

Lei de Benford e os Segmentos da B3: A Governança Corporativa como forma de mitigar as oportunidades de fraude

Ana Clara Gonçalves Melo da Silva Limeira

Universidade Federal de Goiás

Thaís Ferraz Barbosa Scarinci

Universidade Federal de Goiás

Daiana Paula Pimenta

Universidade Federal de Goiás

Juliano Lima Soares

Universidade Federal de Goiás

Resumo

A fraude corporativa pode acarretar em diversos impactos negativos, tal como, financeiros, lesando investidores, credores e fornecedores, e sociais, levando ao fim de empresas e, conseqüentemente, de empregos. Devido as influências negativas provocadas pelas fraudes, mitigar a existência de tais atos, assim como, investigar sua ocorrência é relevante e, neste contexto, este estudo teve como objetivo verificar se o resultado líquido das empresas participantes do segmento especial de Governança Corporativa da B3 está em conformidade com a Lei de Benford. Foram analisados os dados de empresas com nível diferenciado de governança corporativa, e sem nível diferenciado, no período de 2014 a 2018, utilizando uma metodologia similar a utilizada por Carslaw (1988). Vale ressaltar que a Lei de Benford é uma ferramenta de utilização simples, que têm sido utilizada na investigação de erros na contabilidade, atos fraudulentos e gerenciamento de resultados, através do confronto de frequências esperadas de números (previstas pela Lei) com as frequências de números observadas nas demonstrações contábeis. Os resultados deste trabalho indicam que a utilização de um nível diferenciado de Governança Corporativa pode reduzir a ocorrência de distorções relevantes nos demonstrativos contábeis, quando em comparação com empresas do segmento Tradicional, Bovespa mais e Bovespa Mais Nível 2, visto que, empresas do segmento de governança apresentaram conformidade com a Lei de Benford, além de serem mais conformes que as empresas não participantes deste segmento.

Palavras-chave: Lei de Benford, Governança Corporativa, Fraude Corporativa, Triângulo de Fraudes.

1 INTRODUÇÃO

Na tentativa de minimizar conflitos de interesses e assimetrias informacionais entre a administração e os acionistas, a governança corporativa é vista como uma alternativa. Sua adoção pode ser capaz de reduzir os benefícios privados de controle desfrutados pelos acionistas majoritários, protegendo assim os acionistas minoritários (Renders & Gaeremynck, 2012).

Escândalos corporativos envolvendo fraudes contábeis provocadas por executivos que manipularam lucros para mostrar melhor desempenho e aumentar suas remunerações, resultaram em mudanças importantes na capacidade de vigilância dos acionistas, para o fortalecimento da confiança e a segurança do mercado. Com essas mudanças, adotaram-se normas rígidas de governança corporativa, buscando assegurar maior transparência nas informações, maior independência aos órgãos de auditoria e mais confiabilidade nos resultados, mediante a imposição de controles rigorosos às auditorias e sanções severas contra fraudes societárias (Alvares, Giacometti, Gusso 2008).

Para Donald Cressey, a fraude é ocasionada por três critérios que levariam o indivíduo a cometer crimes de violação de confiança (Dorminey, Fleming, Kranacher & Riley, 2012). Tais critérios formam os vértices do Triângulo de Fraudes, sendo eles: pressão, oportunidade e racionalização (Almeida & Alves, 2015). Neste sentido, a governança corporativa passa a ser um mecanismo importante na tentativa de prevenção de fraudes mitigando um dos vértices desse triângulo: a oportunidade, pois essa surge devido a percepção do indivíduo da existência de um controle interno fraco e de que a probabilidade de ser descoberto e punido ao cometê-la é remota (Dorminey et al., 2012). Pesquisas anteriores corroboram a importância da Governança Corporativa na redução das oportunidades de Fraudes, tais como, Farber (2005) e Machado e Gartner (2017), ambos estudos identificaram que empresas consideradas como fraudulentas, possuem indicativos de uma fraca governança corporativa.

Uma linha de desenvolvimento contábil têm utilizado a Lei de Benford para detectar fraudes em documentos contábeis e financeiros (Badal-Valero, Alvarez-Jareño & Pavía, 2018). Segundo Durtschi, Hillison e Pacini (2004), a Lei de Benford é utilizada como uma ferramenta analítica simples, porém eficiente de analisar os números contábeis, com o intuito de detectar contas com indícios de fraudes, para posterior análise e investigação pelos auditores. Considerando que essas diferenças nos números contábeis relacionados a um padrão pré-definido podem ser um indicativo de fraude (Cella & Rech, 2017), este estudo tem como objetivo verificar se o Resultado Líquido das empresas do segmento diferenciado de Governança Corporativa da B3 está em conformidade com a Lei de Benford.

Dada a importância em torno da discussão sobre Governança Corporativa e sua relevância, bem como a literatura ainda incipiente dentro do contexto nacional sobre detecção de fraudes e as grandes consequências que essa têm trazido para as organizações e a sociedade, justifica-se essa pesquisa no intuito de contribuir e fomentar maior conhecimento à respeito do assunto. Onde, através da consecução de seu objetivo, a pesquisa poderá contribuir na importância da adoção dos padrões de governanças corporativa pelas empresas, mostrando através dos seus resultados e conclusão se existe algum diferencial na sua existência dentro das empresas que a adotam.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Governança Corporativa e Fraude

A governança corporativa é enxergada como um conjunto de mecanismos que asseguram aos fornecedores de recursos das empresas uma forma de se obter retorno sobre seus investimentos (Shleifer & Vishny, 1997). Em virtude da ocorrência de conflitos de agência e assimetria de informações, a governança corporativa surge como uma solução desses conflitos entre a administração e os acionistas, onde a adoção de uma boa governança corporativa pode ser capaz de reduzir os benefícios privados de controle desfrutados pelos acionistas majoritários, protegendo assim os acionistas minoritários (Renders & Gaeremynck, 2012).

Regulamentos e leis têm ampliado o alcance regulatório através da implantação de estruturas de governança corporativa, criadas com o objetivo de recuperar a credibilidade dos relatórios contábeis. Dentre esses, destaca-se a Lei Sarbanes-Oxley, criada por dois senadores americanos em 2002, a qual tinha como objetivo obrigar as empresas listadas na bolsa de valores norte-americanas (NYSE e Nasdaq) e subsidiárias a demonstrarem total transparência em seus resultados financeiros (Murcia & Borba 2005; Busco, Giovannoni, Riccaboni, Frigo & Scapens, 2006). Esta lei prevê o estabelecimento de melhores padrões para governança corporativa e responsabilidade da entidade, criando-se um sistema regulador independente para a profissão contábil – *Public Company Accounting Oversight Board* (PCAOB), buscando melhorar a qualidade e transparência dos relatórios contábeis, bem como a adoção de penalidades criminais e civis para os fraudadores de relatórios contábeis, oferecendo ainda proteção aos que reportam as ocorrências de fraudes (Murcia & Borba 2005).

No cenário brasileiro não foi diferente, principalmente em virtude da necessidade de captar recursos financeiros no mercado internacional, de forma que, o termo governança corporativa passou a ser utilizado mais frequentemente depois de 1995, quando foi criado o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), órgão responsável pela promoção e difusão das práticas de uma boa governança nas empresas (Nakayasu, 2006; Moizinho, Borsato, Peixoto & Pereira, 2014;).

O uso da Governança Corporativa no Brasil intensificou-se a partir da criação dos níveis diferenciados de governança pela Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), atualmente conhecida como B3, em conjunto com as mudanças na legislação das Sociedades Anônimas (a Lei nº 11.638/2007 que modifica a Lei nº 6.404/1976), no Código Civil (Lei nº 10.406/2002) e na Comissão de Valores Mobiliários (Deliberação CVM 388/2001), demonstrando-se assim a preocupação não só dos órgãos legisladores e normatizadores, mas também do mercado com as fraudes financeiras e os seus possíveis impactos na economia (Murcia & Borba 2005; Nakayasu, 2006).

À respeito das fraudes que ocorrem nas corporações, Costa e Wood Jr. (2012) relatam que tais atos podem provocar diversos prejuízos, tais como, financeiros, lesando investidores, clientes e fornecedores, e sociais, levando ao fechamento de empresas e, por consequência, ao fim de empregos, acarretando em impactos negativos para a sociedade. Logo, identificar a ocorrência de fraude é relevante, entretanto, a escolha do método de detecção de fraudes não é simples, exigindo um maior controle pela organização e monitoramento contínuo (Cella & Rech, 2017) e, neste contexto, a Lei de Benford é vista como uma alternativa dentro do campo de auditoria, auxiliando na investigação de evidências de erros na contabilidade e de eventos ilegais ou indesejáveis, tal como, a fraude e o gerenciamento de resultados (Ferrero, Ballesteros & Milani, 2015).

2.2 Lei de Benford

A Lei de Benford é uma propriedade matemática que foi descoberta pelo astrônomo Simon Newcomb em 1881 (Badal-Valero et al., 2018). Newcomb (1881), a partir da observação de livros de tabelas logarítmicas, verificou que as primeiras páginas, que continham os dígitos menores, estavam mais gastas que as últimas páginas, que continham os dígitos maiores e, a partir disso, identificou que os dez dígitos não ocorrem com a mesma frequência. Entretanto, essa propriedade que define a distribuição de frequência dos dígitos a partir de uma lei logarítmica, só teve o seu valor reconhecido após 57 anos, quando o físico Frank Benford a redescobriu. (Hill, 1988; Badal-Valero et al., 2018).

Benford (1938), embasado na descoberta de Newcomb de que os números iniciam-se em uma maior frequência com o dígito 1, diminuindo a ocorrência nos demais dígitos, sendo bem menos frequente no dígito 9, formulou a Lei dos Números Anômalos, que mais tarde seria conhecida por Lei de Benford. Este pesquisador, em seu trabalho de 1938, concluiu que há uma distribuição logarítmica nos primeiros dígitos quando os números são compostos por quatro ou mais dígitos e que os números que possuem natureza aleatória possuem uma maior tendência de serem conformes com a lei logarítmica do que os que possuem natureza formal ou matemática.

Esta Lei de probabilidade de ocorrência dos dígitos, possui uma ampla aplicação (Benford, 1938) e vêm sendo utilizada em diferentes áreas do conhecimento (Badal-Valero et al., 2018). Na contabilidade pode ser aplicada para encontrar comportamento de arredondamento (Al-Rawashdeh, 2017), tendência manipulativa, fraude, dentre outras irregularidades, chegando a ser utilizada por auditores e contadores para descobrir anomalias no padrão numérico nos dados das empresas (Nigrini, 1999). Uma das justificativas para a efetividade dessa ferramenta na identificação de números adulterados é que, quando os números são arredondados ou inventados eles refletem uma escolha humana, que é não aleatória, dessa forma, é improvável que eles sigam a Lei de Benford (Hill, 1988; Nigrini, 1999).

Segundo Nigrini (2005), o primeiro autor a aplicar essa ferramenta no contexto contábil foi Carshaw em 1988, que se propôs a testar a hipótese de que quando o resultado líquido das empresas se apresenta abaixo de pontos de referência cognitivos, os gestores tendem a arredondar tais valores. Carshaw (1988) corroborou sua hipótese ao analisar a frequência observada do segundo dígito do lucro líquido de 220 empresas da Nova Zelândia, tal autor encontrou que haviam mais zeros no segundo dígito e menos nove do que o esperado pela Lei de Benford, mostrando que os gestores das empresas investigadas teriam a tendência em arredondar os lucros para cima, à exemplo, o resultado de um período expresso pelo número 5984, que pode ser reportado como 6000.

Badal-Valero et al. (2018) reforçam que no mundo dos negócios, diversos conjuntos de dados seguem a Lei de Benford, logo, a não conformidade natural destes dados com esta propriedade matemática, pode ser um indicativo de uma possível presença de irregularidade na contabilidade ou nas transações entre empresas. Entretanto, vale ressaltar que nem todos os resultados que são rotulados como não conformes, serão necessariamente fraudulentos (Durtschi et al., 2004; Ferrero et al., 2015) mas, ainda assim, servirão como um indicador de atenção que pode ajudar a identificar fatores relevantes que serão melhor avaliados com uma auditoria mais aprofundada (Ferrero et al., 2015). Da mesma forma que, não se pode garantir que quando os dados contábeis estiverem distribuídos conforme a Lei de Benford não haverá a ocorrência de atos fraudulentos, dado que se a fraude pode envolver transações que não são

registradas na contabilidade, tais como, subornos, propinas, ou roubo de ativos, dessa forma, tal ferramenta não conseguirá detectar a ocorrência de tais transações (Durtschi et al., 2004).

Tem-se então que a Lei de Benford vêm sendo muito utilizada pela área contábil na detecção de fraudes em documentos contábeis e financeiros (Badal-Valero et al., 2018) e a confirmação da aplicação dessa ferramenta em casos reais é reforçada pelo fato de, nos últimos cinquenta anos, pelo menos 150 artigos relacionados a esta lei terem sido veiculados (Durtschi et al., 2004) e continuarem sendo produzidos e publicados até hoje.

Neste cenário de publicação de artigos que utilizam a Lei de Benford no contexto contábil, temos Milani (2013) que utilizou essa ferramenta para investigar a confiabilidade dos dados de receitas e despesas de hospitais filantrópicos canadenses durante 2009 e 2010 e verificou que, aparentemente, tais dados não possuem viés, visto que apresentaram conformidade com a Lei na análise do primeiro dígito. Pode-se citar, também, Garza-Gomez, Dong e Yang (2015) que se propuseram a verificar se há arredondamento no segundo dígito do lucro de segmentos de empresas abertas dos Estados Unidos entre 1998 e 2011 e os resultados sugeriram que há arredondamento para cima, indo de encontro com o achado de Carslaw (1988) para as empresas neozelandesas. Já Milani, Poker, Belli e Segura (2016) realizaram a análise do primeiro dígito da conta de lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA) das empresas listadas nas bolsas de valores dos BRICS e verificaram que apenas a bolsa de Shenzhen apresentou significativo viés nas informações reportadas.

Há ainda que, Ferrero et al. (2015) e Al-Rawashdeh (2017) aplicaram a Lei de Benford no contexto do gerenciamento de resultado, sendo que o primeiro trabalho, através da análise do primeiro dígito do lucro, encontrou que as empresas que apresentaram alto nível de gerenciamento conforme o modelo de Jones Modificado, são não conformes com a lei, enquanto que, o segundo trabalho utilizou a análise do primeiro e do segundo dígito das contas de receitas e resultados de 25 empresas de seguro da Jordânia, durante 2000 a 2015, e observou que as empresas que obtiveram lucro no período, podem ter manipulado suas receitas.

Aprofundando-se nas pesquisas sobre a Lei de Benford no contexto brasileiro, tem-se que diversos trabalhos utilizaram essa ferramenta para analisar gastos públicos (Costa, Santos & Travassos, 2012; Cunha & Bugarin, 2015; Bugarin & Cunha 2017; Cella & Zanolla, 2018) e dados de empresas envolvidas em investigações de fraudes corporativas (Cella & Rech, 2017; Oliveira, Galeano, Francischetti, Padoveze & Milani, 2018).

Ademais da importância da detecção da existência da fraude na entidade, seja através da Lei de Benford ou de outros métodos, (Cella & Rech, 2017) entender os fatores que levam a manifestação de tais atos ilícitos é relevante, pois permite mapear o ambiente fraudulento e encontrar meios de mitigar a sua ocorrência, sendo o Triângulo de Fraudes um importante modelo nessa avaliação (Dorminey et al., 2012).

2.3 Triângulo de Fraudes: O vértice oportunidade em foco

Donald Cressey, ao desempenhar seus estudos sobre os incentivos que levam um indivíduo a cometer atos fraudulentos, deu origem ao Triângulo de Fraudes em 1953 (Condé, Almeida & Quintal, 2015). Através de entrevistas realizadas com detentos que cumpriam pena por fraude corporativa (crime de colarinho branco) percebeu características comuns entre esses indivíduos e a partir delas elaborou três critérios que levariam alguém a cometer crimes de violação de confiança (Dorminey et al., 2012). Tais critérios formam os vértices do

Triângulo de Fraudes, sendo eles: pressão, oportunidade e racionalização (Almeida & Alves, 2015).

A pressão está relacionada à problemas financeiros da empresa ou do próprio gestor que pode exercer atos fraudulentos a fim de beneficiar a empresa ou a si mesmo (Condé et al., 2015). Já a oportunidade envolve a percepção de um controle interno fraco e de que a probabilidade de ser descoberto e punido é remota (Dorminey et al., 2012). Por fim, a racionalização pode ser definida como um processo, pelo qual o indivíduo fraudador determina mentalmente que o ato ilícito praticado é correto e justificável (Machado & Gartner, 2017).

Wuerges e Borba (2014) apontam que o achado de Cressey é comumente utilizado para explicar a ocorrência do crime de colarinho branco. Já Machado e Gartner (2017) relatam que tal trabalho foi um marco no estudo de quebra de confiança entre o principal e o gestor e, além disso, ajudou a ampliar a visão de fraude. Há ainda que, o Triângulo de Fraudes é utilizado na auditoria contábil, estando presente nas seguintes regulamentações da profissão: SAS 99 e NBC TA 240 – R1. À respeito dessa última normatização citada, que é aplicada no Brasil, tem-se que, em seu apêndice 1 são apresentados fatores de risco para a ocorrência de atos fraudulentos nas entidades, e estes são classificados conforme os vértices do Triângulo.

Em relação ao vértice oportunidade, a NBC TA 240 (R1) aponta que um monitoramento ineficaz da administração, uma estrutura organizacional complexa ou instável e componentes de controle interno deficientes, podem ocasionar em chances de ocorrerem distorções relevantes nas informações contábeis apresentadas pelas entidades, visto que os seus gestores teriam maiores oportunidades para cometer tais atos.

Dessa forma, nesse cenário de oportunidade para se cometer atos fraudulentos, é possível que a Governança corporativa seja uma forma mitigar as oportunidades de ocorrência de tais atos ilícitos à medida que seus mecanismos permitem que as ações dos agentes sejam monitoradas pelos *stakeholders* (Machado & Gartner, 2017). Nesse contexto, surge a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: Os resultados líquidos das empresas do segmento especial de Governança Corporativa da B3 são conformes com a Lei de Benford.

Será investigada, também, a conformidade dos resultados líquidos das empresas não participantes do segmento diferenciado de Governança corporativa e, como desdobramento da hipótese proposta, espera-se que estas empresas possuam resultados líquidos menos conformes com a Lei de Benford do que os resultados das empresas participantes desse segmento.

3 METODOLOGIA

Para testar a hipótese formulada, adotou-se uma abordagem metodológica semelhante a utilizada por Carslaw (1988), que analisou o segundo dígito dos resultados líquidos reportados por 220 empresas da Nova Zelândia entre 1981 e 1985, perfazendo um período de análise de 5 anos, onde os prejuízos foram excluídos, pois, segundo o autor, é provável que o viés nos dígitos de resultados negativos seja diferente do viés de resultados positivos, visto que envolvem motivações diferentes.

Portanto, de forma análoga ao trabalho mencionado, os dados desta pesquisa são formados pelos resultados líquidos anuais, excluídos os prejuízos, de 300 empresas não financeiras da B3 de 2014 a 2018, ou seja, durante cinco anos. Estas informações foram obtidas utilizando-se a ferramenta Econômica e tabuladas com o auxílio do software Excel, onde as empresas selecionadas foram classificadas em participantes dos níveis diferenciados

de governança corporativa da B3 e não participantes. Tal divisão foi feita para que se pudesse testar a conformidade dos dados de empresas participantes desse segmento especial, conforme proposto pela hipótese, e para que tais resultados pudessem ser confrontados com o de empresas não participantes desse segmento.

Das 300 empresas selecionadas na amostra, 169 foram classificadas como participantes dos níveis diferenciados de governança corporativa da B3, que são formados pelo Nível 1, Nível 2 e Novo Mercado, e, as 131 empresas restantes como não participantes dos níveis diferenciados, pois participam dos segmentos Tradicional, Bovespa mais e Bovespa Mais Nível 2. As empresas participantes dos níveis diferenciados perfaziam, inicialmente, um total de 845 observações para o período analisado que, após a exclusão dos resultados negativos (prejuízos), foram reduzidos para 563. Já as empresas não participantes possuíam 655 observações inicialmente que, após tais exclusões, foram abreviadas para 367.

Diferente de outros trabalhos que realizaram o teste apenas para o primeiro dígito, esta pesquisa optou por realizar o teste de conformidade com a Lei de Benford, não somente para o primeiro dígito, mas para o segundo dígito também. Esta escolha foi feita pois, conforme apontado por Nigrini (2005), o teste do primeiro dígito é usado como um teste inicial, que auxilia a verificar se a Lei de Benford é uma expectativa válida para o segundo dígito, que é um teste que proporciona achados mais interessantes, tal como, a tendência de arredondamento dos gestores, aonde, se os primeiros dígitos se mostrarem não conformes se torna muito difícil atribuir quaisquer descobertas ao segundo dígito. O autor traz ainda que, vários testes podem ser usados para testar a adequação à Lei de Benford.

Dentre os possíveis testes para verificar a adequação dos dados a Lei de Benford, foram escolhidos o Z-Teste e o Qui-Quadrado (χ^2), tal como Carslaw (1988) e diversos outros autores. Costa et al. (2012) apontam que o Z-Teste é utilizado para verificar se a diferença entre as probabilidades observados (po) e esperados (pe) de cada dígito são estatisticamente significativas, utilizando-se a fórmula apresentada a seguir:

$$Z = \frac{|po - pe| - \frac{1}{2n}}{\sqrt{\frac{pe(1 - pe)}{n}}}$$

Além do po e pe , descritos anteriormente, a fórmula apresenta, ainda, o n que é o número de observações. Vale ressaltar que o termo $1/2n$ só deve ser utilizado quando ele for menor que $|po - pe|$ e que, para um nível de significância $\alpha = 0,05$, o valor crítico de Z é 1,96, ou seja, se o Z obtido alcançar valores maiores que o crítico, a diferença entre o frequência observada e esperada é estatisticamente significativa. Costa et al. (2012) destacam ainda que, enquanto o Z-Teste é utilizado para a verificação de conformidade com a Lei de Benford dígito a dígito, o teste χ^2 permite verificar a conformidade da distribuição de probabilidade em sua totalidade. As fórmulas para o cálculo do $\chi^2_{\text{crítico}}$ para a análise do primeiro e do segundo dígitos são apresentadas como se seguem:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^9 \frac{(PO - PE)^2}{PE} \quad e \quad \chi^2 = \sum_{k=0}^9 \frac{(PO - PE)^2}{PE}$$

Onde PO é a frequência observada definida por $PO = (po) \times$ (número de observações) e PE é a frequência esperada definida por $PE = (pe) \times$ (número de observações). Tem-se ainda que, para um nível de significância $\alpha = 0,05$, o valor de crítico de χ^2 para a análise do primeiro dígito é 15,507, dado o grau de liberdade igual a 8 (nove dígitos possíveis menos um), enquanto que, para teste do segundo dígito o valor crítico de χ^2 é 16,919, com 9 graus de liberdade (dez dígitos possíveis menos um).

Ademais dos testes utilizados por Carslaw (1988), este trabalho utiliza um teste adicional, o Desvio Médio Absoluto (DMA). Nigrini (2012) traz que esse teste não tem sua aplicabilidade afetada pela quantidade de observações, se tornando uma ótima alternativa quando se tem um número pequeno, sendo calculado pela fórmula a seguir:

$$DMA = \frac{\sum_{i=1}^K |po - pe|}{K}$$

Assim como nas fórmulas anteriores po e pe representam as probabilidades observados e esperadas, respectivamente. Já a análise de conformidade do primeiro e do segundo dígito com a Lei de Benford, a partir desse modelo, é feito através da comparação do valor obtido com os seguintes critérios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios do Desvio Médio Absoluto

1º Dígito - Desvio Médio Absoluto		2º Dígito - Desvio Médio Absoluto	
Intervalo	Avaliação	Intervalo	Avaliação
0 até 0,006	Conformidade	0 até 0,008	Próximo da conformidade
0,006 até 0,012	Conformidade aceitável	0,008 até 0,010	Conformidade aceitável
0,012 até 0,015	Conformidade mínima	0,010 até 0,012	Conformidade mínima
Acima 0,015	Não conformidade	Acima 0,012	Não conformidade

Fonte: Adaptado de Nigrini (2012).

As probabilidades das frequências esperadas dos primeiros dígitos, conforme exposto por Benford (1938), foram obtidas a partir da seguinte relação logarítmica:

$$P_a = \log_{10}\left(\frac{a+1}{a}\right)$$

Onde a representa o primeiro dígito a esquerda dos números, que pode assumir valores de 1 a 9. Benford (1938), expôs, também, a relação logarítmica que gera as probabilidades esperadas do segundo dígito a esquerda, sendo que tais dígitos assumem valores de 0 a 9. Tal relação foi melhor apresentada por Hill (1995), de forma que d representa esse segundo dígito:

$$P_d = \sum_{K=1}^9 \text{Log}_{10} \left(1 + \frac{1}{10K + d}\right)$$

Tem-se então, que a partir das relações logarítmicas apresentadas pode-se obter as frequências esperadas dos primeiro e segundo dígitos, conforme a Tabela 2 apresentada logo abaixo.

Tabela 2 – Frequências Esperadas dos primeiros e segundos dígitos

Dígitos	Probabilidade Esperada: 1º Dígito	Probabilidade Esperada: 2º Dígito
0	Não Aplicável	0,120
1	0,301	0,114
2	0,176	0,109
3	0,125	0,104
4	0,097	0,100
5	0,079	0,097
6	0,067	0,093
7	0,058	0,090
8	0,051	0,088
9	0,046	0,085
-	1,000	1,000

Fonte: Adaptado de Benford (1938).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este trabalho se propôs a verificar se o resultado líquido das empresas do segmento diferenciado de Governança Corporativa da B3 são conformes com a Lei de Benford, em relação a análise do primeiro e segundo dígito, e, após a aplicação do proceder metodológico descrito na seção anterior, o objetivo proposto foi cumprido de forma que os resultados obtidos foram apresentados e analisados nesta seção.

4.1 Resultados das empresas do segmento diferenciado de Governança Corporativa

A Tabela 3 apresenta os resultados do Z-Teste e do teste χ^2 , com um nível de confiança de 95%, da análise do primeiro dígito das empresas com nível diferenciado de Governança Corporativa da B3, assim como, os resultados do teste adicional de Desvio Médio Absoluto para estas empresas. Como mencionado anteriormente, o teste do 1º dígito foi utilizado como um teste inicial para verificar se a Lei de Benford é uma expectativa válida para o segundo dígito, que é um teste que permite identificar tendências, tal como, a de arredondamento (Nigrini, 2005), além de trazer uma maior credibilidade ao resultado do 1º dígito, quando a conformidade, ou não conformidade, é corroborada em ambos os testes.

Tabela 3 – Teste do 1º dígito: Empresas com nível diferenciado de Governança Corporativa

1º Dígito	Freq.	po	pe	Z-Score	χ^2	DMA	Análise DMA
Dígito 1	169	0,291	0,301	0,458	0,177	0,005	Conformidade
Dígito 2	99	0,195	0,176	1,146	1,190	0,010	Conf. Aceitável
Dígito 3	70	0,123	0,125	0,171	0,026	0,001	Conformidade
Dígito 4	55	0,089	0,097	0,578	0,381	0,004	Conformidade
Dígito 5	45	0,059	0,079	1,729	3,008	0,010	Conf. Aceitável
Dígito 6	38	0,085	0,067	1,654	2,820	0,009	Conf. Aceitável
Dígito 7	33	0,053	0,058	0,388	0,215	0,002	Conformidade
Dígito 8	29	0,048	0,051	0,248	0,112	0,002	Conformidade
Dígito 9	26	0,057	0,046	1,157	1,511	0,006	Conformidade
Total	563	1,000	1,000	-	9,439	0,005	Conformidade

Nota: Aonde, 1º Dígito é o primeiro dígito observado no valor contábil do lucro líquido do período; *Freq* é a frequência da ocorrência do primeiro dígito; *po* é a probabilidade observada; *pe* probabilidade esperada; Z-Score é o valor obtido como Z-Teste; χ^2 é o valor obtido com o teste Qui-quadrado; *DMA* é o valor obtido com o teste de Desvio Médio Absoluto. Os valores críticos para Z e χ^2 correspondem a 1,96 e 15,507, respectivamente. Fonte: Dados da Pesquisa.

Para a análise do 1º dígito o teste estatístico Z, que é analisado ao nível de cada dígito, não apresentou diferenças significativas entre a probabilidade observada e a esperada para nenhum dos nove dígitos, dado que nenhum deles apresentou um valor Z-Score maior que o $Z_{\text{crítico}}$, que é igual a 1,96. Já o teste χ^2 , que objetiva realizar a análise de conformidade com a Lei de Benford dos nove dígitos em conjunto, apresentou um valor de 9,439 que é menor que o $\chi^2_{\text{Crítico}}$ de 15,507. Em outras palavras, a distribuição observada dos nove dígitos do lucro líquido, das empresas com níveis diferenciados de Governança Corporativa, não apresentou diferença estatisticamente significativa da distribuição esperada desses dígitos em conjunto, ao nível do primeiro dígito, obtendo-se indícios de que os resultados líquidos positivos dessas entidade, em sua totalidade, estão conformes com a Lei de Benford.

O teste do Desvio Médio Absoluto foi escolhido como um teste adicional para dar maior robustez aos resultados obtidos com o Z-Teste e o teste Qui-quadrado dado que, ao contrário dos outros testes, não é afetado pela quantidade de dados analisados (Nigrini, 2012). Além disso, o teste, permitiu uma análise da conformidade com a Lei de Benford em níveis, classificando em uma conformidade total, aceitável e mínima e de não conformidade. A aplicação do DMA corroborou os resultados obtidos com os outros testes, dado que na análise individual de cada dígito da primeira posição, assim como no Z-Teste, apresentou altos níveis de conformidade, pois nenhum dos dígitos apresentou uma classificação de conformidade mínima ou não conformidade, e que na análise dos nove dígitos em conjunto se mostrou dentro da conformidade com a Lei de Benford, assim como, no teste χ^2 .

Carslaw (1988) também realizou essa análise preliminar do primeiro dígito e, apesar de obter discrepância para o dígito 3 do lucro líquido, que obteve um valor Z- Score maior que o crítico, apresentou, de forma geral, uma distribuição dos dígitos dentro do esperado, dado que obteve um valor χ^2 de 9,33, ou seja, menor que o valor crítico. Após essa investigação inicial de conformidade com a Lei de Benford, Carslaw (1988) prosseguiu com a análise do segundo dígito, que neste trabalho, tiveram seus dados apresentados na Tabela 4.

De forma similar a Tabela 3, a próxima tabela apresentará os resultados do Z-Teste e do teste χ^2 , com um nível de confiança de 95%, além do teste DMA, só que agora para o segundo dígito do resultado líquido, das mesmas empresas de nível diferenciado de Governança Corporativa.

Tabela 4 – Teste do 2º dígito: Empresas com nível diferenciado de Governança Corporativa

2º Dígito	Freq.	po	pe	Z-Score	χ^2	DMA	Análise DMA
Dígito 0	67	0,119	0,120	0,049	0,002	0,000	Conformidade
Dígito 1	62	0,110	0,114	0,215	0,070	0,002	Conformidade
Dígito 2	61	0,108	0,109	0,036	0,001	0,000	Conformidade
Dígito 3	64	0,114	0,104	0,657	0,471	0,005	Conformidade
Dígito 4	52	0,092	0,100	0,558	0,355	0,004	Conformidade

Dígito 5	56	0,099	0,097	0,152	0,045	0,001	Conformidade
Dígito 6	55	0,098	0,093	0,280	0,113	0,002	Conformidade
Dígito 7	52	0,092	0,090	0,093	0,025	0,001	Conformidade
Dígito 8	51	0,091	0,088	0,179	0,058	0,002	Conformidade
Dígito 9	43	0,076	0,085	0,658	0,493	0,004	Conformidade
Total	563	1,000	1,000	-	1,633	0,002	Conformidade

Nota: Aonde, 2º Dígito é o segundo dígito observado no valor contábil do lucro líquido do período; *Freq* é a frequência da ocorrência do primeiro dígito; *po* é a probabilidade observada; *pe* probabilidade esperada; Z-Score é o valor obtido como Z-Teste; χ^2 é o valor obtido com o teste Qui-quadrado; *DMA* é o valor obtido com o teste de Desvio Médio Absoluto. Os valores críticos para Z e χ^2 correspondem a 1,96 e 16,919, respectivamente.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os resultados do Z-Score obtidos da análise do segundo dígito indicam conformidade para cada um dos dez dígitos, dado que nenhum deles apresentou um valor maior que o crítico, confirmando os achados da análise preliminar, o mesmo ocorre para os testes de χ^2 e DMA que, também, tiveram os achados da análise preliminar confirmados. O teste Qui-Quadrado apresentou um χ^2 observado de 1,633, bem abaixo do crítico de 16,919, mostrando que a distribuição de todos os dígitos esperados da segunda posição, em conjunto, não apresentam diferenças estatisticamente diferentes e os resultados obtidos do teste DMA foram todos classificados como “Conformidade”, tanto no nível do dígitos de forma individual, como na análise conjunta desses dígitos.

Tais resultados trouxeram maior confiabilidade aos resultados preliminares de que os resultados líquidos das empresas do segmento especial de Governança Corporativa da B3 são conformes com a Lei de Benford, corroborando a hipótese deste trabalho. Logo, pode-se concluir que os dados possuem distribuição aleatória, ao contrário, do que foi observado por Carslaw (1988) e Garza-Gomez et al. (2015), que verificaram uma tendência de arredondamento para os seus dados analisados através das discrepâncias dos dígitos zero e nove na análise do segundo dígito, e por Costa et al. (2012), que, também, acharam um padrão de arredondamento, em suas observações, porém foram para os dígitos zero e cinco.

4.2 Resultados das empresas sem segmento diferenciado de Governança Corporativa

A Tabela 5, de forma análoga a Tabela 3, apresenta os resultados do Z-Teste e do teste χ^2 , com um nível de confiança de 95%, assim como, os resultados do teste adicional de Desvio Médio Absoluto, para a análise do primeiro dígito, só que agora, para as empresas sem nível diferenciado de Governança Corporativa da B3.

Tabela 5 – Teste do 1º dígito: Empresas sem nível diferenciado de Governança Corporativa

1º Dígito	Freq.	po	pe	Z-Score	χ^2	DMA	Análise DMA
Dígito 1	114	0,311	0,301	0,344	0,112	0,005	Conformidade
Dígito 2	46	0,125	0,176	2,484*	5,368	0,025	Não Conformidade
Dígito 3	52	0,142	0,125	0,892	0,824	0,008	Conf. Aceitável
Dígito 4	43	0,117	0,097	1,223	1,554	0,010	Conf. Aceitável
Dígito 5	34	0,093	0,079	0,858	0,840	0,007	Conf. Aceitável

Dígito 6	32	0,087	0,067	1,447	2,247	0,010	Conf. Aceitável
Dígito 7	19	0,052	0,058	0,398	0,245	0,003	Conformidade
Dígito 8	18	0,049	0,051	0,065	0,032	0,001	Conformidade
Dígito 9	9	0,025	0,046	1,822	3,616	0,011	Conf. Aceitável
Total	367	1,000	1,000	-	14,839	0,009	Conf. Aceitável

Nota: Aonde, 1º Dígito é o primeiro dígito observado no valor contábil do lucro líquido do período; Freq é a frequência da ocorrência do primeiro dígito; po é a probabilidade observada; pe probabilidade esperada; Z-Score é o valor obtido como Z-Teste; χ^2 é o valor obtido com o teste Qui-quadrado; DMA é o valor obtido com o teste de Desvio Médio Absoluto. Os valores críticos para Z e χ^2 correspondem a 1,96 e 15,507, respectivamente. Fonte: Dados da Pesquisa.

*Significante ao nível de 0,05.

Da análise de dígito a dígito, realizada através do Z-Teste, verificou-se que, ao contrário das empresas do segmento diferenciado de Governança Corporativa que não apresentaram nenhuma diferença significativa para nenhum dos dígitos, as empresas sem nível diferenciado indicaram uma não conformidade para o dígito 2, que apresentou um Z-Score de 2,484, maior que o $Z_{Crítico}$, já os demais dígitos se apresentaram conformes a Lei de Benford. Entretanto, apesar de um dígito apresentar diferença significativa entre o valor observado e o esperado, o resultado conjunto dos nove dígitos analisados não apresentou discrepâncias com Lei, visto que apresentou χ^2 de 14,839 que, apesar de ser maior que o valor de χ^2 observado para o primeiro dígito das empresas com nível diferenciado, é menor que o $\chi^2_{Crítico}$.

Outro ponto em que a análise do primeiro dígito das empresas sem nível especial de Governança Corporativa de B3 se diferenciou, foi em relação ao teste DMA, que na análise dígito a dígito apresentou a classificação "Não conformidade" para o dígito 2, corroborando os achados do Z-Teste, e nos demais dígitos apresentou uma maior quantidade de classificação "Conformidade Aceitável", enquanto que, as empresas com nível especial não apresentaram nenhum dígito com a classificação de "Não conformidade", além de apresentar uma maioria de classificação "Conformidade". Na análise geral de todos os dígitos a partir do teste DMA, também, houve uma diferenciação entre as empresas sem segmento diferenciado, que apresentaram como classificação geral um nível de "Conformidade Aceitável", que é menor que o obtido pelas empresas com segmento diferenciado de Governança Corporativa, que obtiveram um nível "Conformidade".

Assim como feito anteriormente para as empresas com nível especial de Governança Corporativa, foi realizado a análise do 2º dígito das empresas sem nível especial, a fim de se obter maior confiabilidade para os achados da análise dos 1º dígitos, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Teste do 2º dígito: Empresas sem nível diferenciado de Governança Corporativa

2º Dígito	Freq.	po	pe	Z-Score	χ^2	DMA	Análise DMA
Dígito 0	65	0,125	0,120	0,367	0,138	0,003	Conformidade
Dígito 1	58	0,112	0,114	0,071	0,021	0,001	Conformidade
Dígito 2	65	0,125	0,109	1,351	1,292	0,008	Conf. Aceitável
Dígito 3	44	0,084	0,104	1,679	1,947	0,010	Conf. Aceitável

Dígito 4	63	0,123	0,100	1,935	2,554	0,011	Conf. Aceitável
Dígito 5	58	0,112	0,097	1,284	1,204	0,008	Conf. Aceitável
Dígito 6	42	0,082	0,093	0,979	0,746	0,006	Conformidade
Dígito 7	34	0,065	0,090	2,284*	3,550	0,013	Não Conformidade
Dígito 8	39	0,076	0,088	0,973	0,748	0,006	Conformidade
Dígito 9	49	0,095	0,085	0,896	0,651	0,005	Conformidade
Total	515	1,000	1,000	-	12,851	0,008	Conf. Aceitável

Nota: *Aonde*, 2º *Dígito* é o segundo dígito observado no valor contábil do lucro líquido do período; *Freq* é a frequência da ocorrência do primeiro dígito; *po* é a probabilidade observada; *pe* probabilidade esperada; Z-Score é o valor obtido como Z-Teste; χ^2 é o valor obtido com o teste Qui-quadrado; *DMA* é o valor obtido com o teste de Desvio Médio Absoluto. Os valores críticos para Z e χ^2 correspondem a 1,96 e 16,919, respectivamente. Fonte: Dados da Pesquisa.

*Significante ao nível de 0,05.

Os resultados da análise do 2º dígito para as empresas sem nível diferenciado de Governança Corporativa propiciaram achados muito semelhantes aos obtidos na análise do 1º dígito. Para o Z-teste, assim como análise anterior, apresentou apenas um dígito com diferença significativa entre valor observado e esperado, enquanto os demais dígitos não apresentaram diferença significativa, da mesma forma que, apesar da não conformidade de um dígito, a conformidade geral foi corroborada por um χ^2 observado de 12,851, ou seja, menor que o crítico. Assim como os outros testes, o DMA obteve resultados semelhantes para a análise de 1º e 2º dígitos, de forma que a análise geral de todos os dígitos, também, foi classificada como "Conformidade Aceitável".

Os resultado das análises de 1º e 2º dígitos do resultado líquido das empresas com segmento diferenciado de Governança Corporativa quando confrontados com os resultados das análises de 1º e 2º dígitos das empresas sem segmento diferenciado, permitem corroborar o desdobramento da hipótese deste trabalho, de que o resultado líquido das empresas do segmento especial de Governança Corporativa da B3 são mais conformes com a Lei de Benford do que os resultados das empresas não participantes desse segmento. Como apontado por Cella e Zanolla (2018), entidades que possuem uma distribuição geral com um χ^2 menor que outra são mais conformes com a Lei de Benford e isso é observado para as empresas com nível especial de Governança que apresentaram um χ^2 de 9,439 na análise de 1º dígito e de 1,633 na análise de 2º, enquanto que, as empresas sem nível especial obtiveram valores mais altos χ^2 tanto para análise de 1º dígito quanto para a de 2º dígito, que foram de 14,839 e 12,851, respectivamente.

Vale ressaltar que, conforme apontado por Durtschi et al. (2004) a conformidade com a Lei de Benford não garante a não ocorrência de fraude, pois esta pode ocorrer fora do registro da informação contábil, por outro lado, apesar disso, a conformidade com essa ferramenta propicia uma situação mais favoráveis à medida que sinaliza uma ausência de viés e aumenta o grau de confiabilidade nos dados reportados pelas entidades. Tem-se então, que os resultados apontam que a presença de uma Governança Corporativa diferenciada leva a uma maior confiabilidade das informações contábeis das empresas, que se apresentam

conformes com a Lei de Benford, sendo ainda mais conformes que as empresas que não possuem nível diferenciado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a existência de conformidade com a Lei de Benford das empresas de segmento diferenciado de Governança Corporativa da B3 a partir do seu Resultado Líquido. Os resultados mostram através da análise do primeiro e segundo dígito que o Lucro Líquido das empresas participantes do segmento diferenciado de Governança Corporativa está em conformidade com a Lei de Benford, corroborando, assim, a Hipótese deste trabalho.

Ao analisar os valores críticos de χ^2 do primeiro e do segundo dígito das empresas, verificou-se que as empresas do segmento especial de Governança Corporativa estão mais conformes do que as empresas não listadas nesse segmento indo de encontro ao que se era esperado como desdobramento da nossa hipótese.

Tem-se ainda que, não foi possível identificar, através do teste do segundo dígito, uma tendência de arredondamento por partes dos gestores brasileiros, conforme encontrado por Carslaw (1988) na Nova Zelândia e Garza-Gomez et al. (2015) para os segmentos de empresas dos Estados Unidos, tendo em vista que não houve diferenças significativas nas presenças de zeros e noves.

Destaca-se que embora os resultados mostraram que as empresas estejam em conformidade com a Lei de Benford, não é possível garantir, através disso, a não ocorrência de fraudes, visto que podem existir dados e transações não contabilizadas que não foram analisadas. Por outro lado, os resultados indicam que a utilização de um nível diferenciado de Governança Corporativa pode reduzir a ocorrência de distorções relevantes nos demonstrativos contábeis, quando em comparação com empresas do segmento Tradicional, Bovespa mais e Bovespa Mais Nível 2, contribuindo para a literatura sobre Governança Corporativa e fraudes no cenário nacional.

Como limitação desse trabalho, destaca-se que, muitas empresas reportaram resultados negativos em alguns períodos e, como indicado por Carslaw (1988), tais observações tiveram que ser excluídas, reduzindo, assim, a quantidade de dados analisados. Outrossim, segundo Durtschi et al. (2004), a Lei de Benford é melhor aplicada quando no nível de transação do que em dados agrupados, e os dados obtidos das empresas a partir das demonstrações financeira na Económica são agrupados.

Ressalta-se ainda, que a utilização da Lei de Benford para a análise de dados contábeis se faz mais interessante para detectar manipulações em relatórios de uma mesma empresa, visto que, uma análise conjunta de empresas pode fazer com que manipulações de uma empresa possam ser perdidas ou compensadas por manipulações de outras entidades (Nigrini, 2012). Apesar disso, a sua utilização em uma investigação conjunta de empresas ainda é interessante, pois nos permite detectar manipulações sistemáticas nas empresas, visto que a Lei de Benford é aplicável quando muitas pessoas têm o mesmo incentivo para manipular

números de uma mesma maneira, sendo o efeito nos dígitos desses números previsível, tal como, em uma tendência de arredondamento (Nigrini, 2015).

Para pesquisas futuras, sugere-se a replicação desse estudo utilizando outras contas patrimoniais ou de resultados, a fim de verificar se essa conformidade entre as empresas dentro e fora do segmento diferenciado de Governança Corporativa da B3 ainda permanece, podendo essa investigação ser feita por entidade, ao invés de analisar todas as empresas de forma agrupada.

REFERÊNCIAS

- Almeida, S. R. V., & Alves, F. J. dos S. (2015). Testando o Triângulo de Cressey no contexto da convergência às Normas Internacionais de Contabilidade: um estudo empírico sobre comportamento ético de profissionais de Contabilidade. *Revista de Administração Da Universidade Federal de Santa Maria*, 8(2), 282–297.
- Al-rawashdeh, F. (2017). Applying Benford's law into Jordanian insurance companies to identify earning's manipulations. *Business and Economic Horizons*, 12(2), 210–223.
- Alvares, E., Giacometti, C., Gusso, E. (2008). Governança corporativa – Um modelo brasileiro. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 102.
- Badal-valero, E., Alvarez-jareño, J. A., & Pavía, J. M. (2018). Combining Benford's Law and Machine Learning to detect Money Laundering . An actual Spanish court case. *Forensic Science International*, 282, 24–34.
- Benford, F. (1938). The Law of Anomalous Numbers. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 78(4), 551–572.
- Bugarin, M. S., & Cunha, F. C. R. (2017). Lei de Benford aplicada à auditoria da reforma do Aeroporto Internacional de Minas Gerais. *Revista Do Serviço Público*, 68(4), 915–940.
- Busco, C., Giovannoni, E., Riccaboni, A., Frigo, M. L., Scapens, R. W. (2006). Towards integrated governance: The role of performance measurement systems. *Performance measurement and management control: Improving organizations and society*, p. 159-186.
- Carslaw, C. A. P. N. (1988). Anomalies in Income Numbers: Evidence of Goal Oriented Behavior. *The Accounting Review*, 63(2), 321–327.
- Cella, R. S., & Rech, I. J. (2017). Caso Petrobras: A Lei de Benford Poderia Detectar a Fraude?. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*, 7(3), 86-104.
- Cella, R. S., & Zanolla, E. (2018). A Lei de Benford e a transparência: uma análise das despesas públicas municipais. *Brazilian Business Review*, 15(4), 331–347.

- Condé, R. A. D., Almeida, C. O. F. de, & Quintal, R. S. (2015). Fraude Contábil: Análise Empírica à Luz dos pressupostos teóricos do Triângulo da Fraude e dos Escândalos Corporativos. *Gestão & Regionalidade*, 31(93), 94–108.
- Costa, J. I. de F., Santos, J., & Travassos, S. K. de M. (2012). Análise de conformidade nos gastos públicos dos entes federativos: aplicação da lei de newcomb-benford para o primeiro e segundo dígitos dos gastos em dois estados brasileiros. *Revista Contabilidade & Finanças*, 23(60), 187–198. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772012000300004>
- Costa, A. P. P. D., & Wood Jr, T. (2012). Fraudes corporativas. *Revista de Administração de Empresas*, 52(4), 464-472.
- Cunha, F. C. R., & Bugarin, M. S. (2015). Benford's law for audit of public works: an analysis of overpricing in Maracanã soccer arena's renovation. *Economics Bulletin*, 35(2), 1168–1176.
- Dorminey, J., Fleming, A. S., Kranacher, M., & Riley, R. A. (2012). The Evolution of Fraud Theory. *American Accounting Association*, 27(2), 555–579. <https://doi.org/10.2308/iace-50131>
- Durtschi, C.; Hillison, W.; Pacini, C. (2004). The Effective Use of Benford's Law to Assist in Detecting Fraud in Accounting Data. *Journal of Forensic Accounting*, v. 99, n. 99, p. 17–34.
- Farber, D. B. (2005). Restoring trust after fraud: Does corporate governance matter?. *The Accounting Review*, 80(2), 539-561.
- Ferrero, J. M., Ballesteros, B. C., & Milani, M. A. F. (2015). The Link between earnings management and digital pattern. *RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia*, 14(1), 351–382.
- Garza-Gomez, X., Dong, X., & Yang, Z. (2015). Unusual patterns in reported segment earnings of US firms. *Journal of Applied Accounting Research*, 16(2), 287–304.
- Hill, T. P. (1988). Random-Number Guessing and the First Digit Phenomenon. *Psychological Reports*, 62, 967–971.
- Hill, T. P. (1995). A Statistical Derivation of the Significant-Digit Law. *Statistical Science*, 10(4), 354–363.
- Machado, M. R. R., & Gartner, I. R. (2017). Triângulo de fraudes de Cressey (1953) e teoria da agência : estudo aplicado a instituições bancárias brasileiras. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 14(32), 108–140.
- Milani, M. A. F. (2013). A Confiabilidade dos Dados Financeiros de Hospitais Filantrópicos Canadenses: Um Estudo Empírico Baseado na Lei de Benford. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 8(2), 47–63.

- Milani, M. A. F., Poker, J. H., Belli, M. M., & Segura, L. C. (2016). Bolsas de Valores dos BRICS : Uma Análise das Informações Financeiras Baseada na Lei de Benford. *Revista Contabilidade Vista e Revista*, 27(2), 64–87.
- Moizinho, L. C. S., Borsato, R. B., Peixoto, F. M., & Pereira, V. S. (2014). Governança corporativa e internacionalização: uma análise dos efeitos nas empresas brasileiras . *Revista de Ciências da Administração*, 16(40), 104-122.
- Murcia, F. D. & Borba, J. A. (2005). Um estudo das fraudes contábeis sob duas óticas: Jornais Econômicos versus Periódicos Acadêmicos no período de 2001-2004. *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ*, v. 10, n. 2, p. 99-114.
- Nakayasu, G. N. (2006). O impacto do anúncio da adesão das ações aos níveis diferenciados de governança corporativa no Brasil. São Paulo, 2006. 134f. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Nigrini, M. J. (1999). I've got your number. *Journal of Accountancy*, 187(5), 79–83.
- Nigrini, M. J. (2005). An Assessment of the Change in the Incidence of Earnings Management Around the Enron-Andersen Episode. *Review of Accounting and Finance*, 4(1), 92–110.
- Nigrini, M. J. (2012). *Benford's Law: Applications for Forensic Accounting, Auditing, and Fraud Detection* (1st ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Newcomb, S. (1881). Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers. *American Journal of Mathematics*, 4(1), 39–40.
- Oliveira, J. A. J., Galeano, R., Francischetti, C. E., & Padoveze, C. L. (2018). Aplicações da Lei de Newcomb-Benford nas demonstrações financeiras da Petrobrás. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 37(1), 21–38. <https://doi.org/10.4025/enfoque.v37i1.35608>
- Renders, A.; Gaeremynck, A. (2012). Corporate Governance, principal-principal agency conflicts, and firm value in european listed companies. *Corporate Governance: An International Review*, v. 20, n. 2, p. 125-143.
- Shleifer, A.; Vishny, R. W. A. (1997). Survey of corporate governance. *The Journal of Finance*, USA, v. 52, n. 2, p. 737-783.
- Wuerges, A. F. E., & Borba, J. A. (2014). Fraudes Contábeis: uma estimativa da probabilidade de detecção. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 16(52), 466–483.