,000240	205	207	-2,052	-0,187	0,020
7	165	0,0792	0,0990	-0,0198	0,0198	0,000240	165	206	-41,257	-3,063	8,252
8	188	0,0903	0,0986	-0,0084	0,0084	0,000240	188	205	-17,469	-1,320	1,485
9	235	0,1128	0,0983	0,0146	0,0146	0,000240	235	205	30,310	2,194	4,488
<b>TOTAL</b>	<b>2.083</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>*****</b>	<b>*****</b>	<b>2.083</b>	<b>2.083</b>	<b>0,002</b>	<b>*****</b>	<b>30,429</b>

Fonte: Elaborada pelos autores, baseada nos dados levantados da pesquisa.

Já os valores críticos apresentados para o quarto dígito, pela tabela 8, são de 16,919 para o Teste  $X^2$  e 1,96 para o Z-Teste. Nossa análise mostrou um resultado de 23,210 para a análise  $X^2$ , sendo assim, como dito anteriormente, valor acima do valor crítico de Qui-Quadrado (tabelado) indica que a hipótese nula ( $H_0$ ) pode ser aceita e que existem diferenças nos grupos de contas que compõe o quarto dígito pela Lei Newcomb-Benford, correspondente ao Z-Teste de 1,96 para os dígitos 0, 5 e 8. Mais uma vez tem-se três dígitos acima do Z-Teste tabelado.

**Tabela 8: Quarto dígito dos saldos dos balanços 1º Trimestre de 2008 ao 1º Trimestre de 2020**

Dígitos	Quant. (n)	Saldos (po)	Lei N. B (pe)	Desvio (po-pe)	Módulo  po - pe	Termo Correção	Po (po x n)	Pe (pe x n)	Diferença (Po-Pe)	Teste Z	X <sup>2</sup>
0	248	0,1247	0,1002	0,0245	0,0245	0,000251	248	199,25	48,750	3,603	11,928
1	185	0,0930	0,1001	-0,0071	0,0071	0,000251	185	199,17	-14,172	-1,096	1,008
2	208	0,1046	0,1001	0,0045	0,0045	0,000251	208	199,09	8,905	0,628	0,398
3	211	0,1061	0,1001	0,0060	0,0060	0,000251	211	199,02	11,983	0,858	0,721
4	188	0,0945	0,1000	-0,0055	0,0055	0,000251	188	198,94	-10,938	-0,855	0,601
5	173	0,0870	0,1000	-0,0130	0,0130	0,000251	173	198,86	-25,860	-1,970	3,363
6	193	0,0970	0,0999	-0,0029	0,0029	0,000251	193	198,78	-5,783	-0,470	0,168
7	214	0,1076	0,0999	0,0077	0,0077	0,000251	214	198,71	15,295	1,106	1,177
8	171	0,0860	0,0999	-0,0139	0,0139	0,000251	171	198,63	-27,628	-2,104	3,843
9	198	0,0995	0,0998	-0,0003	0,0003	0,000251	198	198,55	-0,550	-0,079	0,002
<b>TOTAL</b>	<b>1.989</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>*****</b>	<b>*****</b>	<b>1.989</b>	<b>1.989</b>	<b>0,002</b>	<b>*****</b>	<b>23,210</b>

Fonte: Elaborada pelos autores, baseada nos dados levantados da pesquisa.

Os desvios apresentados em nossa análise indicam que os dados devem ser apurados mais de perto, através da verificação dos registros e livros contábeis da empresa, a fim de se chegar a uma explicação real de tais distorções. A análise realizada pelo modelo contabilométrico se mostrou mais precisa que a análise gráfica, onde apenas observamos os desvios ocorridos entre as frequências observadas ( $p_0$ ) e as esperadas ( $p_e$ ). O modelo contabilométrico apenas verifica as variações entre as frequências através da comprovação dos testes Z e qui-quadrado da ocorrência de distorções e manipulações em relação à Lei de Newcomb-Benford.

É necessário validar os testes por meio de verificações dos comprovantes e documentos condizentes com as diferenças obtidas em cada dígito. Embora não seja possível em nosso estudo, fazer a verificação em loco, uma vez que se utilizou de dados publicados no site de Relacionamento com Investidores (RI) da Petrobrás, pode-se sugerir eventuais procedimentos que podem estar ligados aos resultados obtidos em nosso estudo, como por exemplo, entre eventuais ocorrências de fragmentações de valores, reclassificação de lançamentos, como também a existência de investimentos em dado período que apresente lançamentos específicos que venham a onerar os resultados da empresa em um determinado período de tempo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além do primeiro dígito, constatou-se diferenças superiores entre os valores esperados para o segundo, terceiro e quarto dígitos no X<sup>2</sup> (teste Qui-Quadrado). Isso demonstra que existem problemas em relação ao

conjunto de saldos dispostos ao longo do tempo das contas dos balanços patrimoniais da empresa. Nesse caso, em particular deve-se buscar analisar cada conjunto de dígitos em separado, ou seja, distribuí-los anualmente para então, ser possível encontrar em qual ano em particular essas distorções iniciaram-se. Desta maneira, pode-se encontrar as causas e origens que justificam esses resultados para o  $X^2$ (teste Qui-Quadrado) por meio das indicações com base nos resultados do Z-Teste, indicando assim, por meio dos dígitos dos saldos, quais contas devem ser analisadas.

A análise realizada pelo modelo contabilométrico se mostrou mais precisa que a análise gráfica, onde apenas observamos os desvios ocorridos entre as frequências observadas ( $p_0$ ) e as esperadas ( $p_e$ ). O modelo contabilométrico apenas verifica as variações entre as frequências através da comprovação dos testes Z e qui-quadrado da ocorrência de distorções e manipulações em relação à Lei de Newcomb-Benford.

Este estudo baseou-se na comparação dos resultados apurados da empresa em análise com base nos resultados obtidos em um estudo anterior por meio dos seus dados entre o primeiro trimestre de 2008 até o segundo trimestre de 2015, onde realizou-se uma investigação pela Polícia Federal do Brasil de lavagem de dinheiro, que deu início à operação lava jato. Nesse caso, com base em nossa análise documental em relação ao período de 1º trimestre de 2008 até o 1º trimestre de 2020, obtidos no site de RI (Relações com Investidores), encontrou-se para o primeiro dígito 3 distorções fora do padrão determinado pelo modelo contabilométrico da Lei Newcomb-Benford contra 1 apenas na pesquisa até o ano de 2015. No segundo dígito verificou-se também diferenças em 3 dos seus dígitos para os saldos do segundo dígito analisado contra 8 do estudo anterior. Para o terceiro dígito dos saldos das contas dos balanços patrimoniais encontrou-se diferenças em 2 dígitos contra 6 anteriores. E finalmente para o quarto dígito, verificou-se 3 diferenças contra 8. Com base nesses resultados pode-se dizer que houve uma melhora na qualidade dos resultados apurados para o segundo, terceiro e quarto dígitos nos balanços patrimoniais mas que ainda estão com distorções e devem ser verificadas e checadas, uma vez que sempre que possível, espera-se que uma empresa do porte da Petrobrás do Brasil, esteja sendo monitorada e realizando uma série de análises e controles dos seus resultados econômicos e financeiros com

iniciativas para um maior rigor na fiscalização e transparência de suas metas ao longo do tempo.

A contabilometria é uma metodologia científica, utilizada para minimizar erros. A análise quantitativa do modelo contabilométrico, revela quais dígitos não estão em conformidade com o modelo de distribuição da Lei de Newcomb-Benford, sendo necessária a realização de verificações mais detalhadas.

Nosso estudo não analisou todos os dados econômicos e financeiros da empresa, utilizou-se apenas dos dados publicados e assim, existe a necessidade de se verificar os lançamentos diários realizados para compor os saldos analisados para então, ter-se uma relação muito mais precisa em toda a análise gráfica e contabilométrica utilizada. Valores exagerados do Teste-Z e valores fora dos limites dos valores críticos do teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de 15,507 e 16,919 evidenciam distorções e distribuições de frequência que não estão em consonância com a Lei Newcomb-Benford, e quais dígitos na primeira, segunda, terceira e quarta posições devem ser verificados com maior rigor para um maior controle na gestão da organização, de modo que seja possível evidenciar um melhor caminho para de controle e constatação para a existência das boas práticas contábeis na constatação de seus resultados acumulados nos saldos das contras patrimoniais em cada período para a empresa.

Mesmo agora, evidenciando-se que os resultados apurados e analisados estão dentro da formalidade para o primeiro dígito significativo dos saldos das contas patrimoniais da Petrobrás do Brasil, ainda assim, verificou-se, desta vez, com uma base de dados maior que a anterior, a existência de distorções, em um menor número que anteriormente para o segundo, terceiro e quarto dígitos. Essa constatação requer um maior acompanhamento e análise pois, uma empresa do porte como a Petrobrás apresenta acima de tudo uma grande variedade de operações tanto no Brasil, quanto no exterior e é de extrema necessidade o uso de ferramentas cada vez mais eficientes para a melhoria do controle de seus resultados ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES, O. de C.; FISCH, S.; MOSIMANN, C. P. **Controladoria seu papel na administração de empresas: um enfoque e sistemas de informação contábil.** São Paulo: Daufsc, 1993
2. ATTIE, W. **Auditoria Interna.** São Paulo: Atlas, 2007
3. ATTIE, W. **Auditoria: Conceitos e Aplicações.** São Paulo: Atlas, 1998.
4. BERTOLUCCI, R. Gi. **Estudo sobre o Gerenciamento do Risco Corporativo: Proposta de um Modelo,** Piracicaba: UNIMEP-SP, 2005.
5. BORGES, A. **Introdução à Administração de Empresas.** São Paulo, Editora Ática, 1987.
6. CARAVANTES, G. R., PANNO, C. C., KLOECKNER, M. C. **Administração: Teorias e Processo.** São Paulo: Pearson, 2005.
7. CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração:** Contabilometria. São Paulo: Atlas, 2004
8. DAIM, U. T.; RUEDA U.; MARTIN, H.; GERDSRI, P. **Forecasting emerging technologies: use of bibliometrics and patent analysis.** Technological Forecasting and Social Change Journal, New York, v. 73, n. 8, p. 981-1012, 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162506001168> Acesso em: 29 maio 2020.
9. FIGUEIREDO, S.; MOURA, H. **A Utilização dos Métodos Quantitativos pela Contabilidade.** Revista Brasileira de Contabilidade, Brasília, ano 30, n.127, p. 51-61, jan/fev, 2001.
10. FRANCISCHETTI, C. E. **Aplicação da lei dos números anômalos ou Lei de Newcomb – Benford para o controle das demonstrações financeiras das organizações.** Piracicaba: 2007.
11. GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados.** IV Congresso RIBIE, Brasília 1998. Disponível em: [http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo\\_mat/tecmat/artigos/a1.pdf](http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo_mat/tecmat/artigos/a1.pdf). Acesso em: 01 de jun. 2020.
12. HILL, T. P. **A statistical derivation of the significantdigit law.** *Statistical Science.* V. 10, n. 4, p. 354- 363, 1995. Disponível em: <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones/paperHill.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.
13. IUDÍCIBUS, S. de. **Existirá a Contabilometria?** Revista Brasileira de Contabilidade, Rio de Janeiro, n.41, p. 44-60, 1982.
14. LANCHARRO, E. A.; LOPEZ, M. G.; FERNANDEZ, S. P.; **Informática Básica.** 1. ed São Paulo: Ed. Makron Books, 1991.
15. MENDONÇA; M. **Fundamentos do controle.** 2011. Disponível em: <https://www2.unifap.br/mariomendonca/files/2011/05/FUNDAMENTOS-DO-CONTROLE.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2020.
16. MARION, J. C.; SILVA, L. B. Contabilometria: **Novo Campo de Estudos para Contabilidade.** Revista Brasileira de Contabilidade, Rio de Janeiro, ano 16, n. 59, p.34-41, out./dez. 1986.
17. NIGRINI, M. J. **Digital Analysis Using Benford's Law: Tests Statistics for Auditors.** Global Audit Publication. Canadá, 2000.

18. OLIVEIRA, J. A. J.; FRANCISCHETTI, C. E.; GALEANO, R.; PADOVEZE, C. L.; MILANI FILHO, M. A. F. Aplicações da Lei de Newcomb-Benford nas Demonstrações Financeiras da Petrobrás. **Enfoque Reflexão Contábil**, v. 37, n. 1, p. 21-38, 2018. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/48162/aplicacoes-da-lei-de-newcomb-benford-nas-demonstracoes-financeiras-da-petrobras/i/pt-br>> Acesso em: 09 out. 2020.
19. OLIVEIRA, L. M. de. **Controladoria: conceitos e aplicações**. São Paulo: Futura, 1998. P.19.
20. PEREIRA; L. **Princípio da Administração: o conceito da administração e suas funções**. 2011. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/principios-da-administracao-o-conceito-da-administracao-e-suas-funcoes>. Acesso em: 30 de março de 2020.
21. PINKHAM, R. S. **On the Distribution of First Significant Digits**. *Annals of Mathematical Statistics*, 32, 1223-1230, 1961.
22. RAIMI, R. A. **The Peculiar Distribution of First Significant Digits**. *Scientific American*, 221 (6), 109-120, 1969.
23. RIBEIRO, D. H.; MONSUETO, S. E. **Lei de NewcombBenford Aplicada no Controle interno nas empresas: um estudo de caso no controle de lançamentos financeiros**. Revista de Administração da Unimep– RAU, Volume 13, nº 1. Janeiro a Abril de 2015. Disponível em: <http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/editor/submissionEditing/449>. Acesso em: 12 de mar 2020.
24. ROCHA, J. A. M. da. **A Lei Newcomb/Benford**. Disponível em: [http://www.meiradarocha.jor.br/index.pl/jol\\_fraudes](http://www.meiradarocha.jor.br/index.pl/jol_fraudes). Acesso em: 20 de março de 2020.
25. SÁ, A. L. **Perícia Contábil**. São Paulo: Atlas, 2002a.
26. SÁ, A. L. **Curso de Auditoria**. São Paulo: Atlas, 2002b
27. SANTOS, J. dos; DINIZ, J. A.; RIBEIRO FILHO, J. F. **Uma aplicação da Teoria das Probabilidades na Contabilometria: A Lei de Newcomb-Benford como Medida para Análise de Dados no Campo da Auditoria Contábil**. UnB Contábil. Volume 6, nº 1. Brasília: Primeiro semestre de 2003.
28. SANTOS; J. dos, DINIZ, J. A.; CORRAR, L. J. **O foco é a teoria amostral nos campos da auditoria contábil tradicional e da auditoria digital: testando a lei Newcomb – Benford para o primeiro dígito as contas públicas** *Brazilian Bussines Review*, Vitória, v.2, n.1, p. 71-89, 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1230/123016184005.pdf>. Acesso em: 29 de maio, 2020.
29. SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Controladoria: como instrumento de gestão**. Curitiba: Juruá, 2005.
30. TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. **Marketing Research, Meaning, Measurement and Method**. Macmillan Publishing Co., Inc., London, 1976.
31. UHLMANN, G. W. **Administração**. São Paulo: FTD, 1997
32. YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. São Paulo: Bookman, 2004.