



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE – FACE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS – CCA
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

ADÔNIS VELOSO DA SILVA

**ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DA EMPRESA AMBEV: UMA
APLICAÇÃO DA LEI NEWCOMB-BENFORD NA AUDITORIA**

BRASÍLIA, DF

2013

ADÔNIS VELOSO DA SILVA

**ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DA EMPRESA AMBEV: UMA
APLICAÇÃO DA LEI NEWCOMB-BENFORD NA AUDITORIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE), da Universidade de Brasília (UnB), como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Me. Rubens Peres Forster

**BRASÍLIA, DF
2013**

SILVA, Adônis Veloso da

Análise das demonstrações financeiras da empresa Ambev: uma aplicação da Lei Newcomb-Benford na auditoria / Adônis Veloso da Silva – Brasília, DF, 2013.

39 f.

Orientador: Prof. Me. Rubens Peres Forster

Trabalho de conclusão de curso (Monografia). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE). Universidade de Brasília (UnB), 2/2013.

1. Lei Newcomb-Benford 2. Auditoria 3. Balanços patrimoniais I. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE/UnB II. Título.

ADÔNIS VELOSO DA SILVA

**ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DA EMPRESA AMBEV: UMA
APLICAÇÃO DA LEI NEWCOMB-BENFORD NA AUDITORIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE), da Universidade de Brasília (UnB), como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Me. Rubens Peres Forster

APROVADA em 11 de dezembro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Rubens Peres Forster
Universidade de Brasília – UnB
Membro Interno

Prof. Me. Elivânio Geraldo de Andrade
Universidade de Brasília – UnB
Membro Interno

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicabilidade da Lei Newcomb-Benford nos balanços patrimoniais de uma grande empresa de capital aberto. Uma vez que o objetivo da presente pesquisa foi verificar se os balanços patrimoniais, referentes aos trimestres de 2009 até 2012, seguem o padrão determinado pela Lei Newcomb-Benford. Essa lei pode ser utilizada como uma ferramenta de auxílio no planejamento da auditoria, visando examinar a exatidão dos registros contábeis realizados pelas empresas. A referida lei expõe uma anormalidade das probabilidades, ocasionando que os dígitos 1, 2 e 3 são mais comuns que os dígitos 4, 5, 6, 7, 8 e 9, como primeiro dígito de uma distribuição. Como resultado da pesquisa, constatou-se a ocorrência de incompatibilidade dos registros da empresa em estudo com a lei, nos dígitos 1, 3, e 5. Porém, a constatação de desvios de conformidade em relação à Lei Newcomb-Benford não são necessariamente indicativos de erros e fraudes. Indicando assim, uma proposta para formação de trilhas de auditoria futuras nos desvios que foram encontrados na empresa.

Palavras chave: Lei Newcomb-Benford, auditoria, balanços patrimoniais.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das probabilidades da Lei Newcomb-Benford	18
Gráfico 2 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2009	28
Gráfico 3 - Lei Newcomb-Benford – Balanço Patrimonial 2010.....	30
Gráfico 4 - Lei Newcomb-Benford – Balanço Patrimonial - 2011	32
Gráfico 5 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2012	34
Gráfico 6 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2012	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lei de Newcomb-Benford para o 1º dígito	17
Tabela 2 - Número de dados da pesquisa	23
Tabela 3 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2009 – χ^2 e Z-Teste	26
Tabela 4 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2009 – χ^2 e Z-Teste	26
Tabela 5 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2009 – χ^2 e Z-Teste.....	27
Tabela 6 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2010 – χ^2 e Z-Teste	28
Tabela 7 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2010 – χ^2 e Z-Teste	29
Tabela 8 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2010 – χ^2 e Z-Teste.....	29
Tabela 9 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2011 – χ^2 e Z-Teste	30
Tabela 10 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2011 – χ^2 e Z-Teste	31
Tabela 11 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2011 – χ^2 e Z-Teste.....	31
Tabela 12 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2012 – χ^2 e Z-Teste	32
Tabela 13 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2012 – χ^2 e Z-Teste	33
Tabela 14 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2012 – χ^2 e Z-Teste.....	33
Tabela 15 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2009-2012 – χ^2 e Z-Teste	34
Tabela 16 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2009-2012 – χ^2 e Z-Teste.....	35
Tabela 17 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2009-2012- χ^2 e Z-Teste	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Contextualização	9
1.2 Objetivo do Trabalho.....	9
1.3 Justificativa	10
1.4 Estrutura do Trabalho	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Auditoria.....	11
2.1.1 Fraudes e Erros.....	13
2.1.2 Planejamento da Auditoria	15
2.2 Lei Newcomb-Benford.....	16
3. METODOLOGIA	19
3.1 Testes de Hipóteses	20
3.1.1 Teste Qui-Quadrado - χ^2	21
3.1.2 Z-Teste	22
3.2 Estudo de caso	23
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A maneira pela qual uma empresa informa o seu desempenho aos usuários externos, por meio das demonstrações contábeis, pode constituir o sucesso ou o fracasso quando em certo momento apareça à precisão de obter recursos junto a seus acionistas, investidores ou outras empresas interessadas apenas em manter um relacionamento comercial.

Usuários da informação contábil e a sociedade em geral, a fim de avaliar o resultado dos recursos investidos e controlados pelos administradores das empresas, carecem de informações relevantes e oportunas para que possam tomar as melhores decisões.

Portanto, o desafio da informação contábil é ser apresentada com a melhor qualidade e credibilidade possível, e é a auditoria que vai fazer a verificação desses quesitos da informação. Segundo Boynton (2002) a auditoria das demonstrações contábeis abrange a obtenção e avaliação de evidências a respeito das informações contábeis de uma entidade, para assim emitir um parecer, que irá dizer se a apresentação das demonstrações está adequada, de acordo com os princípios contábeis geralmente aceitos (critérios estabelecidos).

Para examinar a confiabilidade das informações contábeis existem várias técnicas possíveis – recálculo, inspeção etc. - e a Lei Newcomb-Benford é mais uma técnica que está à disposição do auditor. Esta lei é usada como uma distribuição de medidas para detectar erros e fraudes. Santos, *et al.* (2005).

Segundo Francischetti (2007, p.18)

Esta lei se caracteriza por realizar uma comparação entre a variação de uma frequência esperada de valores, determinada de acordo com o modelo proposto pela lei, com sua frequência observada em um determinado período de tempo e a verificação da significância de suas respectivas diferenças.

1.2 Objetivo do Trabalho

O objetivo geral do trabalho é verificar, por meio de um estudo de caso, se as demonstrações contábeis (Balanço Patrimonial) da Companhia de Bebidas das Américas – Ambev, seguem o padrão proposto pela Lei Newcomb-Benford

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- I) Verificar a aplicabilidade da Lei Newcomb-Benford.

- II) A aplicação da Lei nas contas patrimoniais referente aos saldos trimestrais do período: 2009 – 2012.
- III) Aplicar a Lei Newcomb-Benford a partir de testes de hipóteses nas contas patrimoniais.

1.3 Justificativa

A confiabilidade das demonstrações contábeis é essencial para as sociedades anônimas de capital aberto, pois está em jogo a sua imagem institucional. Uma empresa aberta tem um diferencial competitivo que exige a transparência e confiabilidade das suas informações, facilitando assim os negócios e a atração de investidores. Este trabalho trabalha com dados de uma sociedade anônima de grande porte, assim objetiva examinar utilização da Lei Newcomb-Benford como um dos meios de se garantir a confiabilidade das demonstrações contábeis.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho apresenta na seção 2 o referencial teórico acerca do estudo sobre a utilização da Lei Newcomb-Benford como uma ferramenta de auxílio à auditoria na busca de erros e fraudes nas demonstrações contábeis. Na seção seguinte apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados, como o estudo de caso e os testes de hipóteses. Seguindo da apresentação dos dados, e por fim, são apresentadas as considerações finais sobre os resultados apresentados na pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Auditoria

Com o crescente avanço da contabilidade, destinada a estudar e controlar o patrimônio das entidades, do ponto de vista financeiro e econômico, tornando-se assim, ciência essencial para a administração das empresas. Evoluíram também, as técnicas utilizadas na auditoria, sendo hoje, não mais um instrumento de mera observação, estatístico, mas também de elucidação e previsão de fatos, mostrando-se dinâmica e em frequente evolução.

Segundo Junior (1998) a auditoria pode ser definida como o levantamento, o estudo e a avaliação sistemática de transações, procedimentos das demonstrações contábeis, objetivando fornecer aos usuários da informação uma opinião imparcial e fundamentada em normas e princípios.

Franco e Marra (2009, p.28) define auditoria como:

A técnica contábil que – através de procedimentos específicos que lhe são peculiares, aplicados no exame de registros e documentos, inspeções, e na obtenção de informações e confirmações, relacionados com o controle do patrimônio de uma entidade – objetiva obter elementos de convicção que permitam julgar se os registros contábeis foram efetuados de acordo com princípios fundamentais e norma e normas de Contabilidade e se as demonstrações contábeis deles decorrentes refletem adequadamente a situação econômico-financeira do patrimônio, os resultados do período administrativo examinado e as demais situações nelas demonstradas.

Segundo Sá (1998) a auditoria é uma técnica contábil aplicada ao exame dos registros, demonstrações e de quaisquer informações ou elementos de consideração contábil, visando a apresentar opiniões, conclusões, críticas e orientações sobre situações ou fenômenos patrimoniais, quer ocorridos ou que venham a ocorrer e diagnosticá-los.

A auditoria é a técnica utilizada pela Contabilidade para confirmar a veracidade das informações contábeis, mas não limita ao que está registrado nos livros, podendo também averiguar o que foi omitido nos registros. Utilizando-se de todos meios de prova disponíveis, para apurar a veracidade das demonstrações financeiras, recorrendo a provas extracontábeis e de outras ferramentas ao seu alcance, como técnicas estatísticas.

Podemos definir como objeto da auditoria um conjunto de itens de controle do patrimônio administrado, compreendendo os registros contábeis, papéis, documentos, etc.

como também fatos não registrados, mas relatados por pessoas que estão relacionadas com o patrimônio.

O fim principal da auditoria é a comprovação, pelos registros, de que são exatos os fatos patrimoniais, conseqüentemente as demonstrações contábeis. É a auditoria que dá credibilidade às demonstrações contábeis. Mesmo não sendo o objeto fim da auditoria, a demonstração dos erros e fraudes é frequentemente apurada, através dos procedimentos que lhe são próprios. A fraude não pode ser excluída dos propósitos de exame do auditor. Podendo a auditoria dar sugestões, para que sejam tomadas as providências cabíveis, visando à prevenção de erros e fraudes.

Assim, segundo Franco e Marra (2009) pode a auditoria avisar o administrador das faltas cometidas por seus submissos, como também delatar aos titulares do patrimônio (acionistas e outros investidores) as faltas cometidas pelo administrador.

A auditoria é extremamente importante para a confirmação da eficiência dos controles para as entidades, condicionando uma maior tranquilidade para a administração e uma maior garantia para investidores e para o fisco. Assim contribuindo para a diminuição de desvios de bens patrimoniais, melhores informações sobre a real situação econômica financeira da empresa e contribui também para maior cumprimento das leis fiscais.

Segundo Franco e Marra (2009) a auditoria contábil varias vezes se vê forçada a sair do âmbito puramente contábil, para testar controles e fatos extracontábeis, para certificar-se da exatidão dos registros realizados. Nesse contexto que queremos utilizar a Lei Newcomb-Benford como ferramenta auxiliar de controle das demonstrações.

Todos os meios são utilizados observando-se sempre os fatos patrimoniais, direta ou indiretamente. Pode, muitas vezes, parecer que a técnica apresenta-se de maneira diferente deste aspecto que caracteriza a auditoria, entretanto, é preciso observar sempre o fim que se tem em foco e nunca o meio que se usa para alcançá-lo (SÁ, 1998).

Muitos acreditam que a auditoria vai eliminar todas as possibilidades de erros e fraudes na escrituração contábil, mas deve-se tomar bastante cuidado com essa suposição, pois a auditoria apenas reduz essa possibilidade. Pois a existência de erros ou fraudes pode decorrer de fatos não contabilizados.

2.1.1 Fraudes e Erros

Segundo Sá (1998), na atualidade, percebe-se que os princípios éticos e morais estão em plena decadência, e isso está dominando várias administrações de instituições, sejam elas públicas ou privadas, sendo quase que impossível que alguém desconheça a influência dessa decadência, que só traz prejuízos à sociedade em geral. E a Contabilidade está relacionada a esse mal social, pois a corrupção contribui para o aumento da desonestidade contra o patrimônio público e particular. Escândalos consecutivos são apresentados pela mídia, solicitando um trabalho mais sério e competente dos auditores para a apuração das responsabilidades. Pois é dever ético do auditor, no exercício da profissão, localizar e apurar os desfalques, as tramas relacionadas ao patrimônio.

Um trabalho de auditoria que deixe de ter como objetivo o descobrimento de anormalidades não tem, também, aptidão para atestar a sua legitimidade. Quando a auditoria examina, indaga, intervém e censura os registros patrimoniais da administração, situa-se realmente como fiscalizadora e orientadora e por essa razão não pode deixar de lado o problema da descoberta e da prevenção de fraudes (SÁ, 1998).

Mas, não se pode generalizar ao dizer que, sempre que houver inexatidão das demonstrações contábeis de uma instituição, haverá ali uma fraude. No processo de auditoria são feitas muitas verificações, que se deparam, frequentemente, com erros de várias naturezas, sendo dever do auditor relatá-los e corrigi-los (se possível). O auditor pode localizar e mencionar a correção dos erros, mas não é sua responsabilidade a realização das correções.

Os erros e falhas, encontradas pela auditoria, são de diversas naturezas, podendo-se destacar entre eles os seguintes, conforme Sá (1998, p.52):

- a) **Enganos de cálculo:** motivados por falhas de natureza aritmética de soma, transporte, subtração etc. em documentos, fichas contábeis, livros etc.
- b) **Enganos por omissões:** motivados pela omissão de fatos ou registros de natureza contábil.
- c) **Enganos técnico-contábeis:** motivados por registros inadequados, derivados de má classificação, intitulação defeituosa, inversões etc.
- d) **Enganos por duplicidade:** duplo lançamento, inclusão dupla de somas etc.
- e) **Enganos fiscais:** motivados por transgressão às leis fiscais, ou seja, os que contrariam dispositivos da legislação federal, estadual, municipal, previdenciária etc.
- f) **Enganos por equivalência:** motivados por contrabalanceamento de diversos erros, ou seja, um encobrindo o outro.

- g) **Enganos de avaliação:** motivados por super ou subavaliação de componentes patrimoniais (estoques, títulos, immobilizações etc.).
- h) **Enganos de autenticidade:** motivados por registro de documentos inidôneos e não autorizados.
- i) **Outros enganos.**

Pode-se mencionar também, as normas de auditoria, que entraram em vigor no Brasil com a Resolução CFC nº 820/97. Elas estabelecem conceitos básicos sobre as exigências em relação à pessoa do auditor, à execução de seu trabalho e ao parecer que ele deverá emitir.

No tocante a NBC T 11 – Normas de Auditoria Independente das Demonstrações Contábeis, o item 11.1.4 conceitua fraude e erro da seguinte forma: a) fraude, o ato intencional de omissão ou manipulação de transações, adulteração de documentos, registros e demonstrações contábeis e b) erro, o ato não intencional resultante de omissão, desatenção ou má interpretação de fatos na elaboração de registros e demonstrações contábeis.

Tão relevante é esse assunto para a auditoria, que a Resolução CFC nº 820/97 foi complementada pela Resolução 836/99, de 22-2-99, que interpreta o item nº 11.1.4, que trata de fraude e erro. Trazendo uma conceituação mais completa e delimitando quais são as responsabilidades do auditor diante as fraudes e erros, nos trabalhos de auditoria. A NBC T 11 – IT – 03 conceitua fraude e erros da seguinte forma:

O termo fraude refere-se a ato intencional de omissão ou manipulação de transações, adulteração de documentos, registros e demonstrações contábeis. A fraude pode ser caracterizada por:

- a) manipulação, falsificação ou alteração de registros ou documentos, de modo a modificar os registros de ativos, passivos e resultados;
- b) apropriação indébita de ativos;
- c) supressão ou omissão de transações nos registros contábeis;
- d) registro de transações sem comprovação; e
- e) aplicação de práticas contábeis indevidas.

O termo *erro* refere-se a ato não-intencional na elaboração de registros e demonstrações contábeis, que resulte em incorreções deles, consistente em:

- a) erros aritméticos na escrituração contábil ou nas demonstrações contábeis;
- b) aplicação incorreta das normas contábeis;
- c) interpretação errada das variações patrimoniais.

Existe uma extensa variedade de fraudes que são utilizadas usualmente e o auditor deve estar bastante atento. Pois a criatividade do ser humano produz uma imensa quantidade de meios ardilosos de fraudes, de contravenções, de atentados à boa fé, violando assim princípios éticos e morais.

Portanto, segundo Sá (1998), os critérios na descoberta das fraudes devem ser os mais hábeis, dispondo, por esta razão, a auditoria moderna de engenhosos processos de exploração. Sendo esse um dos objetivos da pesquisa em questão, utilizar a Lei Newcomb-Benford como

uma ferramenta que irá auxiliar o auditor a identificar possíveis erros ou fraudes. Pois com o auxílio da Lei Newcom-Benford, o auditor realizará um exame cuidadoso e específico sobre as informações coletadas.

O erro é uma causalidade que o auditor irá encontrar no decorrer de suas tarefas, e a fraude também, por essa razão o auditor tem como prerrogativa conhecer como tais eventos ocorrem. A ciência da fraude facilita a forma de detectá-la e fortalece o planejamento em auditoria. (SÁ, 1998).

2.1.2 Planejamento da Auditoria

Algumas falhas são cometidas na auditoria, pois procedimentos importantes não são seguidos ou porque as evidências obtidas não são adequadamente aferidas. Quando se inicia um trabalho de auditoria, este deve ser cuidadosamente planejado, trazendo em destaque seu objetivo. Sendo o objetivo maior de uma auditoria das demonstrações contábeis a expressão de uma opinião acerca da fidedignidade das mesmas.

Um planejamento bem estruturado implica na formulação de um programa de auditoria. Assim como define Franco e Marra (2009), o programa de auditoria consiste no plano de trabalho para exame da área específica. Ele prevê os procedimentos que deverão ser aplicados para que se possa alcançar o resultado desejado.

Segundo Sá (1998), planejamento de auditoria é o trabalho prévio projetado pelo auditor, que se caracteriza pela previsão dos trabalhos que devem ser executados em cada serviço, a fim que este cumpra inteiramente as suas finalidades dentro das normas de contabilidade.

Já Attie (2009) define planejamento em auditoria como a determinação de quais procedimentos serão aplicados, bem como a influência e a distribuição desses procedimentos no tempo, e a determinação de quem vai pô-los prática os trabalhos.

Portanto, é no planejamento da auditoria que serão delimitados quais serão os procedimentos. O emprego dos procedimentos de auditoria precisa estar relacionado ao objetivo que se quer alcançar. O objetivo é a meta a ser alcançada. Os procedimentos são os caminhos que levam a consecução do objetivo.

A execução da atividade de auditoria demanda a utilização de ferramentas de trabalho que permitam formar uma opinião a respeito das demonstrações contábeis. Comumente, o objetivo da auditoria é baseado a partir de fatos, evidências e informações.

Logo, a Lei Newcomb-Benford juntamente com os outros procedimentos existentes na auditoria, tais como a inspeção; observação; recálculo, indagação, reexecução, permitirá ao auditor fundamentar-se com maior propriedade sobre a análise das demonstrações contábeis, de forma que as distorções nos resultados contábeis sejam previstos com antecedência.

2.2 Lei Newcomb-Benford

Quando se joga um dado, o resultado do número mostrado na face de cima pode ser 1, 2, 3, 4, 5 ou 6. Ao se jogar uma moeda observa-se que as possibilidades da face de cima são: cara ou coroa. Explicitando o conjunto de resultados possíveis e calculando o número de elementos que pertencem a ele, estamos determinando seu espaço amostral. Cada um dos elementos que compõem o espaço amostral são igualmente prováveis. Define-se como evento todo subconjunto do espaço amostral. Assim, para calcular a probabilidade do evento tem-se:

$$\text{Probabilidade} = \frac{\text{Número de casos Favoráveis}}{\text{Número de casos Possíveis}}$$

Onde, chamam-se os elementos do evento como casos favoráveis (ou desejáveis) e os elementos do espaço amostral são chamados de casos possíveis. A Lei de Newcomb-Benford mostra um padrão diferente, pois não é sempre que as probabilidades seguem essa disposição.

A Lei de Newcomb-Benford é uma anormalidade das probabilidades, ocasionando que os dígitos 1, 2 e 3 são mais comuns que os dígitos 4, 5, 6, 7, 8 e 9, como primeiro dígito de uma distribuição. Isto é, a chance de um número ter sido tirado ao acaso e o primeiro dígito significativo ser 1, 2 e 3 é aproximadamente 60,2%. Conforme Santos *et al.* (2005) este acontecimento foi descoberto empiricamente pelo astrônomo e matemático Simon Newcomb (1881), quando, ao acaso, observou que as primeiras páginas das tábuas de logaritmos, nas bibliotecas, eram mais usadas, pois encontravam-se mais manuseadas.

Frank Alberto Benford Jr. independentemente de Newcomb, também trabalhou com esse fato, 57 anos mais tarde, mas de forma mais aprofundada, estudando um conjunto de dados com mais de 20.000 observações ocorridas de várias fontes, como por exemplo, áreas de rios, dados de custos, números de casas de uma rua, taxa de mortalidade e outros. Seu trabalho foi vastamente publicado e aplicado por outros pesquisadores (SANTOS *et al.* 2005).

Baseando no fato de que números que começam com os dígitos 1, 2 e 3 são mais comuns que aqueles que começam com os dígitos 4, 5, 6, 7, 8 e 9, a Lei Newcomb-Benford tem sido

largamente aplicada por Nigrini no campo da auditoria contábil, mais precisamente na descoberta de fraudes contábeis nos Estados Unidos. (SANTOS, *et al.* 2003).

Segundo Santos, *et al.* (2003, p,38)

o auditor pode propor que as notas de entrada e de saída sejam analisadas por testes de hipóteses em conformidade – consonância – com a frequência teórica do primeiro dígito, segundo a Lei Newcomb-Benford. A Lei Newcomb-Benford apresenta um elevado grau de precisão em sua aplicação, em consonância com o tamanho da amostra em estudo. Este é o princípio básico na qual a referida lei se apoia.

Segundo a Lei de Newcomb-Benford, a probabilidade de cada primeiro dígito, d , não é $1/9$ e sim um logaritmo na base 10:

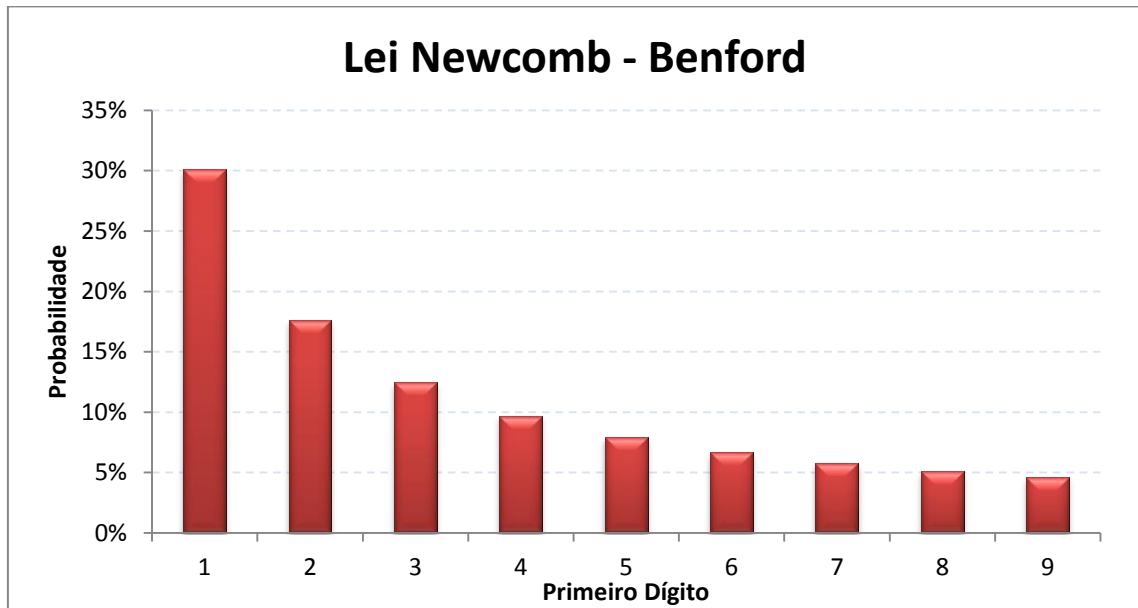
$$P_{(d)} = \log_{10}\left(1 + \frac{1}{d}\right)$$

Onde: d : dígito (1 a 9), isto é:

Tabela 1- Lei de Newcomb-Benford para o 1º dígito

Dígito	Probabilidade
Um	0,30103
Dois	0,17609
Três	0,12494
Quatro	0,09691
Cinco	0,07918
Seis	0,06695
Sete	0,05799
Oito	0,05115
Nove	0,04576

A probabilidade de incidir um número iniciado pelo dígito 1 é 30,1%, ao passo que a probabilidade de um número começar pelos dígitos 8 e 9 é de 5,11% e 4,57% respectivamente. Graficamente, a Lei Newmcomb-Benford se expressa assim:

Gráfico 1 - Distribuição das probabilidades da Lei Newcomb-Benford

Fonte: Elaboração Própria.

Embora da comprovação de que a Lei Newcomb-Benford é aplicável a diversos acontecimentos, abrangido os fatos financeiros, é importante destacar determinadas restrições desta técnica. A mais relevante diz respeito às situações onde não é possível aplicar a Lei Newcomb-Benford (FORSTER, 2006).

Segundo Rocha, *apud* Forster (2006) o aspecto de ocorrências de dígitos, não funciona para dados gerados aleatoriamente, assim como é o caso de números da loteria ou dos lançamentos dos dados ou numa listagem de números aleatórios. Estes números não podem ser ponderados nas contagens de alguns acontecimentos naturais, sendo mais bem demonstrados como uma listagem de números aleatórios, que tende a ter a mesma quantidade de algarismos apresentando um perfil reto. Outro característico conjunto de dados que não deve satisfazer a Lei Newcomb-Benford são os números concebidos por seres humanos, que provavelmente tenderão a serem próximos do aleatório. A Lei Newcomb-Benford também não trabalha com pequenas quantidades numéricas e com datas (ROCHA, *apud* FORSTER, 2006).

O estudo das aplicações da Lei Newcomb-Benford à auditoria contábil permite a identificação de análises suscetíveis de serem aplicadas no exercício do controle externo, como por exemplo, pelos órgãos fiscalizadores.

3. METODOLOGIA

A metodologia científica utilizada neste trabalho refere-se a uma pesquisa exploratória e bibliográfica. Por fim, tem-se a aplicação de um estudo de caso, em que se procura colocar em prática a aplicabilidade da Lei Newcomb-Benford.

Segundo Beuren *et al.* (2008), por meio de um estudo exploratório, busca-se avaliar com maior detalhamento um assunto, de modo a torná-lo mais claro ou estabelecer questões importantes para a direção da pesquisa. No estudo exploratório da contabilidade deve-se focar em um ponto que precisa ser esclarecido ou mais explorado, como é o caso da Lei Newcomb-Benford, sendo uma ferramenta de auxílio no controle das demonstrações contábeis.

A pesquisa bibliográfica auxilia a pesquisa exploratória. Segundo Martins (2009) uma pesquisa bibliográfica procura elucidar e debater um assunto, tema ou problema com base em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, sites, CDs, etc..

Na concepção de Beuren *et al.* (2008), por ser de natureza teórica, a pesquisa bibliográfica é parte essencial, pois é através dela que tomamos conhecimento sobre a produção científica existente. A partir dessa pesquisa bibliográfica, foi possível o conhecimento sobre o tema pesquisado.

Com o intuito de aprofundar as técnicas apreendidas na pesquisa, o procedimento de estudo utilizado foi um estudo de caso. O estudo de caso é o trabalho fruto da análise de uma situação institucional específica.

Segundo Gil (1999) o estudo de caso é qualificado pelo estudo intenso de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimentos vastos e particularizados dos mesmos, tarefa difícil mediante ou outros tipos de delineamentos considerados.

O estudo de caso direcionado à contabilidade tem maior número de pesquisa em organizações, com a intenção da análise ou à aplicação de instrumentos ou teorias contábeis, sendo assim o caso em questão, aonde vai se verificar a aplicabilidade ou não da Lei Newcomb-Benford.

No desenvolver do trabalho, a abordagem do problema implica em uma pesquisa quantitativa, caracterizada pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Com a construção de tabelas e gráficos que descrevam o

comportamento das variáveis. Assim, através de uma avaliação quantitativa, pode-se organizar, caracterizar e interpretar os dados numéricos coletados.

Os procedimentos, técnicas e métodos estatísticos são essenciais para a execução dessas tarefas. Para que a Lei Newcomb-Benford seja utilizada, precisa-se de algumas ferramentas que irão fundamentar a análise dos dados, sendo elas os testes de hipóteses: Z-Teste e Qui-quadrado. Esses testes irão auxiliar na análise de dados e, portanto dar solidez na aceitação dos dados apresentados.

3.1 Testes de Hipóteses

Quando se trabalha com testes de hipóteses, faz-se uma afirmação sobre uma população, frequentemente sobre o parâmetro de distribuição de probabilidade desta, assim, deseja-se saber se os resultados contrariam ou não tal afirmação. O teste estatístico tem como finalidade fornecer ferramentas que permitam aceitar ou recusar uma hipótese (estatística) através dos resultados da amostra.

Formular hipóteses sobre a população em estudo pode ser útil para a tomada de decisões. Essas hipóteses, que podem ser verdadeiras ou não, classificam-se como hipóteses estatísticas e, em geral, são formadas por afirmações sobre o valor de um parâmetro populacional.

Segundo Gujarati (2000) a dificuldade do teste de hipótese pode ser exibida assim: uma dada observação ou descoberta é compatível ou não com alguma hipótese formulada? A palavra compatível, aqui, significa suficientemente próxima do valor admitido por hipótese para que não rejeitemos a hipótese formulada.

Na estatística, a hipótese formulada é conhecida como hipótese nula, indicada pelo símbolo H_0 . A hipótese nula é normalmente testada contra uma hipótese alternativa (também conhecida como hipótese sustentada), indicada por H_1 . (GUJARATI, 2000)

A teoria do teste de hipótese se preocupa em desenvolver regras ou procedimentos para decidir se uma hipótese nula deve ser rejeitada ou não. Há duas abordagens mutuamente complementares que delineiam essas regras, a saber: intervalo de confiança e teste de significância. Ambas pressupõem que a variável que está sendo considerada tenha alguma distribuição de probabilidade e que o teste de hipótese faça declarações ou afirmações sobre os valores dos parâmetros dessa distribuição.

Regra de decisão: construa um intervalo de confiança de $100(1 - \alpha)\%$ para X . Se X , segundo H_0 , se encontrar dentro deste intervalo de confiança, não rejeite H_0 ; mas se X for encontrado fora deste intervalo, rejeite H_0 .

Na linguagem dos testes de significância, diz-se que uma estatística é estatisticamente significativa se o valor da estatística de teste se encontrar na região crítica. Neste caso, a hipótese nula é rejeitada. Pelo mesmo motivo, diz-se que um teste é estatisticamente insignificante se o valor se o valor da estatística de teste se encontrar na região de aceitação. Nesta situação, a hipótese nula não é rejeitada.

3.1.1 Teste Qui-Quadrado - χ^2

O teste Qui-quadrado é um teste não paramétrico, assim chamado por não depender dos parâmetros populacionais nem de suas estimativas. Verifica-se há concordância entre as frequências observadas e as frequências esperadas, de acordo com as regras de probabilidade. Para estudar se as duas distribuições de probabilidade estão em conformidade uma com a outra, ou se a distribuição de probabilidade observada (P_o) é “igual” a distribuição esperada (P_e) segundo a Lei Newcomb-Benford (SANTOS, *et al.* 2003). O teste Qui- quadrado é dado pelo cálculo:

$$\chi^2 = \sum_{d=1}^9 \frac{(PO - PE)^2}{PE}$$

Onde PO e PE são as proporções observadas e esperadas definidas por :

$$PO = (P_o) \times (\text{população})$$

$$PE = (P_e) \times (\text{população})$$

O nível de significância é $\alpha = 0,05$, o grau de liberdade é 8 e valor crítico do Qui-quadrado é 15,507.

Assim, pode-se definir as seguintes hipóteses:

H_0 : As proporções PO e PE estão em consonância, portanto, segue o padrão da Lei Newcomb-Benford.

H_1 : As proporções PO e PE não estão em consonância, portanto, não segue o padrão da Lei Newcomb-Benford.

Aceita-se a hipótese nula quando o valor do teste Qui-quadrado for inferior ao seu valor crítico (15,507), logo, rejeita-se a hipótese nula, quando o valor for superior ao valor crítico (15,507).

3.1.2 Z-Teste

Utilizando o modelo proposto por Santos *et al.* (2003). O Z-Teste é utilizado para medir o grau de significância entre as diferenças das proporções da população. O Z-Teste é calculado da seguinte forma:

$$Z = \frac{|Po - Pe| - \frac{1}{2n}}{\sqrt{\frac{Pe(1 - Pe)}{n}}}$$

Onde Po e Pe são as proporções observadas e esperadas e n é o número de observações. $\frac{1}{2n}$ É o termo de correção de continuidade e só é usado quando ele é menor que $|Po - Pe|$. O nível de significância é $\alpha = 0,05$ e Zc crítico é igual a 1,96.

Assim, pode-se definir as seguintes hipóteses:

H_0 : Não existe diferença estatisticamente significativa entre $Po-Pe$. Portanto, segue o padrão da Lei Newcomb-Benford.

H_1 : Existe diferença estatisticamente significativa entre $Po-Pe$. Portanto, não segue o padrão da Lei Newcomb-Benford.

Portanto: $H_0: Po = Pe$

$H_1: Po \neq Pe$

Aceita-se a hipótese nula quando o valor encontrado de Z, para cada dígito, for inferior ao Z crítico (1,96), logo, rejeita-se a hipótese nula quando o valor encontrado do Z for superior ao Z crítico (1,96).

3.2 Estudo de caso

Os dados foram obtidos por meio eletrônico, no site da Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, na área destinada ao relacionamento com investidores (ri.ambev.com.br). A Ambev é a maior cervejaria da América Latina em termos de volume de vendas e uma das maiores fabricantes de cerveja do mundo, de acordo com estimativas da Companhia. A Ambev fabrica, distribui e comercializa cerveja, refrigerantes e outros produtos não alcoólicos e não carbonatados em 16 países das Américas. A Companhia é uma das maiores engarrafadoras independentes da PepsiCo no mundo.

A Ambev tem suas ações negociadas na BM&FBOVESPA S.A. - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros e na Bolsa de Valores de Nova Iorque - NYSE por meio de American Depositary Receipts - ADRs. As ações ordinárias (ON) e preferenciais (PN) são negociadas na BM&FBOVESPA através dos símbolos AMBV3 (ON) e AMBV4 (PN) e na NYSE através dos símbolos ABV.C (ON) e ABV (PN).

As demonstrações contábeis consolidadas e individuais da Ambev são preparadas de acordo com as normas internacionais de contabilidade IFRS e práticas contábeis adotadas no Brasil emitidas pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis CPCs e aprovadas pela CVM. As informações contábeis consolidadas são reportadas em IFRS desde 2008 e as individuais desde 2010.

Foram utilizados os saldos trimestrais dos balanços patrimoniais consolidados, do período entre o primeiro trimestre de 2009 até o último trimestre de 2012. Essa metodologia está sendo replicada a partir da pesquisa de Francischetti, (2007). Com um total de 591 dados financeiros referentes aos saldos das seguintes contas:

Tabela 2 - Número de dados da pesquisa

ANO	Dados Financeiros
2009	148
2010	146
2011	149
2012	148
Total	591

Fonte: Elaboração Própria

- **Ativo (milhões de R\$)**
- Ativo circulante (milhões de R\$)
- Caixa e equivalentes a caixa (milhões de R\$)
- Aplicações financeiras (milhões de R\$)
- Contas a receber e demais contas a receber (milhões de R\$)
- Estoques (milhões de R\$)
- Imposto de renda e contribuição social a recuperar (milhões de R\$)
- Ativos mantidos para venda (milhões de R\$)
- Total ativo circulante (milhões de R\$)
- Ativo não circulante (milhões de R\$)
- Aplicações financeiras (milhões de R\$)
- Contas a receber e demais contas a receber (milhões de R\$)
- Imposto de renda e contribuição social diferidos (milhões de R\$)
- Imposto de renda e contribuição social a recuperar (milhões de R\$)
- Benefícios a funcionários (milhões de R\$)
- Investimentos (milhões de R\$)
- Imobilizado (milhões de R\$)
- Ativo intangível (milhões de R\$)
- Ágio (milhões de R\$)
- Total Ativo não circulante (milhões de R\$)
- Total do ativo (milhões de R\$)
- **Patrimônio líquido e passivo (milhões de R\$)**
- Passivo circulante (milhões de R\$)
- Contas a pagar e demais contas a pagar (milhões de R\$)
- Empréstimos e financiamentos (milhões de R\$)
- Conta garantida (milhões de R\$)
- Imposto de renda e contribuição social (milhões de R\$)
- Provisões (milhões de R\$)
- Total Passivo circulante (milhões de R\$)
- Passivo não circulante (milhões de R\$)
- Contas a pagar e demais contas a pagar (milhões de R\$)

- Empréstimos e financiamentos (milhões de R\$)
- Imposto de renda e contribuição social diferidos (milhões de R\$)
- Provisões (milhões de R\$)
- Benefícios a funcionários (milhões de R\$)
- Total Passivo não circulante (milhões de R\$)
- Total do passivo (milhões de R\$)
- Patrimônio líquido (milhões de R\$)
- Capital social (milhões de R\$)
- Reservas (milhões de R\$)
- Lucros acumulados (milhões de R\$)
- Patrimônio líquido de controladores (milhões de R\$)
- Participação de não controladores (milhões de R\$)
- Total do patrimônio líquido (milhões de R\$)
- Total do passivo e patrimônio líquido (milhões de R\$)

Foi prescindido o primeiro dígito do valor das contas patrimoniais, para assim poder utilizar a Lei Newcomb-Benford, conforme o proposto por Santos *et al.* (2003). Foi verificado se a distribuição de frequência dos primeiros dígitos dos saldos das contas do balanço patrimonial da empresa segue a frequência de distribuição da Lei de Newcomb-Benford.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Tabela 3 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2009 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	19	20,470	0,279	0,301	-0,022	0,106	0,256
DOIS	17	11,974	0,250	0,176	0,074	2,109	1,441
TRÊS	11	8,496	0,162	0,125	0,037	0,738	0,735
QUATRO	7	6,590	0,103	0,097	0,006	0,026	0,168
CINCO	0	5,384	-	0,079	-0,079	5,384	2,194
SEIS	9	4,552	0,132	0,067	0,065	4,345	1,915
SETE	1	3,943	0,015	0,058	-0,043	2,197	1,268
OITO	0	3,478	-	0,051	-0,051	3,478	1,639
NOVE	4	3,112	0,059	0,046	0,013	0,254	0,225
TOTAL	68	68,000	1,000	1,000	0,000	18,637	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico de 1,96 para o dígito 5. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 18,637, um pouco superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar do dígito 5, pois, esse dígito apresentou um valor (2,194) superior ao Z crítico (1,96).

Tabela 4 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2009 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	16	24,082	0,200	0,301	-0,101	2,713	1,848
DOIS	11	14,087	0,138	0,176	-0,039	0,677	0,759
TRÊS	4	9,995	0,050	0,125	-0,075	3,596	1,858
QUATRO	4	7,753	0,050	0,097	-0,047	1,817	1,229
CINCO	6	6,334	0,075	0,079	-0,004	0,018	0,139
SEIS	16	5,356	0,200	0,067	0,133	21,155	4,538
SETE	4	4,639	0,050	0,058	-0,008	0,088	0,067
OITO	7	4,092	0,088	0,051	0,036	2,066	1,222
NOVE	12	3,661	0,150	0,046	0,104	18,998	4,194
TOTAL	80	80,000	1,000	1,000	0,000	51,127	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do passivo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 6 e 9. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 51,127, muito superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 6 e 9. Pois, esses respectivos dígitos apresentaram valores (4,538, 4,194) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 5 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2009 – χ^2 e Z-Teste

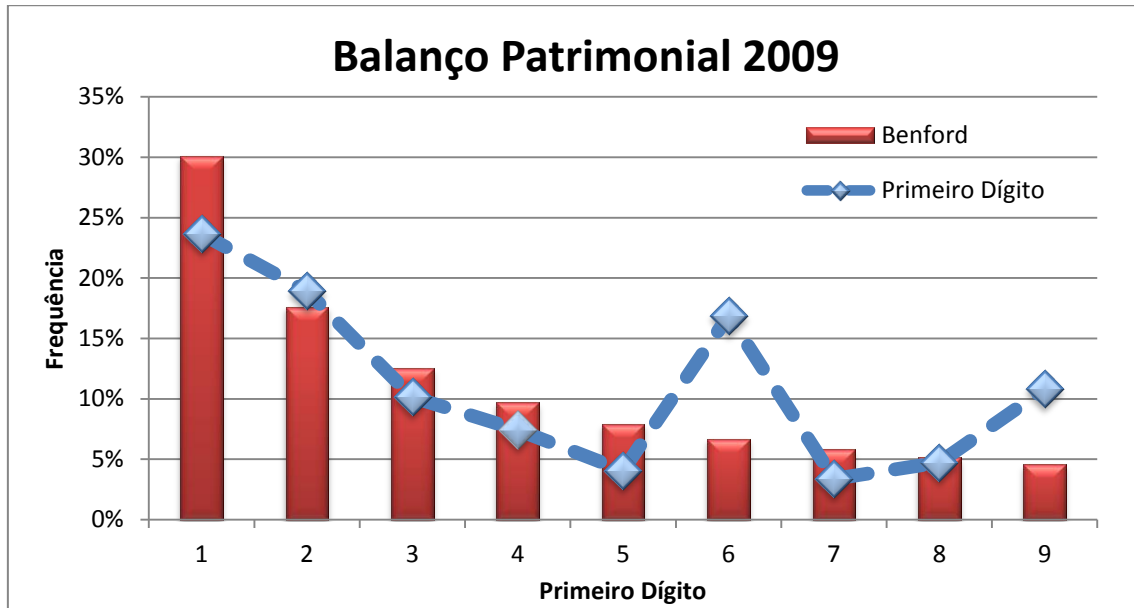
PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	35	44,552	0,236	0,301	-0,065	2,048	1,622
DOIS	28	26,062	0,189	0,176	0,013	0,144	0,310
TRÊS	15	18,491	0,101	0,125	-0,024	0,659	0,744
QUATRO	11	14,343	0,074	0,097	-0,023	0,779	0,790
CINCO	6	11,719	0,041	0,079	-0,039	2,791	1,589
SEIS	25	9,908	0,169	0,067	0,102	22,988	4,799
SETE	5	8,583	0,034	0,058	-0,024	1,496	1,084
OITO	7	7,571	0,047	0,051	-0,004	0,043	0,026
NOVE	16	6,772	0,108	0,046	0,062	12,574	3,433
TOTAL	148	148,000	1,000	1,000	-	43,522	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos totais do balanço patrimonial, com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 6 e 9. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 43,522, muito superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 6 e 9. Pois, esses respectivos dígitos apresentaram valores (4,799; 3,433) superiores ao Z crítico (1,96).

Gráfico 2 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2009



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 6 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2010 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	30	20,470	0,441	0,301	0,140	4,437	2,387
DOIS	14	11,974	0,206	0,176	0,030	0,343	0,486
TRÊS	7	8,496	0,103	0,125	-0,022	0,263	0,365
QUATRO	4	6,590	0,059	0,097	-0,038	1,018	0,857
CINCO	4	5,384	0,059	0,079	-0,020	0,356	0,397
SEIS	6	4,552	0,088	0,067	0,021	0,460	0,460
SETE	3	3,943	0,044	0,058	-0,014	0,226	0,230
OITO	0	3,478	-	0,051	-0,051	3,478	1,639
NOVE	0	3,112	-	0,046	-0,046	3,112	1,516
TOTAL	68	68,000	1,000	1,000	-	13,693	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico de 1,96 para o dígito 1. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 13,693, um pouco abaixo ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE estão em consonância, nos levando a aceitar a hipótese nula.

Tabela 7 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2010 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	20	23,480	0,256	0,301	-0,045	0,516	0,736
DOIS	14	13,735	0,179	0,176	0,003	0,005	0,079
TRÊS	2	9,745	0,026	0,125	-0,099	6,156	2,481
QUATRO	6	7,559	0,077	0,097	-0,020	0,322	0,405
CINCO	6	6,176	0,077	0,079	-0,002	0,005	0,074
SEIS	7	5,222	0,090	0,067	0,023	0,605	0,579
SETE	10	4,523	0,128	0,058	0,070	6,631	2,411
OITO	7	3,990	0,090	0,051	0,039	2,271	1,290
NOVE	6	3,569	0,077	0,046	0,031	1,656	1,046
TOTAL	78	78,000	1,000	1,000	0,000	18,166	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do passivo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 3 e 7. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 18,166, pouco superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 3 e 7. Pois, esses respectivos dígitos apresentaram valores (2,481; 2,411) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 8 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2010 – χ^2 e Z-Teste

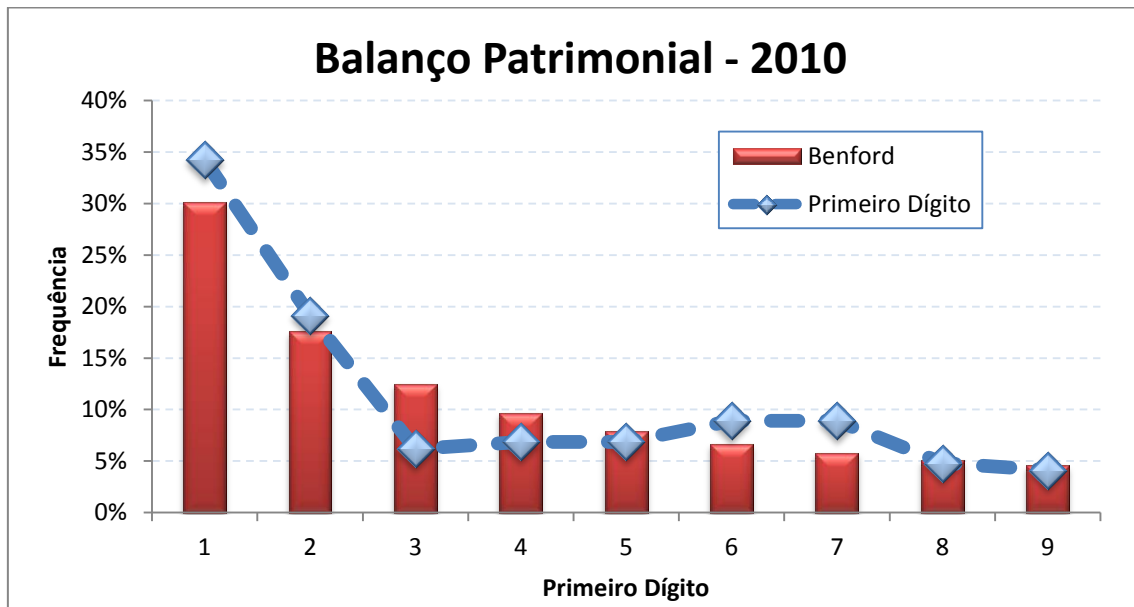
PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	50	43,950	0,342	0,301	0,041	0,833	1,001
DOIS	28	25,709	0,192	0,176	0,016	0,204	0,389
TRÊS	9	18,241	0,062	0,125	-0,063	4,682	2,188
QUATRO	10	14,149	0,068	0,097	-0,028	1,217	1,021
CINCO	10	11,560	0,068	0,079	-0,011	0,211	0,325
SEIS	13	9,774	0,089	0,067	0,022	1,065	0,903
SETE	13	8,467	0,089	0,058	0,031	2,427	1,428
OITO	7	7,468	0,048	0,051	-0,003	0,029	0,176
NOVE	6	6,681	0,041	0,046	-0,005	0,069	0,072
TOTAL	146	146,000	1,000	1,000	0,000	10,736	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos totais do balanço patrimonial, com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico de 1,96 para o dígito 3. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 10,736, valor inferior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE estão em consonância, nos levando a aceitar a hipótese nula.

Gráfico 3 - Lei Newcomb-Benford – Balanço Patrimonial 2010



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 9 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2011 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	29	21,072	0,414	0,301	0,113	2,983	1,935
DOIS	15	12,326	0,214	0,176	0,038	0,580	0,682
TRÊS	9	8,746	0,129	0,125	0,004	0,007	0,092
QUATRO	6	6,784	0,086	0,097	-0,011	0,091	0,115
CINCO	4	5,543	0,057	0,079	-0,022	0,429	0,462
SEIS	2	4,686	0,029	0,067	-0,038	1,540	1,046
SETE	2	4,059	0,029	0,058	-0,029	1,045	0,797
OITO	2	3,581	0,029	0,051	-0,023	0,698	0,586
NOVE	1	3,203	0,014	0,046	-0,031	1,515	0,974
TOTAL	70	70,000	1,000	1,000	-	8,888	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores abaixo do Z crítico de 1,96. Neste caso, podemos aceitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 8,888, valor inferior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE estão em consonância, nos levando a aceitar a hipótese nula.

Tabela 10 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2011 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	29	23,781	0,367	0,301	0,066	1,145	1,157
DOIS	15	13,911	0,190	0,176	0,014	0,085	0,174
TRÊS	5	9,870	0,063	0,125	- 0,062	2,403	1,487
QUATRO	7	7,656	0,089	0,097	- 0,008	0,056	0,059
CINCO	6	6,255	0,076	0,079	- 0,003	0,010	0,106
SEIS	4	5,289	0,051	0,067	- 0,016	0,314	0,355
SETE	6	4,581	0,076	0,058	0,018	0,439	0,442
OITO	3	4,041	0,038	0,051	- 0,013	0,268	0,276
NOVE	4	3,615	0,051	0,046	0,005	0,041	0,207
TOTAL	79	79,000	1,000	1,000	0,000	4,763	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores abaixo do Z crítico de 1,96. Neste caso, podemos aceitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 4,763, valor inferior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE estão em consonância, nos levando a aceitar a hipótese nula.

Tabela 11 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2011 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	58	44,853	0,389	0,301	0,088	3,853	2,259
DOIS	30	26,238	0,201	0,176	0,025	0,540	0,702
TRÊS	14	18,616	0,094	0,125	- 0,031	1,145	1,020
QUATRO	13	14,440	0,087	0,097	- 0,010	0,144	0,260
CINCO	10	11,798	0,067	0,079	- 0,012	0,274	0,394
SEIS	6	9,975	0,040	0,067	- 0,027	1,584	1,139
SETE	8	8,641	0,054	0,058	- 0,004	0,048	0,049
OITO	5	7,622	0,034	0,051	- 0,018	0,902	0,789
NOVE	5	6,818	0,034	0,046	- 0,012	0,485	0,517
TOTAL	149	149,000	1,000	1,000	- 0,000	8,973	

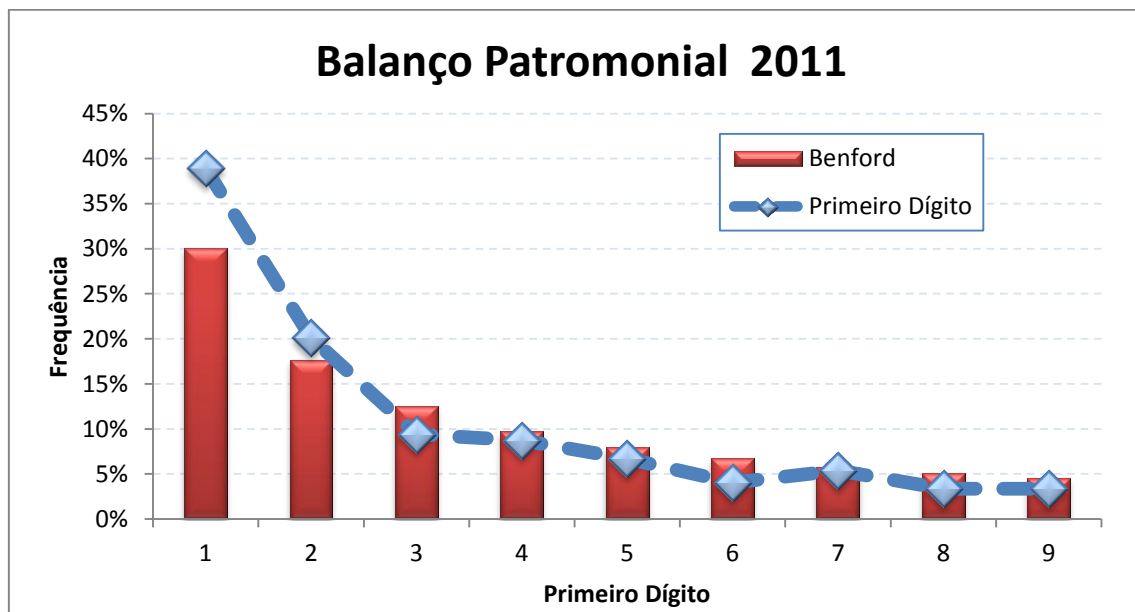
Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos totais do balanço patrimonial, com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico

de 1,96 para o dígito 1. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 8,973, valor inferior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE estão em consonância, nos levando a aceitar a hipótese nula.

Gráfico 4 - Lei Newcomb-Benford – Balanço Patrimonial - 2011



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 12 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2012 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	31	21,373	0,437	0,301	0,136	4,336	2,361
DOIS	18	12,502	0,254	0,176	0,077	2,417	1,557
TRÊS	6	8,871	0,085	0,125	-0,040	0,929	0,851
QUATRO	11	6,881	0,155	0,097	0,058	2,466	1,452
CINCO	1	5,622	0,014	0,079	-0,065	3,800	1,812
SEIS	2	4,753	0,028	0,067	-0,039	1,595	1,070
SETE	0	4,117	-	0,058	-0,058	4,117	1,837
OITO	1	3,632	0,014	0,051	-0,037	1,907	1,148
NOVE	1	3,249	0,014	0,046	-0,032	1,557	0,993
TOTAL	71	71,000	1,000	1,000	-	23,124	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico de 1,96 para o dígito 1. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 23,124, superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar do dígito 1. Pois, esse respectivo dígito apresenta valor (2,361) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 13 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2012 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	33	23,179	0,429	0,301	0,128	4,161	2,316
DOIS	16	13,559	0,208	0,176	0,032	0,439	0,581
TRÊS	4	9,620	0,052	0,125	-0,073	3,283	1,765
QUATRO	4	7,462	0,052	0,097	-0,045	1,606	1,141
CINCO	6	6,097	0,078	0,079	-0,001	0,002	0,041
SEIS	1	5,155	0,013	0,067	-0,054	3,349	1,667
SETE	2	4,465	0,026	0,058	-0,032	1,361	0,958
OITO	5	3,939	0,065	0,051	0,014	0,286	0,290
NOVE	6	3,523	0,078	0,046	0,032	1,741	1,078
TOTAL	77	77,000	1,000	1,000	-	16,228	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do passivo com relação à Lei Newcomb-Benford, está com valor acima do Z crítico de 1,96 para o dígito 1. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 16,228, um pouco superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar do dígito 1. Pois, esse respectivo dígito apresenta valor (2,361) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 14 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2012 – χ^2 e Z-Teste

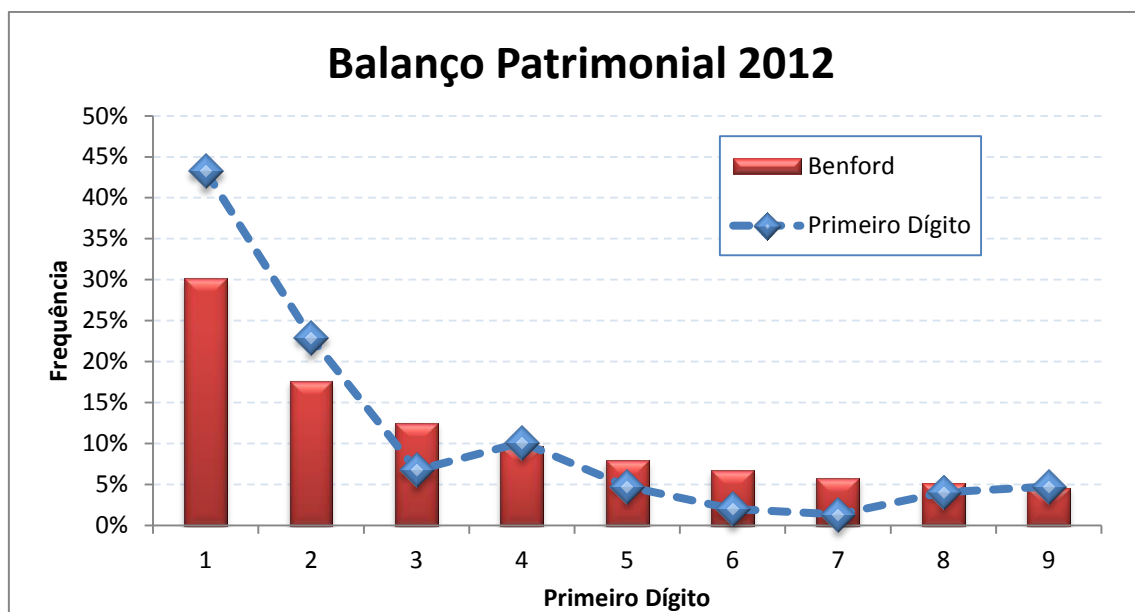
PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	64	44,552	0,432	0,301	0,131	8,489	3,395
DOIS	34	26,062	0,230	0,176	0,054	2,418	1,605
TRÊS	10	18,491	0,068	0,125	-0,057	3,899	1,987
QUATRO	15	14,343	0,101	0,097	0,004	0,030	0,044
CINCO	7	11,719	0,047	0,079	-0,032	1,900	1,284
SEIS	3	9,908	0,020	0,067	-0,047	4,816	2,108
SETE	2	8,583	0,014	0,058	-0,044	5,049	2,139
OITO	6	7,571	0,041	0,051	-0,011	0,326	0,399
NOVE	7	6,772	0,047	0,046	0,002	0,008	0,090
TOTAL	148	148,000	1,000	1,000	0,000	26,935	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos totais do balanço patrimonial, com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 1, 3, 6 e 7. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 26,935, superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 1, 3, 6 e 7. Pois, esses respectivos dígitos apresentaram valores (3,395; 1,987; 2,108; 2,139) superiores ao Z crítico (1,96).

Gráfico 5 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2012



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 15 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Ativo 2009-2012 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	109	83,385	0,394	0,301	0,092	7,868	3,290
DOIS	64	48,777	0,231	0,176	0,055	4,751	2,322
TRÊS	33	34,608	0,119	0,125	-0,006	0,075	0,201
QUATRO	28	26,844	0,101	0,097	0,004	0,050	0,133
CINCO	9	21,933	0,032	0,079	-0,047	7,626	2,767
SEIS	19	18,544	0,069	0,067	0,002	0,011	0,110
SETE	6	16,064	0,022	0,058	-0,036	6,305	2,459
OITO	3	14,169	0,011	0,051	-0,040	8,804	2,910
NOVE	6	12,675	0,022	0,046	-0,024	3,515	1,776
TOTAL	277	277,000	1,000	1,000	-	39,006	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do ativo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 1, 2, 5, 8 e 9. Neste caso, existem suficientes evidências para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 39,006, superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 1, 2, 5, 8 e 9. Pois, esses dígitos apresentaram respectivamente valores (3,290; 2,322; 2,767; 2,459 e 2,910) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 16 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Passivo 2009-2012 – χ^2 e Z-Teste

PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	98	94,523	0,312	0,301	0,011	0,128	0,366
DOIS	56	55,293	0,178	0,176	0,002	0,009	0,031
TRÊS	15	39,231	0,048	0,125	-0,077	14,966	4,050
QUATRO	21	30,430	0,067	0,097	-0,030	2,922	1,703
CINCO	24	24,863	0,076	0,079	-0,003	0,030	0,076
SEIS	28	21,021	0,089	0,067	0,022	2,317	1,463
SETE	22	18,209	0,070	0,058	0,012	0,789	0,794
OITO	22	16,062	0,070	0,051	0,019	2,195	1,393
NOVE	28	14,368	0,089	0,046	0,043	12,934	3,547
TOTAL	314	314,000	1,000	1,000	-	36,290	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos do passivo com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 3 e 9. Neste caso, existem suficientes evidências para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 36,290, superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 3 e 9. Pois, esses dígitos apresentaram respectivamente valores (4,050; 3,547) superiores ao Z crítico (1,96).

Tabela 17 - Aplicação da Lei Newcomb-Benford: Balanço Patrimonial 2009-2012- χ^2 e Z-

Teste

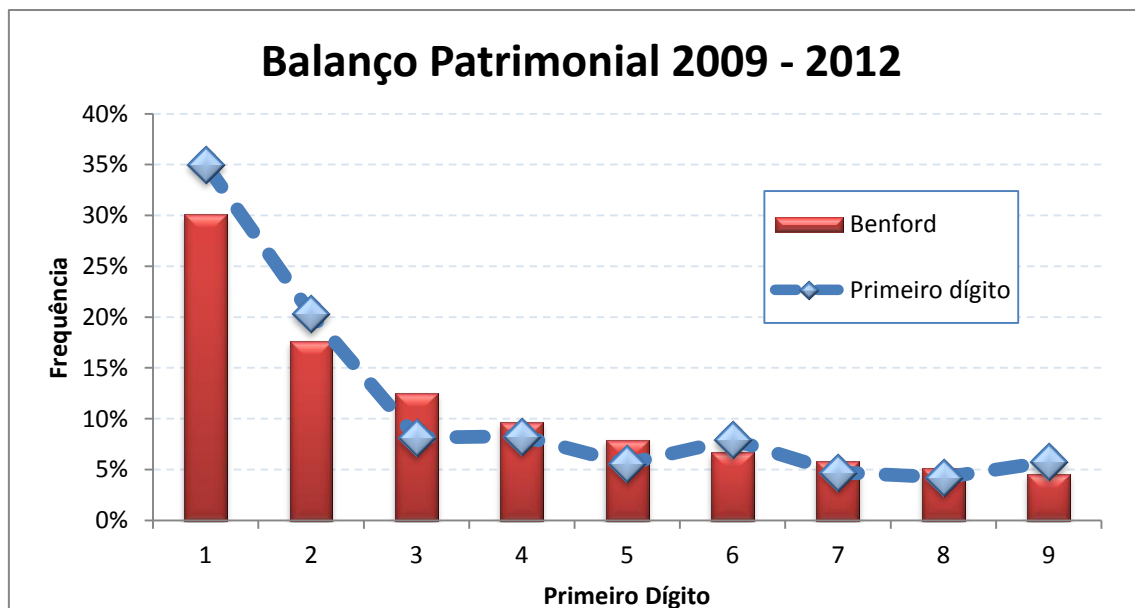
PRIMEIRO DÍGITO	QUANTIDADE OBSERVADA	QUANTIDADE ESPERADA	OBSERVADA (Po)	BENFORD (Pe)	DESVIO (Po-Pe)	χ^2	Z-TESTE
UM	207	177,909	0,350	0,301	0,049	4,757	2,564
DOIS	120	104,070	0,203	0,176	0,027	2,438	1,666
TRÊS	48	73,839	0,081	0,125	-0,044	9,042	3,152
QUATRO	49	57,274	0,083	0,097	-0,014	1,195	1,081
CINCO	33	46,796	0,056	0,079	-0,023	4,067	2,026
SEIS	47	39,566	0,080	0,067	0,013	1,397	1,141
SETE	28	34,273	0,047	0,058	-0,011	1,148	1,016
OITO	25	30,231	0,042	0,051	-0,009	0,905	0,883
NOVE	34	27,043	0,058	0,046	0,012	1,790	1,271
TOTAL	591	591,000	1,000	1,000	-	26,740	

Fonte: Elaboração Própria

O teste Z, de acordo com a tabela, mostra que a distribuição dos saldos totais do balanço patrimonial, com relação à Lei Newcomb-Benford, estão com valores acima do Z crítico de 1,96 para os dígitos 1, 3 e 5. Neste caso, existe suficiente evidência para rejeitar a hipótese nula $H_0: P_o = P_e$.

O teste χ^2 , de acordo com a tabela, mostra uma soma total de 26,740, superior ao χ^2 crítico de 15,507, evidenciando que as duas distribuições PO e PE não estão em consonância, nos levando a suspeitar dos dígitos 1, 3 e 5. Pois, esses dígitos apresentaram respectivamente valores (2,564; 3,132; 2,026) superiores ao Z crítico (1,96).

Gráfico 6 - Lei Newcomb-Benford - Balanço Patrimonial 2012



Fonte: Elaboração Própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do presente trabalho foi avaliar se os saldos dos balanços patrimoniais, referentes aos trimestres do período de 2009 a 2012, da empresa em estudo, estão em conformidade com o padrão estabelecido pela Lei Newcomb-Benford. Para tanto, foi utilizado o modelo proposto por Santos *et al.* (2003), esse modelo utiliza os testes de hipóteses Z-teste e χ^2 - quadrado, que melhoram a eficiência da Lei Newcomb-Benford, quando a mesma é usada para detectar desvios em determinadas situações contábeis.

A partir desta pesquisa observou-se que os desvios de conformidade nos dados com o padrão previsto pela Lei Newcomb-Benford estão sendo utilizados no auxílio ao planejamento de auditorias, preferencialmente na amostra a ser auditada no que se refere aos desvios dos padrões.

Esta lei criou um método eficaz de comparação. Com base nesse método, pode-se verificar as distorções entre a representação dos dados obtidos com a sua representação natural (FRANCISCHETTI, 2007). A análise deste trabalho foi feita com base nos saldos totais dos balanços patrimoniais, mostrando apenas qual dígito não está em conformidade com o padrão de distribuição da Lei de Newcomb-Benford, sendo necessária a realização de verificações mais detalhadas por parte dos auditores.

Quando se considera as frequências para os saldos do ativo e do passivo isoladamente, identificam-se mais desvios do que quando se analisa os saldos totais do balanço patrimonial. Como por exemplo, quando se analisa apenas os saldos das contas do ativo de 2009 até 2012 vários dígitos ultrapassaram o Z crítico, mas quando todos os dados do balanço patrimonial são considerados, apenas três dígitos possuem desvios significativos, demonstrando a inter-relação entre os saldos das contas do ativo e do passivo (FRANCISCHETTI, 2007).

Neste trabalho, os testes foram realizados em 16 balanços patrimoniais da empresa Ambev, divulgados trimestralmente, de 2009 até 2012, num total de 591 dados financeiros. Apresentando para o Z-teste, desvios significativos com a Lei Newcomb-Benford nos dígitos 1, 3 e 5, e conseqüentemente fazendo ultrapassar o valor crítico para o teste χ^2 - quadrado.

A análise dos resultados obtidos com a aplicação do Z-teste evidenciou a ocorrência de desvios significativos nas análises individuais dos balanços patrimoniais nos anos: 2009 (dígitos 6 e 9); 2010 (dígito 3); 2011(dígito 1); 2012 (dígitos 1, 3, 6 e 7), em relação à

distribuição prevista pela Lei Newcomb-Benford. Já a análise dos resultados com a aplicação do teste χ^2 - quadrado evidenciou desvios significativos nos anos: 2009 e 2012.

Constata-se, com o estudo de caso, que os saldos dos balanços patrimoniais analisados não estão em total conformidade com a Lei Newcomb-Benford. Indicando assim uma proposta para formação de trilhas de auditoria mediante a identificação dos desvios. Porém, a constatação de desvios de conformidade em relação à Lei Newcomb-Benford não são necessariamente indicativos de erros e fraudes (FORSTER, 2006). Bem como a sua conformidade não exime a possibilidade de ocorrência destas irregularidades. Para suprimir estas dúvidas se fazem necessários os esclarecimentos do auditor.

REFERÊNCIAS

- ATTIE, William, **Auditoria Interna**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009
- BEUREN, Ilse Maria. et al. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- BOYNTON, William C. JOHNSON, Raymond N. KELL, Walter G. **Auditoria**. Tradução José Evaristo dos Santos. São Paulo: Atlas, 2002.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. NBC T 11 – **Normas de auditoria independente das demonstrações contábeis**. Resolução CFC nº 820/97. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/nbc/t11.htm>. Acessado em 30 de outubro de 2013.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. NBC T 11 IT 03 – **Fraude e Erro**. Resolução CFC nº 836/99. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/nbc/t1103.htm> . Acessado em 30 de outubro de 2013.
- FORSTER, Rubens Peres. **Auditoria Contábil em Entidades do Terceiro Setor: Uma Aplicação da Lei Newcomb-Benford**. Dissertação. Brasília: UnB, 2006.
- FRANCISCHETTI, Carlos Eduardo. **Aplicação da Lei dos Números Anômalos ou Lei de Newcomb-Benford para o Controle das Demonstrações Financeiras das Organizações**. Dissertação. Faculdade de Gestão e Negócios – Universidade Metodista de Piracicaba, 2007.
- FRANCO, Hilário, MARRA, Enesto. **Auditoria Contábil**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- JUNIOR, José Hernandes Perez. **Auditoria de demonstrações contábeis: normas e procedimentos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- MARTINS, Gilberto de Andrade, THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ROCHA, José Antonio Meira da. **A Lei Newcomb/Benford**. Disponível em: http://www.meiradarocha.jor.br/index.pl/jol_fraudes.
- SÁ, Antônio Lopes. **Curso de Auditoria**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- SANTOS, Josenildo dos, DINIZ, Josedilton Alves et RIBEIRO FILHO, José Francisco. **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.

SANTOS, Josenildo dos, DINIZ, Josedilton Alves, CORRAZ, Luiz J. **O Foco é a Teoria Amostral nos Campos da Auditoria Contábil Tradicional e da Auditoria Digital: testando a Lei de Newcomb- Benford para o primeiro dígito nas contas públicas.** Brazilian Business Review. Volume 2n.1. Janeiro a Junho de 2005.