

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM CONTABILIDADE E
CONTROLADORIA -CEPCON

BRUNO CRISTIANO GOMES

UMA ANÁLISE DA CONFORMIDADE DAS DEMONSTRAÇÕES DE UMA
EMPRESA DE ENERGIA ELÉTRICA COM A LEI DE NEWCOMB-BENFORD

Belo Horizonte, MG
2014

BRUNO CRISTIANO GOMES

UMA ANÁLISE DA CONFORMIDADE DAS DEMONSTRAÇÕES DE UMA
EMPRESA DE ENERGIA ELÉTRICA COM A LEI DE NEWCOMB-BENFORD

Monografia apresentada ao Centro de Pós-Graduação e
Pesquisa em Contabilidade e Controladoria - CEPCON
como requisito parcial à obtenção do título de especialista
em Auditoria Interna e Externa.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Pérez

Belo Horizonte, MG
2014

	<p>Bruno Cristiano Gomes</p>	<p>Uma análise das demonstrações de uma empresa de energia elétrica com a Lei de Newcomb-Benford</p>	<p>UFMG – FACE CEPCON 2014</p>	
--	----------------------------------	--	--	--

Resumo

Este estudo objetiva verificar se as demonstrações contábeis de uma empresa de energia elétrica têm conformidade com frequência dos dígitos estabelecida pela lei de Newcomb-Benford. Dessa forma, a princípio apresenta-se a técnica e os procedimentos para sua aplicabilidade nos trabalhos de auditoria. Em seguida, de posse do Balanço Patrimonial – BP, Demonstração de resultado de Exercício – DRE e das Notas Explicativas, divulgados em 2013, aplicou-se a referida lei no primeiro, nos dois primeiros e nos três primeiros dígitos. Os resultados apresentaram que os valores analisados não têm conformidade com a Lei de Benford, no entanto, algumas contas merecem destaque, uma vez que, apareceram em mais de um teste dos dígitos.

Palavras-chave: Lei de Newcomb-Benford. Lei do Primeiro Dígito. Benford.

Abstract

This study have the objective to verify if the financial reports of an energy company have conformity with the statements established by the Newcomb law. By this way, in begining will be showed the technique and the procedures for it's aplicability in auditing activities. Next, with the Balance Sheet, DRE and Notes, discloused in 2013, the first digit law was applied in the first digit, in the first two digits, and in the first three digits. The results showed that the values analyzed don't have conformity with Benford Law, but some accounts have relevant, because they appears in more than one digit test.

Keywords: Newcomb-Benford Law. First Digit law. Benford.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência dos dígitos esperada	4
Tabela 2 – Valores críticos e conclusões sobre a variação	12
Tabela 3 – Maiores diferenças verificadas no 1° dígito	18
Tabela 4 – Maiores diferenças verificadas no 2° dígito	18
Tabela 5 – Maiores diferenças verificadas no 3° dígito	19
Tabela 6 – Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (1° dígito)	19
Tabela 7 – Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (2 primeiros dígitos)	20
Tabela 8 – Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (3 primeiros dígitos)	22
Tabela 9 – Contas que mais apareceram na análise dos dígitos	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frequência do 1° dígito	16
Gráfico 2 – Frequência do 2° dígito	17
Gráfico 3 – Frequência do 3° dígito	17

SUMÁRIO

Resumo.....	4
1.Introdução.....	1
1.1 Fraudes e auditoria	2
1.1.1 Procedimentos de auditoria.....	3
1.2 Lei de Newcomb-Benford (LNB).....	4
2. Definição do problema.....	6
2.1 Problema de pesquisa	6
2.2 Objetivo Geral	6
2.3 Objetivos específicos.....	6
3. Justificativa.....	7
4. Referencial teórico	8
4.1 Lei de Benford na Auditoria	9
4.2 Regras da LNB.....	10
4.2.1 Limitações da LNB	10
4.2.2 Variações da LNB x frequência observada	11
5. Procedimentos Metodológicos	13
5.1 Base de dados	14
5.2 Técnica.....	14
6. Resultados.....	16
6.1 Contas mais relevantes em relação aos dígitos listados.....	19
6.2 Dígitos comuns que apareceram nos testes do 1º, 2º e 3º	22
7. Conclusão	24
Referência Bibliográfica	26
ANEXO 1	28
ANEXO 2	29
ANEXO 3	32

1. Introdução

A ciência contábil tem em seu DNA princípios que norteiam a escrituração, tratamento e divulgação de demonstrações financeiras. Baseadas nesses princípios, essas demonstrações deveriam ser um retrato da realidade financeira da empresa num momento, ou seja, os atos e fatos administrativos vividos por uma entidade traduzidos em relatórios, evidenciando inclusive passivos intangíveis (GOMES, 2013).

No entanto, deve-se admitir que há um conflito de interesses entre quem escreve os dados contábeis e quem os utiliza. Isso porque os relatórios financeiros são de interesse vários públicos, como governo, gestores, acionistas, sindicatos para uso em finalidades específicas: tomada de decisão de venda, negociação salarial, tributação, participação em licitações. Porém, são feitos por uma determinada entidade com os seus próprios interesses: atrair acionistas, aumentar vendas, participar de leilões, captar empréstimos. Este conflito tem sede na teoria da agência:

Nós poderíamos caracterizar o conflito de agência entre o dono-gerente e shareholders como derivados da tendência do administrador em avaliar a empresa além do que ela realmente é. (Jensen and Meckling, 1976)

Em virtude disso, existe a necessidade de uma avaliação e validação independente dos dados que compõem esses relatórios para que não sejam viciados. Essa função é feita pela auditoria:

“Assim, no Egito antigo, autoridades providenciavam verificações independentes nos registros de arrecadação de impostos; na Grécia eram realizadas inspeções nas contas de funcionários públicos; os romanos comparavam gastos com autorizações de pagamento; e os nobres de castelos medievais ingleses indicavam auditores que revisavam os registros contábeis e relatórios preparados pelos criados.” (Santos *apud* Boyton, p. 34, 2002)

Essa avaliação independente é a finalidade da auditoria que se caracteriza por um “processo sistemático de obtenção e avaliação objetivas de evidências sobre afirmações a respeito de ações e eventos econômicos, para aquilatação do grau de correspondência entre as afirmações e critérios estabelecidos, e de comunicação dos resultados a usuários interessados”. (Santos *apud* Boyton, p. 31, 2002). Assim, a

auditoria tem a tarefa de atestar, de maneira independente, a confiabilidade dos dados contábeis e promover melhorias nos processos e, em virtude disso, tem tido crescente importância nos diversos setores da sociedade: entidades com e sem fins lucrativos, governo, usuários, meio acadêmico.

Deve-se ressaltar que, apesar de não ser sua atividade principal, costuma-se considerar a auditoria somente como ferramenta de descoberta de fraudes, segundo Lopes Sá (2002),

“(...) muitos administradores só têm conhecimento da auditoria por esse prisma e outros tantos contratam auditores para cobertura exclusiva destas duas proteções: fiscal e da fraude, sem compreenderem que a eficácia e a eficiência são relevantes.”

Nesse contexto, a função do auditor

“(...) embora não seja a de um `policia!`, nem de um `pesquisador de fraudes`, não se pode excluir a necessidade que tem em denunciar. Se o exigível de um auditor é confiabilidade de opinião, não se pode admitir que seja omissor quanto ao que é fraudulento”. (Sá, p. 26, 2012)

Entende-se, dessa forma, que a descoberta de fraudes é uma consequência da atividade de auditoria,

“(...) segundo alguns autores, como José Alvarez Lopes, a Auditoria tem objetivos básicos e secundários. Como básicos ele classifica os da opinião da credibilidade de informes contábeis e até extra contábeis; como secundários ele entende sejam os da descoberta de erros e fraudes, informes sobre controle interno e assessoramento econômico-financeiro (p.29,2002).

1.1 Fraudes e auditoria

Notícias envolvendo desvios de recursos são rotineiras nos jornais, como por exemplo no jornal Estado de São Paulo de 12 dez. 2003, caderno Economia: “Corrupção gira US\$1,5tri”. Lopes Sá (p.31, 2002), faz alusão ao tema

“No mundo atual, com a decadência dos princípios éticos tão acentuada, com a pobreza moral que domina as administrações de instituições públicas, bancos, grandes grupos empresariais, é impossível desconhecer a influência desse mal social.”

Cientes dos impactos que as fraudes acarretam, governantes têm publicado leis que punem com rigor esses atos fraudulentos. Pode-se citar, por exemplo, a lei Sarbanes Oxley, publicada pelo governo norte-americano em 2002, e a Lei Anticorrupção pelo governo brasileiro em 2013.

Pelo exposto, observa-se que a demanda por dados contábeis confiáveis acarreta procura por serviços de auditoria para melhorar processos e também auxiliar o combate a desvio de recursos.

1.1.1 Procedimentos de auditoria

Nesse condão, para cumprir suas atividades, o auditor faz uso de ferramentas, tais como: “análise comparativa, conciliação de saldos, conciliação entre contas, comprovações e inspeções documentárias; inspeções físicas; confirmações com terceiros; indagações e perguntas; observações; apreciação de cifras.” (SÁ, p.27, 2012). Incorporam-se a essas ferramentas conhecimentos interdisciplinares como ciência da computação, psicologia, economia, matemática, estatística, etc.

Além desses, tem-se observado, mais recentemente, também a aplicação de métodos quantitativos na auditoria. Essa aplicação, tem se dado também na forma de modelos contabilométricos, como, por exemplo, no uso da Lei de Newcomb-Benford - LNB.

A utilização de modelos contábeis baseados em métodos quantitativos tem se tornado cada vez mais frequente em decorrência do rápido desenvolvimento da tecnologia da informação e da utilização dos microcomputadores. E é tarefa dos contadores transformar dados em informações capazes de influenciar decisões e a contabilometria ajuda a identificar e compreender várias relações possíveis entre os elementos de realidade das empresas (FRANCISCHETTI *apud* FIGUEIREDO, p.46, 2007).

1.2 Lei de Newcomb-Benford (LNB)

A lei de Newcomb-Benford - LNB foi descoberta em 1896 pelo astrônomo canadense Simon Newcomb e, posteriormente em 1920, o americano Frank Benford generalizou os estudos de Newcomb para outras áreas do conhecimento.

Esta lei, também conhecida como lei do primeiro dígito, afirma que há uma frequência pré-definida de dígitos (Tabela 1) numa série de dados naturalmente gerada, exemplo: extensão dos maiores rios do mundo, população de países, valor de notas fiscais. A seguir é apresentada a distribuição do 1º dígito proposta por Benford.

Tabela1: Frequência de dígitos esperada	
Dígito	Frequência
1	30,103%
2	17,609%
3	12,494%
4	9,691%
5	7,918%
6	6,695%
7	5,799%
8	5,115%
9	4,576%

(Fonte: Lei de Newcomb-Benford)

Analisando-se a tabela, verifica-se a predominância do número 1 em relação aos demais. Logo, o primeiro dígito de uma base de dados, 1, aparecerá 30,103% das vezes, o 2 ,17,609%, o 3, 12,494%, e assim até o número 9 que aparecerá 4.576% das vezes.

O ponto principal é saber em qual base de dados esta tabela é aplicável. Nigrini (1996), define sinteticamente:

Não são todas as bases de dados que seguem a lei de Benford. A base que segue tem as seguintes características:

- Os números devem descrever os tamanhos de fenômenos similares (ex: valor de mercado de empresas)
- Os números não devem conter um valor máximo ou mínimo.

Além do primeiro dígito, Nigrini aprofundou seus estudos e identificou outros quatro testes: segundo dígito, dois primeiros dígitos, três primeiros dígitos e dos dois últimos dígitos. Segundo o autor, esses testes podem ser usados tanto pro-ativamente quanto reativamente para testar transações fraudulentas, ineficientes, arredondamento e pagamentos duplicados.

No decorrer deste estudo serão aprofundadas mais características desses testes e em quais bases de dados eles se aplicam.

2. Definição do problema

2.1 Problema de pesquisa

Os dados apresentados nas demonstrações financeiras publicadas em 2013 de uma empresa de energia elétrica estão aderentes à lei de Newcomb-Benford?

2.2 Objetivo Geral

Verificar a conformidade dos demonstrativos financeiros publicados de uma empresa de energia elétrica no ano de 2013 com a Lei de Newcomb-Benford.

2.3 Objetivos específicos

- Verificar quais contas contábeis tem maiores variações em relação à frequência estabelecida pela lei de Benford, considerando o 1º dígito;
- Verificar quais contas contábeis tem maiores variações em relação à frequência estabelecida pela lei de Benford, considerando os 2 primeiros dígitos;
- Verificar quais contas contábeis tem maiores variações em relação à frequência estabelecida pela lei de Benford, considerando os 3 primeiros dígitos;

3. Justificativa

A evolução contínua da dinâmica dos fatos e atos sociais atingem às Ciências Contábeis e, naturalmente, cresce a complexidade dos processos nas empresas. Esta complexidade, aumenta a vulnerabilidade de ocorrência de erros ou fraudes nos dados contábeis. Dessa forma, a auditoria deve ter ferramentas capazes de detectar pro-ativamente quaisquer desvios que possam influenciar a tomada de decisões e, conseqüentemente causar prejuízos financeiros à empresa. Nesse sentido, a auditoria forense, em cuja lei de Benford está inserida, é tida como um meio que objetiva atingir esta finalidade: “Auditoria forense descreve o ato de obter e analisar dados eletrônicos usando fórmulas e técnicas estatísticas para reconstruir, detectar ou para suportar reivindicações/alegações de fraudes financeiras” (NIGRINI, p.11, 2011).

Nesse sentido, o que motiva o presente trabalho é a seu ineditismo: Primeiro, porque a LNB tem pouquíssimos estudos publicados por ano (COSTA, TRAVASSOS e SANTOS, p.8, 2013). Segundo, porque não foi encontrado, pelo autor, trabalho acadêmico que relacione a análise de demonstrações financeiras à Lei de Benford. Atrelado a isso, justifica-se o uso do autor Mark Nigrini como bibliografia mais frequente neste trabalho Isso porque Nigrini, além de ser um estudioso da lei de Newcomb-Benford, é autor de diversos artigos e livros a respeito.

Assim, o presente estudo se justifica porque tem este propósito de certificar, baseando-se na LNB, a conformidade dos dados contábeis que compõe as demonstrações contábeis de uma empresa e quais contas sugerem maior controle por parte dos gestores.

4. Referencial teórico

A lei do primeiro dígito foi proposta em 1896 pelo astrônomo canadense Simon Newcomb. Deve-se ressaltar que esta lei também é conhecida por método de Benford, Lei de Benford, Lei de Newcomb, LNB, princípio de Benford, etc. Sua descoberta se deu por acaso em função da observação de que as páginas de livros com tábuas de logaritmo eram mais usadas nos números iniciais que nos finais, ou seja, mais nas primeiras páginas dos livros.

Este fenômeno foi descoberto empiricamente pelo astrônomo e matemático Simon Newcomb quando ao acaso observou que as primeiras páginas das tábuas de logaritmos, nas bibliotecas, eram mais usadas pois se encontravam mais manuseadas – mais sujas e estragadas que as outras. Isto é, as pessoas iam muito mais em busca dos valores dos logaritmos que começam por 1 do que aqueles que começam com dígito 9. (SANTOS, p. 78, 2005)

Em sequência, em 1920, Frank Benford, então físico na GE - General Eletric, começou a analisar e ratificou a lei descoberta por Simon Newcomb. Benford, verificou a conformidade do estudo de Simon estudando os primeiros dígitos de números de 20.000 diferentes bases de dados, por exemplo: Área de rios, populações, taxa de mortalidade, etc. Segundo Nigrini (1997), especula-se que Benford fez este estudo empírico de agosto 1928 a novembro 1934, período no qual o departamento de pesquisa da GE tinha pouca demanda de trabalho em função da Crise de 1929.

Os resultados obtidos por Benford demonstraram que dígito 1 aparece em média 30% das vezes. Por outro lado, o 9 apenas 4.7% das vezes. Dessa forma, Frank chegou fórmula logarítmica que reflete sua observação para o primeiro dígito:

$$P(D_1 = d_1) = \log(1 + (1/d_1)) ; d_1 \in \{1, 2, \dots, 9\} \quad (A)$$

Onde P indica a frequência padrão que o dígito deve respeitar, sendo “d₁” o primeiro dígito pertencente ao conjunto dos números inteiros de 1 a 9 (Tabela 1).

Outros autores, posteriormente, aprofundaram os estudos de Benford buscando explicações sobre o porquê do respeito dos dígitos à frequência citada, sendo os mais relevantes: Pinkham (1961), Varian (1972), Raimi (1985) e Carslaw (1988). Assim, segundo Santos, Diniz e Corrar (p. 78, 2005)

Pesquisas no campo da Teoria das Probabilidades Hill (1992,1998), Pinkham (1961) e Raimi (1969, 1985) mostram que a Lei de Newcomb-Benford aplica-se ao conjunto de dados que tem as seguintes propriedades: (a) é escalar invariante; (b) advém de uma escolha a partir de uma variedade de diferentes fontes. Este resultado é obtido de uma análise mais rigorosa da Teoria do Limite Central na forma de teoremas para a mantissa de variáveis randômicas sobre o efeito da multiplicação. Neste sentido, quando o número de variáveis cresce, a função densidade tende a distribuição logarítmica. Hill (1996) demonstrou rigorosamente que a “distribuição da distribuição” obtida a partir de amostras aleatórias advindas a partir de uma variedade de diferentes distribuições é a distribuição de Newcomb-Benford.

4.1 Lei de Benford na Auditoria

Na auditoria, a aplicação da Lei de Newcomb-Benford tem seus primeiros registros datados das observações de Mark J. Nigrini, em 1996, no artigo “Using Digital Frequencies to Detect Fraud”. Nigrini (ACFE, S/A), expandiu os estudos de Benford e identificou cinco testes que podem ser usados, tanto pro-ativamente quanto reativamente para detectar transações fraudulentas, ineficientes, arredondamentos e pagamentos duplicados.

Além do teste do primeiro dígito, citado acima, apresentou-se o teste do segundo dígito, dos dois primeiros dígitos, dos três primeiros dígitos e dos dois últimos dígitos.

O teste do primeiro e segundo dígito são indicados para avaliar a conformidade geral e detectar anomalias óbvias. Por serem mais abrangentes, esse teste não deve ser usado para detectar amostragem de auditoria.

O teste dos dois primeiros dígitos, por outro lado, combina esses dois testes e identifica um claro desvio que precisa ser investigado mais a fundo. Por isso, este teste pode ser usado para gerar amostragem de auditoria de forma mais eficiente.

Em relação ao teste dos três primeiros dígitos e dos dois últimos também são eficazes na amostragem de auditoria. Enquanto os dois primeiros dígitos tendem a indicar uma variedade de anormalidades, como pagamentos feitos acima do limite autorizado, o teste dos três primeiros tende a identificar montantes não usuais que foram duplicados.”

O teste dos dois últimos dígitos é usado principalmente para identificar arredondamentos. (ACFE, p.9, S/A)

Dessa forma, como dito, Nigrini (1996) aprofundou os estudos e foram apresentadas também as fórmulas para cálculo da frequência do segundo dígito (B), dos 2 primeiros dígitos (C), dos 3 primeiros dígitos (D), como segue:

$$P(D_2 = d_2) = \sum_{d_1=1}^9 \log(1+(1/d_1d_2)) ; d_2 \in \{1,2,\dots,9\} \quad (B)$$

$$P(D_1D_2 = d_1d_2) = \log(1+(1/d_1d_2)) ; d_1d_2 \in \{10,11,\dots,99\} \quad (C)$$

$$P(D_1D_2D_3 = d_1d_2d_3) = \log(1+(1/d_1d_2d_3)) ; d_1d_2d_3 \in \{100,101,\dots,999\} \quad (D)$$

(Madureira *apud* Nigrini, 2012)

Onde P indica a frequência padrão que o dígito deve respeitar, sendo “D” o dígito estabelecido por Nigrini e “d” o dígito que está se analisando.

4.2 Regras da LNB

Para aplicação da lei de Benford, Nigrini a detalhou em diversos aspectos. Em relação aos números negativos, afirma que deve-se analisar os números positivos e negativos separadamente, uma vez que a motivação para manipulação de ambos é oposta. Por exemplo: Administradores geralmente querem maiores lucros quando estes são positivos, por outro lado, querem valores mais próximos de zero quando negativos, prejuízo (NIGRINI, 2011). Além disso, segundo Gomes (2013) “(...) administradores buscam, além de maximizar o valor dos ativos, minimizar passivos, porque estes impactam a situação financeira de uma entidade”.

Nesse condão, Nigrini (2011) também sugere que haja pelo menos 4 dígitos por número da base de dados, isso para que os arredondamentos não influenciem o valor. Outra observação, é que o primeiro dígito não seja zero.

4.2.1 Limitações da LNB

Dentre as restrições da aplicação da lei de Newcomb-Benford, Nigrini (1997) enumera, dentre outras, que:

- Sua aplicação deve ser numa lista de números composta por fenômenos comuns, como: valor de mercado de empresas ou faturamentos ou volumes diários negociados de empresas listadas na bolsa de Nova Iorque;
- A listagem dos números não devem ter como limitantes números máximos ou mínimos;
- A lista não pode ser composta por números inventados/manipulados pelo homem, como: preços no supermercado, preço de ações, matrícula de funcionários, números de telefone, placas de carro.

Em relação à esta última limitação, ela pode ser um fator de detecção de fraude por manipulação nos dados, uma vez que haverá nesta lista uma variação em relação à LNB para valor manipulado. De igual modo, a LNB não funciona com números arredondados, mas também poderá denunciar o arredondamento. (FORSTER, 2006).

Rocha (2005) cita outras limitações, como:

- A ocorrência dos dígitos não funciona com dados gerados aleatoriamente, como loteria;
- Não se aplica em pequenas quantidades numéricas e com datas.

Segundo Nigrini, a quantidade de dados deve ter no mínimo 1.000 valores para que haja uma boa conformidade com a Lei. Em base de dados com menos de 1.000 valores, a lei ainda se aplica, mas deve-se aceitar uma variação maior com a LNB. A sugestão é não testar a frequência dos dígitos em bases de dados com menos de 300 valores.

4.2.2 Variações da LNB x frequência observada

Nigrini apresenta também uma tabela (TABELA 2) com gradações de conformidade para verificar se a diferença observada em relação à Lei é adequada ou não para o primeiro, segundo, dois primeiros e três primeiros dígitos. Essas diferenças são denominadas pelo autor como MAD Values – *Mean Absolute Deviation*, traduzido como “Valores Críticos de Desvio em termos absolutos”. Segundo Nigrini (2012), os MAD é semelhante ao “*mean absolute percentage error*” que é usado em análise de séries temporais para medir a exatidão dos valores.

Tabela 2 – Valores críticos e conclusões sobre a variação		
TABLE 7.1 Critical Values and Conclusions for Various MAD Values		
Digits	Range	Conclusion
First Digits	0.000 to 0.006	Close conformity
	0.006 to 0.012	Acceptable conformity
	0.012 to 0.015	Marginally acceptable conformity
	Above 0.015	Nonconformity
Second Digits	0.000 to 0.008	Close conformity
	0.008 to 0.010	Acceptable conformity
	0.010 to 0.012	Marginally acceptable conformity
	Above 0.012	Nonconformity
First-Two Digits	0.0000 to 0.0012	Close conformity
	0.0012 to 0.0018	Acceptable conformity
	0.0018 to 0.0022	Marginally acceptable conformity
	Above 0.0022	Nonconformity
First-Three Digits	0.00000 to 0.00036	Close conformity
	0.00036 to 0.00044	Acceptable conformity
	0.00044 to 0.00050	Marginally acceptable conformity
	Above 0.00050	Nonconformity

Fonte: (NIGRINI, p.160, 2012)

Nesta tabela, o autor apresenta quais diferenças podem ser consideradas como conformidades: conformidade próxima, conformidade aceita e conformidade marginalmente aceita. Apresenta também o índice para se considerar “Não conformidade” que, para o primeiro dígito, é uma diferença acima de 0,015; para o segundo dígito, acima de 0,012; para os primeiros 2 dígitos, acima de 0,0022; e para os primeiros três dígitos, acima de 0,0005.

5. Procedimentos Metodológicos

Segundo Santos (1999), a metodologia de pesquisa, quanto aos objetivos, pode ser de três tipos: exploratória, descritiva ou explicativa. O presente estudo, dessa forma, é classificado como exploratório e se justifica porque o tema em questão, lei de Benford ainda é pouco explorado no campo da auditoria, principalmente quando aplicado às demonstrações contábeis. Segundo Beuren *apud* Andrade (2002), a pesquisa exploratória visa “*proporcionar maiores informações (...) que se vai investigar (...) ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto*” e é o que este trabalho pretende ao envolver a LNB na auditoria.

Quanto à técnica de pesquisa, este trabalho utilizará tanto a pesquisa bibliográfica quanto a documental. A bibliográfica justifica-se porque, de acordo com Gil (1999 *apud* BEUREN, 2012), ela se desenvolve a partir de materiais já elaborados, como livros e artigos científicos e, por isso será feito um estudo conceitual do método de Benford na visão de diferentes autores. Em relação à documental, serão analisados demonstrativos contábeis, como Balanço Patrimonial – BP, Demonstração do Resultado do Exercício – DRE e as Notas Explicativas – NE’s. Segundo Silva e Grigolo *apud* BEUREN (2012), “este tipo de pesquisa visa selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir lhe algum valor afim de que a mesma possa contribuir para comunidade científica.”

Por fim, em relação à abordagem, este estudo será estruturado pela pesquisa quantitativa. Conforme Beuren (1999) ressalta, esta pesquisa caracteriza-se pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Assim, neste estudo, ocorrerá a aplicação de método contabilométrico, LNB, em determinada demonstração contábil.

5.1 Base de dados

Para execução deste estudo, a base de dados utilizada foram demonstrações consolidadas disponibilizadas no site da Empresa: Balanço Patrimonial consolidado – BP, Demonstração de Resultado de Exercício – DRE e Notas Explicativas - NE de 2013. As notas explicativas foram utilizadas porque tem um maior detalhamento das contas do BP e da DRE. Dessa forma, substitui-se a informação consolidada do BP e da DRE, pela detalhada da Nota Explicativa, permitindo, assim, uma melhor aplicabilidade da LNB.

Em seguida, organizou-se essas demonstrações verticalmente em ordem crescente da numeração do razão e, como dito anteriormente, substitui-se que são consolidadas pelas detalhadas conforme demonstrado nas NE da empresa. Além disso, omitiu-se as contas que estão zeradas ou em branco e as que são resultados de subtotalizações como: Ativo Total, Ativo circulante, Passivo Total, entre outras. Ressalta-se que algumas contas estão presentes no grupo circulante e não-circulante, dessa forma, essas contas foram agrupadas no grupo ou circulante ou não circulante em que a conta tenha maior valor.

Depois de trabalhada, essa base de dados totalizou 337 contas, conforme ANEXO 3.

5.2 Técnica

De posse desta base de dados, primeiro verificou-se qual(is) número(s) compõe o primeiro, os dois primeiros e os três primeiros dígitos. Posteriormente, fez a subtotalização desses dígitos para verificar qual a frequência com que cada um aparece (A). De posse dessa subtotalização, aplicou-se fórmula da LNB no primeiro dígito, nos dois primeiros dígitos e nos três primeiros dígitos para verificar qual a frequência padrão de cada um dos dígitos (B). Em seguida, fez-se a diferença entre a frequência com que os dígitos aparecem com a frequência definida pela LNB ($A - B$).

Com este dado, comparou-se as diferenças observadas com a tabela proposta por Nigrini (Tabela 3) para verificar a conformidade ou não das demonstrações.

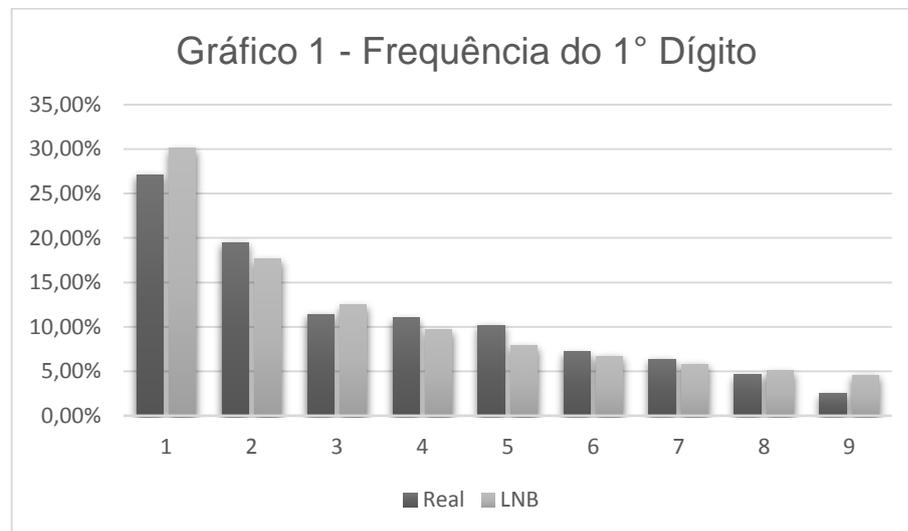
Deve-se ressaltar que optou-se por não testar os dois últimos dígitos porque os dados do BP e da DRE tem casa decimal, no entanto os dados das NE não, dessa forma entende-se que os valores discriminados nas NE's apresentam-se arredondados. Assim, fica inviabilizada a aplicação do teste do penúltimo dígito que revelaria esse arredondamento. Além disso, foi feita a opção pela aplicabilidade apenas em números positivos, conforme normatiza Nigrini (2011).

6. Resultados

De posse da base de dados estruturada (ANEXO 2), aplicou-se a LNB para o primeiro dígito, dois primeiros dígitos e para o terceiro dígito. Conforme apresentado na Tabela 2, para que os dados das demonstrações analisadas estejam de acordo com a Lei, a diferença entre a LNB x o encontrado não pode ser:

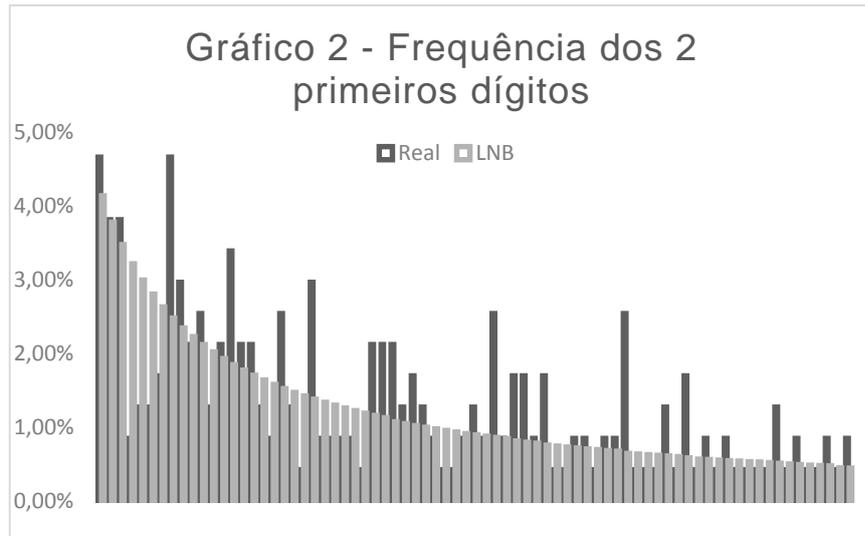
- Para o primeiro dígito > 0.015;
- Para os dois primeiros dígitos > 0.0022;
- Para os três primeiros dígitos > 0.00050.

A seguir são apresentados os gráficos comparativos entre a frequência de aparecimento dos dígitos x frequência estabelecida pela Lei de Benford:

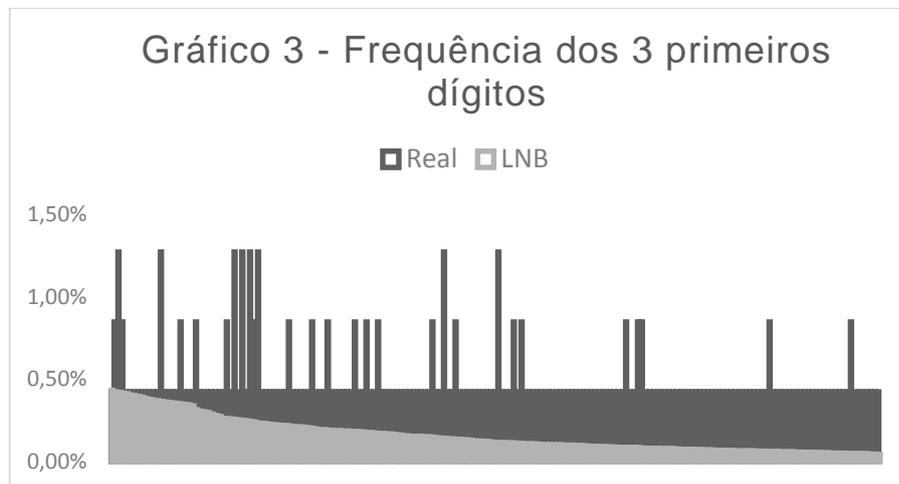


Fonte: autoria própria

O gráfico 1 apresenta pequenas diferenças da frequência real ou observada com a pré-estabelecida pela LNB. No geral, o respeito à Lei foi de 45% das vezes e as maiores diferenças se localizam nos dígitos 1, 2,98%, e no dígito 5, 2.25%.



O Gráfico 2, por sua vez, apresenta maiores diferenças em relação ao primeiro gráfico, verificando um respeito de 36% dos valores analisados com a Lei. Dessa forma, as maiores diferenças se localizam nos dígitos 13, 2,37%, e no dígito 17, -2.18%, o negativo evidenciando, neste último, que a frequência “real” foi maior que a da LNB.



Em relação ao Gráfico 3, apresentaram-se as maiores diferenças, sendo respeitada a Lei de Benford em apenas em 4% dos valores analisados, e as diferenças mais importantes se localizaram nos dígitos que iniciam-se por 377, -1.16%, e 310, -1.13%.

Abaixo, são apresentadas as maiores diferenças verificadas em cada um dos testes. Dessa forma, quando analisando apenas o 1º, Tabela n.3, verifica-se que a maior diferença em relação à LNB é com o número 1, seguida pelo 5 com 2,25%.

Tab. 3 - Maiores diferenças verificadas no 1º Dígito

Número	Diferença
1	2,98%
5	2,25%
9	2,03%
2	1,88%
4	1,33%

Fonte: autoria própria

Em seguida, quando a análise é feita com os 2 primeiros dígitos, a diferença maior está no dígito 13, 2,37%, 17, -2,18%, e 67 com -1,90%.

Tab. 4 - Maiores diferenças verificadas nos 2 primeiros dígitos

Número	Diferença
13	2,37%
17	-2,18%
67	-1,90%
14	1,73%
50	-1,68%
31	-1,59%
23	-1,54%
15	1,53%

Fonte: autoria própria

Em relação aos três primeiros dígitos, observa-se uma proximidade nos percentuais de diferença em relação à lei do primeiro dígito, sendo a maior com o número 377, -1.16%, e a menor, dígito 170 com -1,02%.

Tab. 5 - Maiores diferenças verificadas nos 3 primeiros dígitos	
Número	Diferença
377	-1,16%
310	-1,13%
185	-1,04%
179	-1,03%
170	-1,02%

Fonte: autoria própria

Deve-se atentar para o fato de que foram listadas apenas os dígitos com as maiores diferenças encontradas, tanto positivas, quanto negativas.

6.1 Contas mais relevantes em relação aos dígitos listados

Para complementar as informações citadas anteriormente, serão apresentadas as contas mais relevantes que compõem as maiores diferenças citadas.

Tabela 6 - Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (1 primeiro dígito)	
Conta	Valor
Número 1	
Certificados de depósitos bancários (Ativo Circulante)	R\$ 1.892.939,00
Doações e Subvenções para Investimentos (PL - Reservas de Capital)	R\$ 1.856.628,00
Fornecimento Faturado (Ativo circulante)	R\$ 1.726.317,00
Número 5	
Ativos da distribuição (Ativo não circulante)	R\$ 5.063.802,00
COFINS (Passivo circulante)	R\$ 579.494,00
Gasmig (Ativo não circulante)	R\$ 577.239,00
Debêntures 2017 IPCA + 7,96 (Passivo não circulante)	R\$ 559.281,00
Obrigações pós-emprego (Ativo não circulante)	R\$ 558.475,00
Debêntures 2015 IPCA + 7,68 (Passivo circulante)	R\$ 540.289,00
Banco do Brasil S.A. 2014 104,10% do CDI (Passivo circulante)	R\$ 537.436,00
Contrato 006/97 - Indenização a Receber (Ativo não circulante)	R\$ 533.588,00
Fornecimento não faturado	R\$ 511.537,00
Letras Financeiras - Bancos (Ativo circulante)	R\$ 503.832,00

Número 9	
Outros (Ativo não-circulante - Depósitos vinculados a litígios)	R\$ 97.429,00
Receita de Construção de Transmissão (d) (DRE - Receita - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 91.176,00
Número 2	
Reserva Estatutária (PL)	R\$ 2.861.214,00
Reservatórios, Barragens e Adutoras (Ativo Não-circulante - Imobilizado)	R\$ 2.394.742,00
Comércio, Serviços e Outros (DRE - Fornecimento de Energia)	R\$ 2.354.195,00
Obrigações Pós-emprego (Passivo não-circulante)	R\$ 2.310.652,00
TAESA (Ativo não-circulante - Investimentos)	R\$ 2.249.382,00
Suprimento a Outras Concessionárias (2) (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 2.144.021,00
Máquinas e Equipamentos (Ativo não-circulante - Imobilizado)	R\$ 2.079.499,00
Número 4	
Residencial (DRE - Receita - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 4.517.613,00
Industrial (DRE - Receita - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 4.023.309,00

Fonte: autoria própria

Em relação à Tabela 6, vale ressaltar as contas de Receita iniciadas pelo dígito 4: Receita de fornecimento bruto de energia tanto residencial (R\$4.517.613,00), quanto industrial (R\$4.023.309,00) e dígito 9 de Construção de Transmissão (R\$91.176,00).

A Tabela 7 abaixo, as contas mais relevantes iniciam-se pelos dígitos 50 (Ativos da distribuição R\$5.063.802,00) e 23 (Barragens e adutoras – Ativo, Comércio e Serviços – DRE, Obrigações pós-emprego).

Tabela 7 - Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (2 primeiros dígitos)	
Conta	Valor
Número 14	
Trabalhistas (Passivo não-circulante - Provisões)	R\$ 146.229,00
Número 15	
Acréscimos Moratórios de Contas de Energia (Receita financeira)	R\$ 158.762,00
Concessões a Pagar (Passivo Circulante)	R\$ 151.995,00
Número 13	
Obrigações Pós-emprego (Passivo Circulante)	R\$ 138.076,00
Número 17	

Fornecimento Faturado (Ativo Circulante)	R\$ 1.726.317,00
Número 31	
Serviço Público (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 319.661,00
COFINS (Ativo circulante)	R\$ 313.509,00
Amazônia Energia (Ativo não-circulante)	R\$ 310.797,00
Iluminação Pública (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 310.770,00
Número 67	
Debêntures 2025 IPCA + 5,10 (Passivo não circulante)	R\$ 676.871,00
Subvenções (*) (Outras receitas operacionais)	R\$ 672.562,00
Guanhães Energia	R\$ 67.428,00
Número 50	
Ativos da distribuição (Ativo não-circulante)	R\$ 5.063.802,00
Letras Financeiras - Bancos (Ativo circulante)	R\$ 503.832,00
Número 23	
Reservatórios, Barragens e Adutoras (Ativo não circulante - Imobilizado)	R\$ 2.394.742,00
Comércio, Serviços e Outros (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 2.354.195,00
Obrigações Pós-emprego (Passivo não-circulante)	R\$ 2.310.652,00

(Fonte: autoria própria)

Apesar da conta “Guanhães Energia” não estar entre as mais relevantes do dígito iniciado por 67, optou-se por citá-la, uma vez que, segundo o jornal “O GLOBO” de 21/11/2014 na matéria “Youssef intermediava negócios em energia”, este ativo está sendo investigado na “Operação Lava-Jato” por haver suspeitas de ser uma transação de fachada. Destaca-se que, até o momento, as investigações não apuraram nada de irregular.

As contas mais relevantes, considerando os 3 primeiros dígitos, incluem-se dígito 185, “Doações e Subvenções para investimentos” R\$1.856.628,00 e 310, “Amazônia Energia” R\$310.797,00, que tem relação com as contas citadas acima iniciadas por 31.

Tabela 8 - Contas mais relevantes das maiores diferenças identificadas (3 primeiros dígitos)	
Conta	Valor
Número 310	
Amazônia Energia (Ativo não-circulante)	R\$ 310.797,00
Iluminação Pública (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 310.770,00
Encargo de Capacidade Emergencial (Passivo circulante)	R\$ 31.018,00
Número 377	
Terrenos (Ativo não circulante - imobilizado)	R\$ 377.859,00
Letras Financeiras do Tesouro (Ativo circulante)	R\$ 37.758,00
Estoques (Ativo circulante)	R\$ 37.726,00
Número 185	
Doações e Subvenções para Investimentos (PL - Reservas de capital)	R\$ 1.856.628,00
Salários e Contribuições Sociais (Passivo circulante)	R\$ 185.693,00
Consórcio Pipoca 2014 IPCA (Passivo circulante)	R\$ 185,00
Número 174	
Repasses de Recursos da Conta de Desenvolvimento Econômico (CDE) (Ativo Circulante)	R\$ 174.613,00
Ajustes de Conversão de Balanço (PL - Ajuste de avaliação patrimonial)	R\$ 17.498,00
Número 170	
Debêntures (Ativo circulante)	R\$ 170.248,00
Dividendos a Receber (Ativo circulante)	R\$ 17.086,00

Fonte: autoria própria

6.2 Dígitos comuns que apareceram nos testes do 1º, 2º e 3º

Analisando em conjunto os dígitos que apareceram nas análises do 1º, 2º e 3º dígito, observou-se que alguns dígitos são comuns, como, por exemplo, o 31, que aparece no teste dos 2 primeiros dígitos, e o 310 que aparece no dos 3 primeiros dígitos. As respectivas contas foram listadas abaixo:

Tabela 9: Contas que mais apareceram na análise dos dígitos	
Conta	Valor
Amazônia Energia (Ativo não-circulante)	R\$ 310.797,00
Ativos da distribuição (Ativo não circulante)	R\$ 5.063.802,00
COFINS (Ativo circulante)	R\$ 313.509,00
COFINS (Passivo circulante)	R\$ 579.494,00
Comércio, Serviços e Outros (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 2.354.195,00
Doações e Subvenções para Investimentos (PL - Reservas de Capital)	R\$ 1.856.628,00
Fornecimento Faturado (Ativo circulante)	R\$ 1.726.317,00
Iluminação Pública (DRE - Fornecimento bruto de energia)	R\$ 310.770,00
Letras Financeiras - Bancos (Ativo circulante)	R\$ 503.832,00
Obrigações pós-emprego (Ativo não circulante)	R\$ 558.475,00
Obrigações Pós-emprego (Passivo Circulante)	R\$ 138.076,00
Obrigações Pós-emprego (Passivo não-circulante)	R\$ 2.310.652,00
Reservatórios, Barragens e Adutoras (Ativo não circulante - Imobilizado)	R\$ 2.394.742,00

Fonte: autoria própria

7. Conclusão

Este estudo buscou apresentar uma técnica de auditoria relativamente nova, de simples entendimento e fácil aplicação: a Lei de Newcomb-Benford. Dessa forma, buscou-se verificar se os valores que compõem as contas do Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado e das Notas Explicativas tem conformidade com a referida Lei.

Verificou-se que as demonstrações analisadas, quando se analisa o primeiro dígito, respeita-se a Lei de Benford em 55% dos valores analisados. Nos dois primeiros dígitos, está conforme em 36% e, nos três primeiros dígitos, em 4% dos valores analisados, assim, respondendo ao objetivo geral do presente estudo, conclui-se que as demonstrações analisadas não têm conformidade com a LNB.

O fator que pode explicar essa não conformidade pode ter raiz na quantidade de valores analisados, 337. Essa opção de utilizar essa quantidade de contas, é justificada porque optou-se por analisar demonstrações que são publicamente divulgadas, no entanto, o autor tem ciência de que o ideal seria utilizar valores analíticos que aparecem em maior quantidade mas que não são divulgados publicamente. Nessa perspectiva, a quantidade analisada respeita parcialmente o proposto por Mark Nigrini que afirma que não é indicado aplicar essa técnica em bases de dados com menos de 300 valores, sendo o ideal em bases com mais de 1000 valores. Assim, considerando os 337 valores analisados, conclui-se que esta pode ser uma das justificativas da não-conformidade apresentada.

Em relação aos objetivos específicos, foram listadas as contas que tiveram as maiores diferenças em relação à LNB. Essas contas, podem servir de importantes subsídios para análises mais aprofundadas, merecendo destaque a listadas na Tabela 10 que apareceram em mais de um teste de análise dos dígitos.

Deve-se ressaltar, no entanto, que, apesar dessas contas terem aparecido com maior frequência, não quer dizer, necessariamente, que tem algum erro ou fraude. Conforme foi dito neste estudo, faz-se necessário um aprofundamento nessas contas, porque sugerem alguma não-conformidade mais relevante, servindo, por isso, de ponto de partida para trabalhos de auditoria contábil, por exemplo.

Enfim, o presente estudo não tem o objetivo de esgotar o assunto dos testes da Lei de Newcomb-Benford. Ao invés disso, pode ser visto como um estímulo para aprofundamento da sua aplicação, por exemplo: “Análise da conformidade da LNB com o razão analítico de determinada empresa”, “Aplicação de avançadas análises estatísticas juntamente com a LNB”, “Amostragem de auditoria vinculada à lei dos dígitos”, “Eficácia da LNB na descoberta de fraudes”, “A LNB na análise de valor dos passivos intangíveis”, etc.

Referência Bibliográfica

ACFE. **Using Benford's Law to Detect Fraud**. S/A.

ANDRADE, Maria Margarida. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BEUREN, Ilse M. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade – Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, José Isidoro de Freitas. TRAVASSOS, Silvana Karina de Melo. SANTOS, Josenildo. **APPLICATION OF NEWCOMB-BENFORD LAW IN ACCOUNTING AUDIT: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS IN THE PERIOD FROM 1988 TO 2011**. 10th International Conference on Information Systems and Technology Management – CONTECSI, 2013.

FRANCISCHETTI, Calos Eduardo. **APLICAÇÃO DA LEI DOS NÚMEROS ANÔMALOS OU LEI DE NEWCOMBBENFORD PARA O CONTROLE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DAS ORGANIZAÇÕES**. Univ. Metodista de Piracicaba. p. 46, 2007.

FORSTER, Rubens Peres. **Auditoria Contábil em Entidades do Terceiro Setor: Uma aplicação da lei de Newcomb-Benford**. Dissertação UNB. 2006

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995. v. 1.

GOMES, Bruno Cristiano. **Passivos Intangíveis: Uma discussão a respeito da sua evidenciação nas demonstrações contábeis**. 2013. 52f. Monografia – Unileste MG, 2013.

HUXLEY, S. J. **Why Benford's Law works and How to do digit analysis on spreadsheets**. University of San Francisco website, 2001 <<http://usf.usfca.edu/fac-staff/~huxleys/Benford.html>> Acessado em 05 de abril de 2015.

JENSEN E MECKLING. **Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure**. Journal of Financial Economics, 1976 <<http://papers.ssrn.com/abstract=94043>> Acessado em 14 de maio de 2014.

MADUREIRA. Noé Loureiro. **Aplicabilidade da lei de Benford na análise de um conjunto de dados eleitorais**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro. 2012. 117f

NIGRINI, J. Mark. **I've Got Your Number**. Journal of Accountancy. 1999. <<http://www.journalofaccountancy.com/issues/1999/may/nigrini>> Acessado em 23/04/2014.

_____, J. Mark. **The use of Benford's Law as an Aid in Analytical Procedures**. Journal of Accountancy, 1997. p.52-67

_____, J. Mark. **Forensic Analytics: Methods and Technique for Forensic Accounting Investigations**. John Wiley & Sons, 2011.

_____, J. Mark. **Digital Analysis Using Benford's Law: Tests Statistics for Auditors**. Canada: Global Audit Publication, 2000.

PINKHAM, R. **On the distribution of first significant digits**. *Annals of Mathematical Statistics* 32, 1961. p.1223-1230.

RAIMI, R. **The Peculiar Distribution of First Significant Digits**. Scientific American, 221 (6), 109-120 (1969).

RAIMI, R. **The first digit problem**. American Mathematical Monthly 83, 1976. p. 521-538

ROCHA, José Antônio Meira da. **A lei de Newcomb/Benford**. Disponível em <<http://meiradarocha.jor.br/news/2007/06/17/a-lei-newcombbenford-para-descobrir-fraudes/>> Acesso em 25 de maio de 2014.

SÁ, Antônio Lopes de. **Corrupção, Fraude e Contabilidade**. ed. Juruá, 2012

SÁ, Antônio Lopes de. **Curso de Auditoria**. 10 ed. Atlas, 2002

SANTOS, José Evaristo. **Auditoria**, ed. Atlas, 2002

SANTOS, Josenildo Dos; DINIZ, Josedilton Alves; CORRAR, 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 BBR** - Brazilian Business Review, vol. 2, núm. 1, 2005, p. 71-89,

VARIAN, H. Benford's Law. *The Americans Statistician* 23, 1972. P.65-66

ANEXO 1

Base de dados original disponível no site da empresa e no CD em anexo ou solicite por e-mail brunocristiano@yahoo.com.br

ANEXO 2

Grupos, contas e subtotalizações omitidas

Conta	Valor
ATIVO*	
CIRCULANTE*	
Caixa e Equivalentes de Caixa*	R\$ 2.201.827,00
Títulos e Valores Mobiliários*	R\$ 933.571,00
Consumidores e Revendedores (Circulante + Não Circulante)*	R\$ 1.911.731,00
Ativo Financeiro da Concessão (Consolidado no não circulante)***	R\$ 2.254,00
Tributos Compensáveis*	R\$ 481.544,00
Imposto de Renda e Contribuição Social a recuperar*	R\$ 248.615,00
TOTAL DO CIRCULANTE*	R\$ 5.779.542,00
NÃO CIRCULANTE*	
Títulos e Valores Mobiliários*	R\$ 89.723,00
Impostos de Renda e Contribuição Social Diferidos (Circulante + Não Circulante)*	R\$ 1.220.896,00
Tributos Compensáveis*	R\$ 382.075,00
Imposto de Renda e Contribuição Social a recuperar*	R\$ 177.499,00
Depósitos Vinculados a Litígios*	R\$ 1.180.274,00
Consumidores e Revendedores (Consolidado no circulante) ***	R\$ 180.307,00
Ativo Financeiro da Concessão (Circulante + não circulante)*	R\$ 5.840.683,00
Investimentos *	R\$ 6.160.800,00
Imobilizado*	R\$ 5.817.455,00
Intangível*	R\$ 2.003.990,00
TOTAL DO NÃO CIRCULANTE*	R\$ 23.053.702,00
TOTAL ATIVO*	R\$ 28.833.244,00
PASSIVO*	
Fornecedores *	R\$ 1.066.358,00
Encargos Regulatórios (Circulante + Não Circulante)*	R\$ 153.437,00
Impostos, Taxas e Contribuições *	R\$ 498.553,00
Imposto de Renda e Contribuição Social*	R\$ 34.899,00
Empréstimos e Financiamentos*	R\$ 1.056.225,00
Debêntures *	R\$ 1.181.541,00
TOTAL DO CIRCULANTE*	
PASSIVO NÃO CIRCULANTE*	
Encargos Regulatórios (Consolidado no Circulante) ***	R\$ 193.025,00
Empréstimos e Financiamentos *	R\$ 2.379.259,00
Debêntures *	R\$ 4.840.339,00
Impostos, Taxas e Contribuições *	R\$ 705.497,00
Imposto de Renda e Contribuição Social Diferidos (Consolidado no Ativo) ***	R\$ 255.813,00
Provisões *	R\$ 306.385,00
TOTAL DO NÃO CIRCULANTE*	
TOTAL DO PASSIVO*	
PATRIMÔNIO LÍQUIDO*	

Reservas de Capital*	R\$ 1.924.733,00
Reservas de Lucros*	R\$ 3.839.882,00
Ajustes de Avaliação Patrimonial*	R\$ 579.534,00
TOTAL DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO*	R\$ 12.638.357,00
TOTAL DO PASSIVO E DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO*	R\$ 29.814.142,00
DRE*	2013
RECEITA LÍQUIDA*	R\$ 14.627.280,00
Fornecimento Bruto de Energia Elétrica (a) *	R\$ 14.741.288,00
Outras Receitas Operacionais (e) *	R\$ 1.047.583,00
Impostos e Encargos Incidentes sobre a Receita (f) *	-R\$ 4.762.345,00
CUSTOS OPERACIONAIS*	
CUSTO COM ENERGIA ELÉTRICA*	
Energia Elétrica Comprada para Revenda**	-R\$ 5.207.283,00
Encargos de Uso da Rede Básica de Transmissão**	-R\$ 575.050,00
OUTROS CUSTOS**	
Pessoal e Administradores**	-R\$ 946.081,00
Materiais**	-R\$ 111.277,00
Serviços de Terceiros**	-R\$ 672.225,00
Depreciação e Amortização**	-R\$ 782.102,00
Provisões Operacionais**	-R\$ 212.100,00
Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos**	-R\$ 130.895,00
Custo de Construção de Infraestrutura**	-R\$ 974.977,00
Outras**	-R\$ 236.767,00
	-R\$ 4.066.424,00
CUSTO TOTAL**	-R\$ 9.848.757,00
LUCRO BRUTO**	R\$ 4.778.523,00
DESPESAS OPERACIONAIS**	
Despesas com Vendas**	-R\$ 121.005,00
(Despesas) Reversões Gerais e Administrativas**	-R\$ 798.841,00
Outras Despesas Operacionais**	-R\$ 463.353,00
	-R\$ 1.383.199,00
26. Custos e Despesas Operacionais*	
Pessoal (a) 26 ^a *	-R\$ 1.284.082,00
Serviços de Terceiros*	-R\$ 916.990,00
Energia Elétrica Comprada para Revenda (c)*	-R\$ 5.207.283,00
Provisões (Reversões) Operacionais (d)*	-R\$ 305.239,00
Custos de Construção (e)*	-R\$ 974.977,00
Outras Despesas Operacionais Líquidas (f) *	-R\$ 494.071,00
Receitas Financeiras *	R\$ 885.503,00
Despesas Financeiras *	-R\$ 1.193.978,00
Imposto de Renda e Contribuição Social Correntes*	-R\$ 993.941,00
Imposto de Renda e Contribuição Social Diferidos*	R\$ 43.800,00
RESULTADO DO EXERCÍCIO*	R\$ 3.103.855,00
Resultado antes dos Impostos*	R\$ 4.053.996,00
Resultado Operacional antes do Resultado Financeiro e Impostos*	R\$ 4.362.471,00

* Subtotalizações ou contas substituídas pelas informações constantes nas Notas Explicativas

** Grupo substituído pelas informações constantes nas notas explicativas)

*** Estas contas estão tanto no grupo Circulante quanto no não-circulante e as Notas Explicativas não fazem a distinção de qual é circulante e qual não é circulante. Em função disto, a conta foi consolidada no grupo de maior valor.

ANEXO 3

Base de dados ajustada (valores positivos e negativos)

Conta	Valor
Contas Bancárias	R\$ 74.713,00
Certificados de depósitos bancários	R\$ 1.892.939,00
Overnight	R\$ 228.191,00
Outros	R\$ 6.044,00
Certificados de depósitos bancários	R\$ 196.506,00
Letras Financeiras - Bancos	R\$ 503.832,00
Letras Financeiras do Tesouro	R\$ 37.758,00
Debêntures	R\$ 170.248,00
Outros	R\$ 25.227,00
Fornecimento Faturado	R\$ 1.726.317,00
Fornecimento não faturado	R\$ 511.537,00
Suprimento a Outras Concessionárias	R\$ 438.744,00
(-) Provisão para de Liquidação Duvidosa	-R\$ 584.560,00
Concessionários – Transporte de Energia	R\$ 240.520,00
ICMS a recuperar	R\$ 115.398,00
PIS-PASEP	R\$ 47.144,00
COFINS	R\$ 313.509,00
Outros	R\$ 5.493,00
Imposto de Renda	R\$ 181.033,00
Contribuição Social	R\$ 67.582,00
Revendedores – Transações com Energia Livre	R\$ 42.617,00
Dividendos a Receber	R\$ 17.086,00
Fundos Vinculados	R\$ 1.877,00
Estoques	R\$ 37.726,00
Repasses de Recursos da Conta de Desenvolvimento Econômico (CDE)	R\$ 174.613,00
Outros Créditos	R\$ 374.802,00
Certificados de depósitos bancários	R\$ 40,00
Letras Financeiras - Bancos	R\$ 89.068,00
Outros	R\$ 615,00
Concessionários – Transporte de Energia	R\$ 8.288,00
Prejuízo Fiscal/Base Negativa	R\$ 259.396,00
Provisões	R\$ 104.055,00
Obrigações pós-emprego	R\$ 558.475,00
Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa	R\$ 200.617,00
Tributos com exigibilidade suspensa (1)	R\$ 179.217,00
Concessão Onerosa	R\$ 67.053,00
Conta de Compensação da Variação de Itens da Parcela "A" (CVA) (2)	R\$ 105.561,00
Outros	R\$ 42.966,00

Custo de Captação	-R\$ 3.551,00
Custo atribuído	-R\$ 335.232,00
Ajuste a valor presente	-R\$ 84.319,00
Encargos Capitalizados	-R\$ 40.907,00
Tributos sobre rendas não resgatadas - Lucro Presumido	-R\$ 2.053,00
Ganho indenização de ativos de transmissão	-R\$ 84.537,00
Atualização Ativo Financeiro	-R\$ 1.658,00
ICMS a recuperar	R\$ 248.711,00
PIS-PASEP	R\$ 23.414,00
COFINS	R\$ 108.155,00
Outros	R\$ 1.795,00
Imposto de Renda	R\$ 167.260,00
Contribuição Social	R\$ 10.239,00
Imposto de Renda	R\$ 167.260,00
Contribuição Social	R\$ 10.239,00
Trabalhista	R\$ 282.387,00
Imposto de Renda sob JCP	R\$ 14.478,00
PASEP/COFINS (b)	R\$ 719.973,00
Outros	R\$ 97.429,00
Regulatório	R\$ 34.610,00
Responsabilidade Civil	R\$ 9.639,00
Relações de Consumo	R\$ 5.032,00
Bloqueio Judicial	R\$ 12.896,00
Outros	R\$ 3.830,00
Outros Créditos	R\$ 83.369,00
Ativos da distribuição	R\$ 5.063.802,00
Contrato 006/97 - Indenização a Receber	R\$ 533.588,00
Contrato 006/97 - Ativos Remunerados por Tarifa	R\$ 200.586,00
Contrato 079/00 - Ativos Remunerados por Tarifa	R\$ 44.961,00
Hidrelétrica Cachoeirão	R\$ 33.922,00
Guanhães Energia	R\$ 67.428,00
Hidrelétrica pipoca	R\$ 25.069,00
Madeira Energia	R\$ 642.585,00
Lightger	R\$ 40.076,00
Baguari Energia	R\$ 199.411,00
Central Eólica Praias de Parajuru	R\$ 61.201,00
Central Eólica Volta do Rio	R\$ 77.884,00
Central Eólica Praias de Morgado	R\$ 60.948,00
Amazônia Energia	R\$ 310.797,00
Light	R\$ 1.190.464,00
TAESA	R\$ 2.249.382,00
Ativas Data Center	R\$ 4.397,00
Gasmig	R\$ 577.239,00
Epícares Empreendimentos e Participações LTDA	R\$ 103.271,00
Companhia Transleste de Transmissão	R\$ 28.933,00

Companhia Transudeste de Transmissão	R\$ 13.809,00
Companhia Transirapé de Transmissão	R\$ 14.262,00
Transchile	R\$ 54.825,00
Companhia de Transmissão Centroeste de Minas	R\$ 17.666,00
Axxiom Soluções Tecnológicas	R\$ 7.886,00
Parati	R\$ 379.345,00
Terrenos	R\$ 377.859,00
Reservatórios, Barragens e Adutoras	R\$ 2.394.742,00
Edificações, Obras Civas e Benfeitorias	R\$ 711.906,00
Máquinas e Equipamentos	R\$ 2.079.499,00
Veículos	R\$ 11.959,00
Móveis e Utensílios	R\$ 1.940,00
Em curso	R\$ 239.550,00
Servidão	R\$ 12.439,00
Concessão Onerosa	R\$ 27.428,00
Ativos de Concessão	R\$ 866.042,00
Outros	R\$ 23.736,00
Em curso	R\$ 1.074.345,00
Energia de curto prazo - CCEE	R\$ 77.382,00
Encargos de uso da rede elétrica	R\$ 63.653,00
Energia elétrica comprada para revenda	R\$ 465.693,00
itaipu binacional	R\$ 179.924,00
Materiais e serviços	R\$ 279.706,00
Reserva Global de Reversão - RGR	R\$ 57.574,00
Conta de Desenvolvimento Energético - CDE	R\$ 12.139,00
Empréstimo Compulsório - Eletrobrás	R\$ 1.207,00
Taxa de Fiscalização da ANEEL	R\$ 3.163,00
Eficiência Energética	R\$ 123.419,00
Pesquisa e Desenvolvimento	R\$ 103.070,00
Pesquisa Expansão Sistema Energético	R\$ 3.305,00
Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico	R\$ 6.457,00
Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA	R\$ 5.110,00
Encargo de Capacidade Emergencial	R\$ 31.018,00
Participações nos Lucros	R\$ 124.930,00
ICMS	R\$ 323.234,00
COFINS	R\$ 103.423,00
PASEP	R\$ 22.611,00
INSS	R\$ 22.835,00
Outros	R\$ 26.450,00
Imposto de renda e Contribuição Social Circulante	R\$ 25.711,00
Contribuição Social	R\$ 9.188,00
Juros sobre capital próprio e Dividendos a Pagar	R\$ 1.107.664,00
Banco do Brasil S.A. – Bônus Diversos (1)	R\$ 3.583,00
KFW	R\$ 2.128,00
TOSHIBA	R\$ 7.420,00

Banco do Brasil S.A. 2017 108,33% do CDI	R\$ 10.428,00
Banco do Brasil S.A. 2017 108,00% do CDI	R\$ 6.775,00
Banco do Brasil S.A. 2014 104,10% do CDI	R\$ 537.436,00
Banco do Brasil S.A. 2014 98,50% do CDI	R\$ 384.045,00
Banco do Brasil S.A 2015 99,50% do CDI	-R\$ 2.115,00
BNDES 2026 TJLP+2,34	R\$ 7.914,00
Bradesco S.A. 2014 CDI + 1,70	R\$ 500,00
ELETROBRÁS 2023	R\$ 81.969,00
Grandes Consumidores 2018	R\$ 3.819,00
FINEP 2018	R\$ 4.177,00
Consórcio Pipoca 2014 IPCA	R\$ 185,00
BNDES – CEMIG TELECOM (3) 2017	R\$ 7.961,00
Debêntures 2014 IGP-M + 10,50	R\$ 424.172,00
Debêntures 2017 IPCA + 7,96	R\$ 1.702,00
Debêntures 2015 IPCA + 7,68	R\$ 540.289,00
Debêntures 2017 CDI + 0,90	R\$ 38.423,00
Debêntures 2022 IPCA + 6,20	R\$ 40.355,00
Debêntures 2019 IPCA + 6,00	R\$ 11.654,00
Debêntures 2021 IPCA + 4,70	R\$ 53.395,00
Debêntures 2025 IPCA + 5,10	R\$ 34.509,00
Debêntures 2018 CDI + 0,69	R\$ 31.988,00
Debêntures (4) 2018 CDI + 0,80	R\$ 5.054,00
Salários e Contribuições Sociais	R\$ 185.693,00
Obrigações Pós-emprego	R\$ 138.076,00
Concessões a Pagar	R\$ 20.400,00
Outras Obrigações	R\$ 353.865,00
Banco do Brasil S.A. – Bônus Diversos (1)	R\$ 28.762,00
KFW	R\$ 4.256,00
Banco do Brasil S.A. 2017 108,33% do CDI	R\$ 198.183,00
Banco do Brasil S.A. 2017 108,00% do CDI	R\$ 442.349,00
Banco do Brasil S.A. 2014 104,10% do CDI	R\$ 480.000,00
Banco do Brasil S.A 2015 99,50% do CDI	R\$ 214.584,00
Banco do Brasil S.A 2016 104,25% do CDI	R\$ 634.428,00
BNDES 2026 TJLP+2,34	R\$ 88.389,00
ELETROBRÁS 2023	R\$ 252.121,00
Grandes Consumidores 2018	R\$ 2.888,00
FINEP 2018	R\$ 9.094,00
BNDES – CEMIG TELECOM (3) 2017	R\$ 24.205,00
Debêntures 2017 IPCA + 7,96	R\$ 559.281,00
Debêntures 2015 IPCA + 7,68	R\$ 484.397,00
Debêntures 2017 CDI + 0,90	R\$ 479.896,00
Debêntures 2022 IPCA + 6,20	R\$ 741.892,00
Debêntures 2019 IPCA + 6,00	R\$ 221.473,00
Debêntures 2021 IPCA + 4,70	R\$ 1.134.893,00
Debêntures 2025 IPCA + 5,10	R\$ 676.871,00

Debêntures 2018 CDI + 0,69	R\$ 410.284,00
Debêntures (4) 2018 CDI + 0,80	R\$ 72.000,00
Debêntures – Governo do Estado de Minas	R\$ 59.352,00
COFINS	R\$ 579.494,00
PASEP	R\$ 125.811,00
Outros	R\$ 192,00
Trabalhistas	R\$ 146.229,00
Relações de Consumo	R\$ 29.102,00
Outras ações cíveis	R\$ 23.097,00
Tributárias	R\$ 26.027,00
Ambientais	R\$ 1.179,00
Regulatórias	R\$ 50.228,00
Outras	R\$ 30.523,00
Concessões a Pagar	R\$ 151.995,00
Obrigações Pós-emprego	R\$ 2.310.652,00
Outras Obrigações	R\$ 111.179,00
Capital Social	R\$ 6.294.208,00
Doações e Subvenções para Investimentos	R\$ 1.856.628,00
Ágio na Emissão de Ações	R\$ 69.230,00
Correção Monetária do Capital	R\$ 7,00
Ações em Tesouraria	-R\$ 1.132,00
Reserva Legal	R\$ 853.018,00
Reserva Estatutária	R\$ 2.861.214,00
Reserva de Retenção de Lucros	R\$ 71.122,00
Proposta de Distribuição de Dividendos Adicionais	R\$ 54.528,00
Ajustes de Passivos Atuarias – Benefícios a Empregados	-R\$ 6.154,00
Custo Atribuído de Ativos Imobilizados	R\$ 850.247,00
Ajustes de Conversão de Balanço	R\$ 17.498,00
Ajustes de Passivos Atuariais – Benefícios a Empregados	-R\$ 281.603,00
Instrumentos Financeiros de Hedge de Fluxo de Caixa	-R\$ 454,00
Residencial	R\$ 4.517.613,00
Industrial	R\$ 4.023.309,00
Comércio, Serviços e Outros	R\$ 2.354.195,00
Rural	R\$ 740.809,00
Poder Público	R\$ 328.240,00
Iluminação Pública	R\$ 310.770,00
Serviço Público	R\$ 319.661,00
Fornecimento não Faturado Líquido	R\$ 2.670,00
Suprimento a Outras Concessionárias (2)	R\$ 2.144.021,00
Receita de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição – TUSD (b)	R\$ 1.007.802,00
Receita de Concessão de Transmissão ©	R\$ 404.040,00
Receita de Construção de Transmissão (d)	R\$ 91.176,00
Receita de Indenização de Transmissão (c)	R\$ 20.673,00
Receita de Construção de Distribuição (d)	R\$ 883.801,00
Transações com energia na CCEE	R\$ 1.193.262,00

Serviço Taxado	R\$ 9.793,00
Serviço de Telecomunicações	R\$ 126.638,00
Prestações de Serviços	R\$ 122.570,00
Subvenções (*)	R\$ 672.562,00
Aluguel e Arrendamento	R\$ 57.395,00
Outras	R\$ 58.625,00
ICMS	-R\$ 2.780.450,00
COFINS	-R\$ 1.300.636,00
PIS-PASEP	-R\$ 282.356,00
Outros	-R\$ 4.785,00
Reserva Global de Reversão – RGR	-R\$ 69.651,00
Programa de Eficiência Energética – PEE	-R\$ 39.817,00
Conta de Desenvolvimento Energético – CDE	-R\$ 131.987,00
Quota para a Conta de Consumo de Combustível – CCC	-R\$ 25.487,00
Pesquisa e Desenvolvimento – P&D	-R\$ 40.656,00
Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT	-R\$ 33.003,00
Pesquisa Expansão Sistema Energético – EPE/MME	-R\$ 18.287,00
Encargos de Capacidade Emergencial	-R\$ 27.000,00
Adicional 0,30% (Lei 12.111/09)	-R\$ 8.230,00
Remunerações e Encargos	-R\$ 1.038.555,00
Contribuições para Suplementação de Aposentadoria – Plano de Contribuição Definida	-R\$ 77.058,00
Benefícios Assistenciais	-R\$ 140.291,00
Programa de Desligamento Voluntário (PDV)	-R\$ 78.034,00
(-) Custos com Pessoal Transferidos para Obras em Andamento	R\$ 49.856,00
Participação dos Empregados e Administradores no Resultado	-R\$ 221.399,00
Obrigações Pós-Emprego	-R\$ 175.407,00
Materiais	-R\$ 122.895,00
Agentes Arrecadores/Leitura de Medidores/Entrega de Contas	-R\$ 183.134,00
Comunicação	-R\$ 63.385,00
Manutenção e Conservação de Instalações e Equipamentos Elétricos	-R\$ 207.756,00
Conservação e Limpeza de Prédios	-R\$ 86.909,00
Mão de Obra Contratada	-R\$ 16.974,00
Fretes e Passagens	-R\$ 8.001,00
Hospedagem e Alimentação	-R\$ 14.693,00
Vigilância	-R\$ 22.631,00
Consultoria	-R\$ 20.944,00
Manutenção/Conservação de Móveis Utensílios	-R\$ 37.883,00
Manutenção e Conservação de Veículos	-R\$ 9.426,00
Corte e Religação	-R\$ 17.325,00
Meio Ambiente	-R\$ 27.294,00
Serviços Advocatícios e Custas Processuais	-R\$ 32.359,00
Poda de Árvores	-R\$ 23.748,00
Limpeza de Faixa	-R\$ 31.754,00
Reprografia e Publicações Legais	-R\$ 9.170,00
Inspeção de Unidades Consumidoras	-R\$ 5.232,00

Impressão de Notas Fiscais e Contas de Energia Elétrica	-R\$ 6.507,00
Manutenção de Aeronaves	-R\$ 940,00
Outros	-R\$ 90.925,00
Energia adquirida através de Leilão no Ambiente Regulado	-R\$ 2.121.040,00
Energia adquirida no Ambiente Livre	-R\$ 1.285.471,00
Energia de Itaipu Binacional	-R\$ 1.015.530,00
Contratos por Cotas de Garantia Física	-R\$ 226.140,00
Cotas das Usinas de Angra I e II	-R\$ 160.413,00
Energia de curto prazo	-R\$ 303.564,00
PROINFA	-R\$ 255.535,00
Contratos Bilaterais	-R\$ 333.451,00
Créditos de PASEP-COFINS	R\$ 493.861,00
Depreciação e Amortização	-R\$ 823.668,00
Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos	-R\$ 130.895,00
Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa	-R\$ 121.005,00
Trabalhistas	-R\$ 171.181,00
Cíveis	R\$ 15.534,00
Tributárias	R\$ 5.380,00
Ambientais	R\$ 4.197,00
Regulatórias	-R\$ 16.287,00
Outras	-R\$ 21.877,00
Encargos de Uso da Rede Básica de Transmissão	-R\$ 575.050,00
Pessoal e Administradores	-R\$ 51.738,00
Materiais	-R\$ 387.345,00
Serviços de Terceiros	-R\$ 460.590,00
Outros	-R\$ 75.304,00
Arrendamentos e Aluguéis	-R\$ 104.091,00
Propaganda e Publicidade	-R\$ 43.044,00
Consumo Próprio de Energia Elétrica	-R\$ 12.901,00
Subvenções e Doações	-R\$ 40.283,00
Taxa de Fiscalização da ANEEL	-R\$ 39.494,00
Concessão Onerosa	-R\$ 21.802,00
Impostos e Taxas (IPTU, IPVA e outros)	-R\$ 85.143,00
Seguros	-R\$ 8.159,00
Anuidade CCEE	-R\$ 8.170,00
Prejuízo Líquido na Desativação e Alienação de Bens	-R\$ 83.405,00
FORLUZ – Custeio Administrativo	-R\$ 22.304,00
Apoio e Patrocínios	-R\$ 8.368,00
Direito de Propriedade ou de Uso	-R\$ 4.835,00
Indenizações Processuais	-R\$ 4.081,00
Outras Despesas (Recuperação de Despesas)	-R\$ 7.991,00
Resultado de Equivalência Patrimonial	R\$ 763.808,00
Ganho na Alienação de Investimento	R\$ 284.298,00
Lucros Não Realizados na Alienação de Investimento	-R\$ 80.959,00
Renda de Aplicação Financeira	R\$ 299.757,00

Acréscimos Moratórios de Contas de Energia	R\$ 158.762,00
Variações Cambiais	R\$ 16.568,00
PASEP e COFINS incidente sobre as Receitas Financeiras	R\$ 80.556,00
Ganhos com Instrumentos Financeiros	R\$ 1.685,00
Variação Monetária de Depósito Judicial	R\$ 209.433,00
Atualização Monetária da CRC (Nota 12)	R\$ 43.547,00
Atualização Líquida do Ativo Financeiro da Concessão	R\$ 4.875,00
Ajuste a Valor Presente	R\$ 1.748,00
Outras	R\$ 68.572,00
Encargos de Empréstimos e Financiamentos	-R\$ 697.827,00
Variações Cambiais	-R\$ 44.690,00
Variação Monetária – Empréstimos e Financiamentos	-R\$ 235.316,00
Variação Monetária – Concessão Onerosa	-R\$ 24.571,00
Encargos e Variação monetária de Obrigação Pós-Emprego	-R\$ 93.768,00
Outras	-R\$ 97.806,00
Imposto de Renda e Contribuição Social - Despesa Nominal	-R\$ 1.378.358,00
Resultado de Equivalência Patrimonial	R\$ 232.169,00
Juros sobre Capital Próprio	R\$ 181.271,00
Juros sobre Capital Próprio recebido de investidas	-R\$ 44.858,00
Contribuições e Doações Indedutíveis	-R\$ 10.707,00
Incentivo Fiscal	R\$ 38.794,00
Créditos Fiscais não Reconhecidos	R\$ 3.620,00
Diferença entre Lucro Presumido e Lucro Real	R\$ 29.166,00
Excedente de Reativos e Ultrapassagem de Demanda	-R\$ 9.813,00
Outros	R\$ 8.575,00
Lucro Básico e Diluído por ação preferencial	R\$ 2,47
Lucro Básico e Diluído por ação ordinária	R\$ 2,47