

ANÁLISE DA CONFORMIDADE DA LEI DE NEWCOMB-BENFORD NO SETOR DE CONTAS A RECEBER: um estudo em uma indústria moveleira de Minas Gerais

Samuel Campos SILVA ¹
Wellington de Oliveira MASSARDI ²
Leonardo Parma de LIMA ³

RESUMO

A lei de Newcomb-Benford é uma ferramenta de auxílio na auditoria que determina probabilidades numa sequência numérica para o primeiro dígito. A presente pesquisa objetivou analisar sua conformidade com os valores dos saldos de duplicatas a receber do setor comercial na empresa em questão. Foram realizados o teste qui-quadrado e o Z-teste para verificar a sequência analisada em relação à esperada pela lei, sendo detectadas irregularidades em três vendedores da equipe; foram feitas conciliações diretamente com cada cliente das carteiras em que foram detectadas as fraudes. Ficou evidenciada, positivamente, a aplicabilidade desse recurso adicional na auditoria, o qual pode ser aplicado para checagens em outros setores da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Auditoria. Fraudes. Lei de Newcomb-Benford. Contas a receber. Dados estatísticos.

1 Graduado em Administração. E-mail: samuelparopas@gmail.com

2 Mestre em Administração – UFV. Bacharel em Ciências Contábeis – FAGOC. Atualmente é professor nos cursos de graduação e pós-graduação da FAGOC. E-mail: wellington-massardi@hotmail.com

3 Mestre em Economia Empresarial (UCAM), Especialista em Gestão de Pessoas (FAGOC) e Graduado em Administração (FAGOC)



INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se evidenciado uma grande perda de valores morais em muitos ramos de atuação da sociedade brasileira; políticos e empresários, que deveriam ser espelhos de boa conduta para população, cada vez mais se envolvem em escândalos e fraudes, desviando dinheiro público, com esquemas de auto-enriquecimento, recebendo propinas para beneficiamento de empresas, criando um clima instável e inconformismo por parte da população, desacreditada em ter um país melhor. Reis (2008) nos conduz a identificar, no Brasil, uma cultura de tolerância à corrupção, desconfiança nas relações interpessoais, numa visão amena quanto a trapaças em favor do interesse próprio e descumprimento das regras com herança histórica no escravismo, elitismo e desigualdade.

Warren (2012) compara a corrupção ao desgaste do caráter entre os indivíduos, com consequências graves para a manutenção do regime adotado juntamente com os interesses dos cidadãos. Notícias de fraudes, operação Lava Jato na Petrobras, Odebrecht, JBS, entre outras, desencadearam uma iminente necessidade de investigação da Polícia Federal, na busca de punição aos envolvidos e prestação de contas para a sociedade.

Seligson (2002) combina os efeitos da experiência com corrupção na confiança interpessoal, evento facilitador na formação de grupos entre indivíduos durante um considerável período de tempo, num determinado ramo

de atuação. Os efeitos negativos da corrupção mostram-se, mais uma vez, presentes: quanto maior a prática de corrupção, menor será a confiança entre as pessoas. Esse cenário de desconfiança e crise moral se alastra para todos os segmentos de empresas no Brasil, onde empresários estão buscando cada vez mais controles internos de suas organizações, tentando evitar roubos e fraudes entre seus funcionários.

Com a complexidade nos altos volumes de transações, a auditoria interna se torna uma importante ferramenta para verificar a eficácia dos controles e métodos de trabalho nas organizações. Attie (2011) menciona que o controle interno possui os seguintes objetivos principais de defesa dos interesses da empresa: a precisão e a confiabilidade dos informes e relatórios contábeis, financeiros e operacionais; o estímulo à eficiência operacional; e a aceitação das políticas existentes.

Nesse cenário, uma indústria moveleira do estado de Minas Gerais programou a auditoria interna como ferramenta de controle, tendo como foco inicial o setor financeiro, com a intenção de corrigir os erros e moralizar todas as atividades, além de fazer com que o setor de cobrança funcione e que a inadimplência dos clientes diminua, envolvendo toda a equipe de vendas no processo, numa conciliação financeira, para que as informações presentes no sistema financeiro possam coincidir.

Uma ferramenta muito útil para detectar irregularidades no processo de auditoria é a lei de Newcomb-Benford. Trata-se da distribuição de dígitos sem homogeneidade, em que o número 1 tem 30% de chances de aparecer em um conjunto de dados estatísticos, enquanto valores maiores têm menores possibilidades de aparecer na amostra que será analisada. Segundo Francischetti (2007), tal método se caracteriza por realizar 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 e a variação da significância de suas respectivas diferenças.

Diante dos aspectos introdutórios, questiona-se: existe conformidade da lei de Newcomb-Benford com os valores em aberto referentes às contas a receber da empresa em estudo?

O objetivo é fazer levantamento do saldo de duplicatas a receber de clientes, identificando o dígito inicial dos valores para verificar se a frequência observada está de acordo com o esperado, conforme previsto na lei de Newcomb-Benford.

REFERENCIAL TEÓRICO

Origem e evolução da auditoria

A auditoria surge com a necessidade que o homem tem de controlar e proteger seu patrimônio. Segundo Sá (2010), os primeiros vestígios de atividade de auditoria aconteceram na antiga Suméria, comprovados através de dados arqueológicos contendo checagens de registros há mais de 4500 anos antes de Cristo. Outros relatos aconteceram ao longo do tempo: conselhos londrinos (ano de 1310), Tribunal de Contas em Paris (ano de 1640), o Collegio dei Raxonati, em Veneza (ano de 1581), Academia dei Ragioneri em Milão e Bolonha (ano de 1658), além de tornar-se uma ferramenta de controle do antigo império romano).

Profissionalmente, a auditoria iniciou-se na Inglaterra, nação que dominava as navegações marítimas e o comércio mundial, principalmente com a Revolução Industrial e negócios na América. Franco e Marra (2010) mencionam que o poderio econômico da Inglaterra e dos Estados Unidos alavancou o desenvolvimento da profissão de auditor, devido ao crescimento das empresas e ao desenvolvimento da economia nos grandes empreendimentos e cobrança de imposto de renda. Pinho (2007) afirma que a crise de 1929 foi um fator preponderante para afirmação da auditoria contábil independente como ferramenta de controle nas empresas com ações na bolsa de valores, com demonstrativos

para auxílio nas tomadas de decisões.

O desenvolvimento da auditoria no Brasil aconteceu na década de 1940, com a instalação das empresas multinacionais; os investidores queriam receber garantias do capital investido, contratando auditores de confiança para que o processo seguisse o rumo financeiro mais seguro e transparente da gestão. Motta (1992) ressalta que foram abertos vários escritórios de auditoria de acordo com o surgimento de novas indústrias, tendo como destaque a criação Instituto dos Contadores Públicos do Brasil em 1960, o qual mudou de nome para Instituto dos Auditores Independentes do Brasil em 1971; posteriormente foi criado o Instituto Brasileiro de Contadores, com aval do Banco Central do Brasil em 1927. A auditoria evoluiu com o passar dos anos, juntamente com o crescimento das empresas, e cada vez mais foi necessário ter controle necessário para evitar fraudes, erros, conduta imoral de funcionários dentro da organização.

Sistemas de controles internos

O controle interno auxilia na proteção dos ativos e garantias de informações autênticas para as tomadas de decisões. Cabe ao administrador fiscalizar se todos os princípios estão sendo seguidos para eficiência do controle e obtenção dos benefícios esperados.

Crepaldi (2007) aborda alguns princípios básicos que auxiliam no controle interno nas organizações, como se pode verificar no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios de controle interno

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
RESPONSABILIDADE	Deve-se identificar aos funcionários da empresa as ações que cada um deve exercer para que os procedimentos e controles sejam bem executados.
ROTINAS INTERNAS DE CONTROLE	Deve-se orientar a administração da empresa para definir manuais, formulários, carimbos sobre todas as rotinas internas executadas nos setores.
ACESSO AOS ATIVOS	Deve-se orientar a administração a limitar o acesso dos funcionários aos ativos da empresa
SEGREGAÇÃO DE FUNÇÕES	Deve-se orientar a administração da empresa que uma mesma pessoa não possa ter acesso a dois departamentos ao mesmo tempo.
CONFRONTO DOS ATIVOS COM REGISTROS	Deve-se orientar a administração da empresa criação de formas contínuas de ações em confrontar as atividades feitas por um setor em serviços prestados a outro setor, detectando desfalques, registros e atos inadequados a todo o patrimônio da empresa.
AMARRAÇÃO DO SISTEMA	Deve-se orientar aos administradores que o sistema interno da empresa deve atuar interligado nas transações internas, evitando fraudes.
AUDITORIA INTERNA	Deve-se orientar ações de fiscalização bem definidas, demonstrando que a empresa necessita de um sistema de controle interno bem executado e alguém que sempre verifique o trabalho dos funcionários, podendo fazer melhorias no processo

Fonte: Crepaldi (2007).

Para Jund (2004), o controle interno apropriado depende da escolha de funcionários aptos e experientes, treinamento e capacitação, avaliação de desempenho, rodízio periódico de funções e remuneração adequada. Almeida (2003) sugere que as atribuições desses funcionários ou setores internos devem ser definidas e limitadas por escrito, por meio de manuais, estatutos e normas para que os procedimentos sejam executados, detectando erros e irregularidades com apuração das responsabilidades nas transações.

Em um controle interno eficiente, as atribuições devem ser bem definidas, não permitindo que qualquer pessoa, individualmente, tenha sob sua responsabilidade o começo, o meio e o fim de um processo. Conforme Attie (1998), ninguém deve ter sob sua inteira responsabilidade todas as fases inerentes de uma operação no processo de segregação de funções.

Controlar os ativos da empresa, evitando desfalques, é muito importante no processo de controle, através de permanentes confrontos com registros da contabilidade. Almeida (2003) exemplifica alguns desses confrontos: contagem do caixa e comparação com saldo da conta de investimento, contagem física de títulos, conciliações bancárias das transações, inventário físico dos bens do estoque e ativo imobilizado. Jund (2004) cita que a custódia dos bens da empresa é uma das principais responsabilidades de uma administração; um sistema contábil estruturado, funcionários de confiança, capacitados e motivados e uma cobertura de seguro adequada são meios eficazes de proteger os bens da empresa.

Os controles internos podem ser classificados quanto à função como preventivos e detectivos. Para Almeida (1996), a função preventiva reduz a frequência com que as causas de exposição ocorrerão, servindo como um guia; já a função detectiva auxilia na investigação e correção das causas de exposição detectadas, pois os fatos já ocorreram. Com um controle interno eficiente, os processos se tornam rápidos e de fácil entendimento, tanto para os auditores como para os demais usuários das informações contábeis.

Auditoria interna x Auditoria externa

O auditor interno é um funcionário da empresa que deve cumprir sua função de forma independente, subordinado diretamente ao proprietário da empresa, auxiliando-o na construção do planejamento estratégico para conseguir atingir aos objetivos com melhor desempenho possível de forma mais segura possível. Segundo Paula (1999), auditar sugere uma avaliação da eficiência dos sistemas de controle, auxiliando na tomada de decisões e fazendo-se cumprir a missão da entidade idealizada pelos administradores. O auditor interno deve ser responsável, trabalhar com rigor e discrição, ter senso de moralidade, apresentar dados confiáveis e propor melhorias com

segurança para as empresas. A auditoria externa surge com a necessidade dos gestores em comprovar as demonstrações financeiras (posição patrimonial e financeira, operações, variações do patrimônio líquido, captação e aplicação de recursos, etc.) geradas pelas suas empresas, principalmente na busca de captação de investidores, que exigiam esses dados conferidos por um profissional independente sem nenhum vínculo com a empresa a ser analisada, dando seu parecer sobre a situação real depois da checagem contábil, ajudando na tomada de decisão sobre o possível investimento. Conforme Almeida (1996), o auditor externo deve examinar as demonstrações contábeis de forma clara, não tendo como objetivo principal detectar irregularidades que aparecem no processo de checagem e tendo uma conduta de discrição total sobre os documentos a serem vistoriados. A auditoria interna e externa é importante para uma gestão confiável; ambas têm o papel de fiscalização e correção de falhas, porém se distinguem em alguns aspectos, como se pode verificar no Quadro 2.

Quadro 2: Princípios de controle interno

Auditoria interna	Auditoria externa
É realizada por um funcionário da empresa.	É realizada através da contratação de um profissional independente, sem vínculo ou subordinação com a empresa auditada.
O objetivo principal é atender as necessidades da administração, avaliando e monitorando controles internos, comunicando os trabalhos realizados.	O objetivo principal é aumentar o grau de confiança nas demonstrações contábeis pelos administradores, credores, sócios, etc.
O trabalho de auditoria pode ser realizado tanto na parte contábil, quanto na parte operacional de maneira contínua.	O trabalho de auditoria é realizado somente na área contábil da empresa, de acordo com exigências da lei ou por necessidade da administração e sócios da empresa.
O trabalho é fragmentado em relação às linhas de responsabilidade administrativa.	O trabalho é fragmentado em relação às principais contas do balanço patrimonial e das demonstrações de resultado.
O auditor se preocupa em prevenir fraudes.	O auditor analisa os dados alheio a possibilidade de ocorrência de fraudes e correção de erros, desde que não atrapalhem a fidelidade das informações contábeis.
O auditor deve ser independente em relação às pessoas cujo trabalho ele examina, subordinado apenas ao alto comando da empresa auditada.	O auditor deve ser independente em relação à administração, equilibrado e com total conhecimento dos documentos analisados.

Fonte: Attie, William, 1992, p. 55.

Lei de Newcom-Benford

A lei de Newcom-Benford foi descoberta de forma livre, com observações no dia a dia, pelo astrônomo e matemático Simon Newcomb, ao verificar que as primeiras páginas das tábuas de logaritmos apresentavam maior desgaste que as outras, pois as pessoas procuravam mais os valores dos logaritmos que começavam com dígito um em comparação com o dígito nove (SANTOS; DINIZ; RIBEIRO FILHO et al. 2003).

Newcomb calculou a probabilidade de ocorrência do Primeiro Dígito Significativo (PDS) através da equação matemática:

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

Onde d é o dígito inteiro que pertence à sequência de 1 a 9, obtendo-se as porcentagens indicadas na Tabela 1:

Tabela 1: Probabilidade de ocorrência do PDS

DÍGITO(d)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
P(d)	30, 10%	17, 60%	12, 50%	9, 70%	7, 90%	6, 70%	5, 80%	5, 10%	4, 60%	100%

Fonte: Adaptado de Carslaw (1988).

O físico Frank Benford fez estudos semelhantes 50 anos após a descoberta de Newcomb, obtendo resultados estatísticos semelhantes em milhares de observações nas mais diversas fontes. O estudo realizado por Carslaw (1988) analisa demonstrações financeiras de 220 companhias da Nova Zelândia. O autor observou, na análise dos dígitos da segunda posição, que o dígito zero apresentava muitas ocorrências em relação ao estabelecido pela NBLei, enquanto o dígito 9 apresentava uma frequência inferior ao valor proposto na Lei. O autor explica esse fato como uma tendência na possibilidade de arredondamentos para cima (por ex.: utiliza-se 4 em vez de 3,9; utiliza-se 6 em vez de 5,9), que

pode estar relacionada a possíveis estratégias de conduções numéricas com a finalidade de atingir metas financeiras.

Estudo semelhante foi proposto por Thomas (1989), no qual o autor estuda padrões da NB-Lei em informações de lucro de empresas norte-americanas. Em estudo com dados dos contribuintes dos Estados Unidos, Nigrini (1996) evidenciou o padrão da NB-Lei em informações financeiras de declarações de imposto de renda.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no contas a receber de uma empresa moveleira de Minas Gerais, que atua nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Sul e parte do Nordeste, na produção e comercialização móveis, contando com uma equipe de 15 vendedores, que atendem um universo de mais de 3000 clientes. No processo de coleta, análise e demonstração dos resultados desses dados, a pesquisa classifica-se como aplicada, descritiva, quantitativa, bibliográfica e documental, seguindo uma abordagem identificada no Quadro 3.

Quadro 3: Classificação e abordagem da pesquisa

Classificação	Abordagem
Aplicada	Na visão de Vergara (1998), a pesquisa aplicada busca resolver problemas concretos, com finalidade prática num determinado tema.
Descritiva	Vergara (2000) argumenta que a pesquisa descritiva demonstra as particularidades de determinada população ou fenômeno, estabelece conexões entre variáveis, servindo como base para explicações de tais acontecimentos.
Quantitativa	Para Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é definida pela utilização de cálculo, tanto na coleta de dados quanto na avaliação deles por meios de técnicas estatísticas.
Bibliográfica	Para Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa bibliográfica expressamente pública em livros, jornais, revistas, monografias, teses etc. Coloca o pesquisador em contato direto com o assunto pesquisado.
Documental	Segundo Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa documental é a coleta de informações em documentos para análise e fontes estatísticas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Foi analisada uma população de 3010 clientes distribuídos na carteira de cada um dos 15 vendedores entre os meses de outubro e novembro de 2018, utilizando a lei de Newcomb-Benford como ferramenta de auditoria para

verificação do saldo total de duplicatas a receber, verificando a ocorrência do primeiro dígito no valor total dos débitos de cada cliente em comparação com a frequência esperada pela lei através de comprovação do teste quadrado na possibilidade de se verificar possíveis irregularidades no processo de vendas. O teste qui-quadrado (X^2) terá como objetivo analisar se os desvios entre a população-alvo de checagem e a distribuição de Newcomb-Benford serão estatisticamente relevantes. Esta estatística analisa se a soma dos desvios quadrados entre as frequências relativas esperadas (P_e) e as possibilidades sob a hipótese nula (P_o) são significativamente diferentes de zero. Considerando a população total de clientes igual a N , obtém-se a fórmula:

$$X^2 = N \sum \frac{(P_e - P_o)^2}{P_o}$$

Ribeiro (2005) afirma que, para avaliar se as duas distribuições de probabilidade totais estão em conformidade uma com a outra, ou se a distribuição de probabilidade observada é igual à distribuição esperada segundo a lei de Newcomb-Benford, pode ser utilizado o teste qui-quadrado. Ao analisar os resultados, poder-se-á trabalhar com as hipóteses: H_0 (fraude, as frequências observadas são diferentes das esperadas) ou H_1 (as frequências observadas são semelhantes às esperadas, sem irregularidades).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa serão abordados de acordo com a aplicabilidade da lei de Newcomb-Benford no contas a receber da empresa em estudo. A empresa trabalha com prazo médio de recebimento de 66 dias, ticket médio de R\$ 1.840,00, com duplicatas de valores variando de R\$ 170,00 a R\$ 33.600,00 apresentando um desvio padrão de R\$ 2.974,00. Em relação à análise dos graus de assimetria

curtose, verificou-se que a variável apresentou um coeficiente 4, 28. Segundo Hair Jr (2005), esse indicador deve ser abaixo de 3, demonstrando uma característica de distribuição desarmônica (Tabela 2).

Tabela 2: Avaliação dos valores nas duplicatas a receber da Ind. Com. Copas Ltda.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão	Assimetria	Curtose
Duplicatas	170,00	33600,00	1840,00	2974,00	4,28	25,81

Fonte: elaborada pelo autor.

Foram verificadas as frequências observadas em cada dígito referente ao saldo de duplicatas a receber, além do teste qui-quadrado (X^2) e Z-teste para as médias, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Aplicação do modelo na empresa Indústria e Comércio Copas Ltda.

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	900	0,299	0,301	906	-0,002	-0,242	0,039
2	461	0,153	0,176	530	-0,023	3,304	8,983
3	451	0,149	0,125	375	0,024	4,131	15,402
4	291	0,096	0,097	291	-0,001	0,043	0,000
5	238	0,079	0,079	237	0,000	0,023	0,004
6	202	0,067	0,067	202	0,000	0,036	0,001
7	163	0,058	0,058	174	0,000	0,901	0,695
8	162	0,054	0,051	154	0,003	0,664	0,415
9	142	0,047	0,046	141	0,001	0,372	0,007
Total	3010	1,000	1,000	3010			25,546

Fonte: elaborada pelo autor.

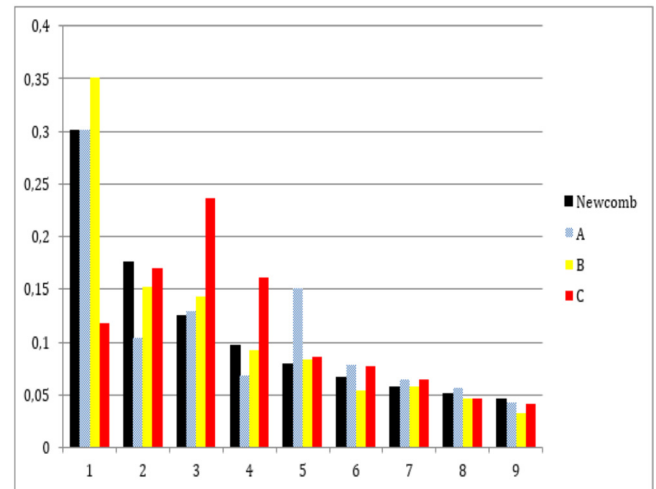
O teste qui-quadrado apresentou um índice de 25,546, que é superior ao valor crítico de 15,507 para uma margem de erro de 5%; dessa forma, rejeitou-se a hipótese nula e aceitou-se a hipótese alternativa com indicação de possíveis

anomalias, desvios em relação às probabilidades esperadas de acordo com a lei de Newcomb-Benford. Após a análise global dos dados, os dígitos foram analisados individualmente através do Z-teste, sendo adotado um valor de Z crítico de 1,96, com margem de erro de 5%; valores superiores a 1,96 sinalizam possíveis fraudes e necessidade de investigação nos dígitos focalizados, como verificado nos dígitos 2(-3,304) e 3(4,131).

Diante desse cenário, buscou-se fazer a análise da lei de Newcomb-Benford, segmentando para cada representante comercial. Foram escolhidos os cinco vendedores com as maiores representatividades para análise do valor do primeiro dígito das contas a receber de cada cliente em aberto no sistema de cobrança; três vendedores (A, B e C) apresentaram diferenças significativas, enquanto os outros dois (D, E) se mantiveram na normalidade, dentro do que estabelece estatisticamente a lei de Newcomb-Benford.

As frequências por dígito para os vendedores A, B e C apresentaram distorções e uma distribuição desarmônica, como se pode observar na Figura 1; o teste qui-quadrado indicou forte probabilidade de fraude com X^2 muito acima de 15,507; no Z-teste, analisando individualmente cada dígito, verificou-se alterações nos dígitos 2,3,4 e 5 (vendedor A), dígitos 1 e 9 (vendedor B) e dígitos 1,3 e 4 (vendedor C), todos aparecendo mais do que deveriam na sequência observada em comparação com a esperada (1,96) pela lei de Newcomb-Benford, indicando necessidade de investigação, levando a empresa a monitorar o processo de venda e realizar conciliações do saldo devedor pendente de todos os clientes, através de ligações e análises das transações realizadas, comprovando-se irregularidade no processo e ajustes para correção dos problemas.

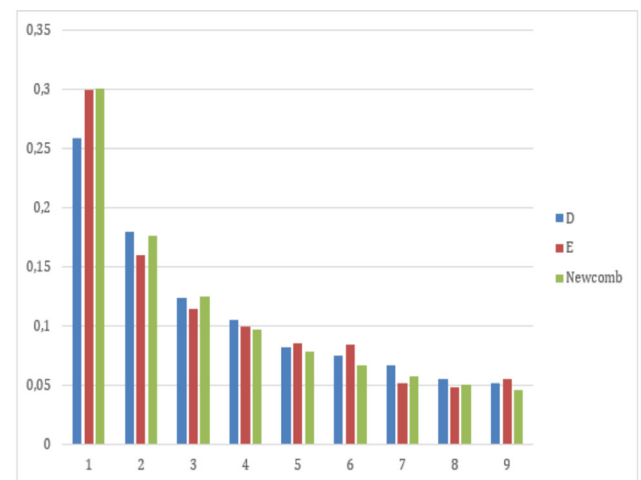
Figura 1: Vendedores A, B e C, em desacordo com a lei de Newcomb-Benford



Fonte: elaborada pelo autor.

Os vendedores D e E apresentaram dados consistentes com o que espera a lei de Newcomb-Benford, demonstrando, no teste qui-quadrado, X^2 igual a 4,048 (vendedor D) e 3,464 (vendedor E) e, no teste Z dos dígitos iniciais, em que nenhum apresentou valor acima de 1,96, tornando o processo homogêneo e sem necessidade de investigação de irregularidades (Figura 2).

Figura 2: Vendedores D e E, em conformidade com a lei de Newcomb-Benford



Fonte: elaborada pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do trabalho foi avaliar se o modelo de Newcom-Benford é aplicável ao trabalho de fiscalização do setor de contas a receber de uma indústria moveleira de Minas Gerais como ferramenta auxiliar de auditoria permanente para evitar possíveis fraudes no processo de vendas.

Pelo que foi apresentado, concluiu-se que os objetivos foram alcançados, visto que os resultados evidenciaram a aplicabilidade da lei de Newcomb-Benford, sinalizando, com o teste qui-quadrado e o Z-teste, possíveis fraudes no processo de vendas, causando demissões dos responsáveis ao se checar e conciliar os valores pendentes na carteira de cliente de cada vendedor fora dos parâmetros. Uma vez descoberta a fraude no processo de vendas, a empresa pretende utilizar essa ferramenta de auditoria permanente em outros setores da empresa (compras, financeiro, produção, etc.) para auxiliar na descoberta de irregularidades.

A lei de Newcomb-Benford foi aplicada com todos os quinze vendedores da empresa, porém teve uma limitação, pois apenas cinco tiveram número de duplicatas suficientes para uma apuração confiável e prática, no sentido de se obter um resultado entre o observado e o esperado estatisticamente nos padrões da lei. Para pesquisas futuras, fica a sugestão de utilização da lei de Newcomb-Benford para a análise do segundo dígito na frequência.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcelo C. Auditoria: um curso moderno e completo. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1886.

_____. _____. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

_____. _____. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ATTIE, William. Auditoria interna. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1992

_____. Auditoria: conceitos e aplicações. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

_____. _____. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CARSLAW, C. A. P. N. Anomalies in income numbers: evidence of goal oriented behavior. *The Accounting Review*, 2 (LXIII), 321-327. Constituição da República Federativa do Brasil. (2008). Brasília: Senado, 1998. 169 p.

CREPALDI, Silvio. Auditoria contábil: conceitos e aplicações. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

_____. Auditoria contábil: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

FRANCISCETTI, Carlos Eduardo. Aplicação da Lei dos Números Anômalos ou Lei de Newcomb-Benford para o controle das demonstrações financeiras das organizações. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Gestão e Negócios, UNIMEP: Piracicaba, 2007.

FRANCO, Hilário; MARRA, Ernesto. Auditoria contábil: normas de auditoria, procedimentos e papéis de trabalho, programas de auditoria, relatórios de auditoria. 4. ed. atual. São Paulo: Atlas, 2001.

HAIR JR., Joseph F.; TATHAM, Ronald L.; ANDERSON, Rolph E.; BLACK, William. Análise multivariada de dados. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

JUND, Sergio. Auditoria: conceitos, normas, técnicas e procedimentos: teoria e 700 questões – estilo ESAF, UNB e Outras. 6. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MOTTA, João Maurício. Auditoria: princípios e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

PAULA, Maria Goreth Miranda Almeida. Auditoria interna: embasamento conceitual e suporte técnico. São Paulo: Atlas, 1999.

PINHO, Ruth Carvalho de Santana. Fundamento de auditoria. São Paulo: Atlas, 2007.

REIS, F. W. Corrupção, cultura e ideologia. In: AVRITZER, L.; BIGNOTTO, N.; Guimarães, J; STARLING, H. (Orgs.). Corrupção: ensaios e críticas. Belo Horizonte: UFMG, 2008, p. 328-334.

RIBEIRO, Juliana C. et al. Aplicação da Lei Newcomb-Benford na Auditoria. Caso notas de empenho dos Municípios do Estado da Paraíba. In: Congresso de Controladoria e Contabilidade USP, n. 5, 2005, São Paulo.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SÁ, Antônio L. de. Curso de auditoria. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, J.; DINIZ, J. A.; RIBEIRO FILHO, J. F. A Lei de Newcomb-

Benford: uma aplicação para determinar o DNA-equivalente das despesas no setor público. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE CONGRESSO, 3., 2003, São Paulo, Anais... São Paulo: USP, 2003.

SELIGSON, Mitchell. Corruption and democratization: what is to be done? Public Integrity, v. 3, n. 3, p. 221-241, 2001.

_____. The impact of corruption on regime legitimacy: a comparative study of four Latin American countries. Journal of Politics, v. 64, n. 2, p. 408-433, 2002.

THOMAS, J. K. Unusual patterns in reported earnings. The Accounting Review, v. 64, n. 4, p. 773-78, 1989.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

WARREN, Mark. The meaning of corruption in democracies. In: HEYWOOD, Paul (Ed.). The Routledge international handbook on political corruption. Oxford: Routledge, 2012.

APÊNDICE

Quadros com os cálculos dos vendedores analisados segundo a lei de Newcomb-Benford.

Quadro 5: Vendedor A

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	168	0,302	0,301	167	0,001	0,058	0,005
2	58	0,104	0,176	98	-0,072	-4,443	16,326
3	72	0,129	0,125	70	0,004	0,325	0,057
4	38	0,068	0,097	54	-0,029	-2,277	4,740
5	84	0,151	0,079	44	0,072	6,278	36,363
6	44	0,079	0,067	37	0,012	1,150	1,324
7	36	0,064	0,058	32	0,006	0,682	0,500
8	32	0,057	0,051	28	0,006	0,685	0,571
9	24	0,043	0,046	26	-0,003	-0,292	0,153
Total	556	1,000	1,000	556			60,039

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6: Vendedor B

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	228	0,351	0,301	195	0,05	2,820	5,584
2	99	0,152	0,176	114	-0,024	-1,558	1,973
3	93	0,143	0,125	81	0,032	1,430	1,777
4	60	0,092	0,097	63	-0,018	-0,372	0,142
5	54	0,083	0,079	51	0,004	0,391	0,176
6	35	0,054	0,067	43	-0,013	-1,317	1,488
7	30	0,046	0,058	38	-0,011	-1,274	1,684
8	28	0,046	0,051	33	-0,006	-0,918	0,757
9	21	0,032	0,046	30	-0,014	-1,626	2,700
Total	648	1,000	1,000	648			16,281

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 7: Vendedor C

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	38	0,118	0,301	97	-0,183	-7,160	35,886
2	55	0,170	0,176	57	-0,006	-0,249	0,070
3	76	0,236	0,125	40	0,111	6,029	32,400
4	52	0,161	0,097	31	0,064	3,917	14,222
5	28	0,086	0,079	25	0,007	0,517	0,360
6	25	0,077	0,067	21	0,010	0,768	0,761
7	18	0,064	0,058	17	0,006	-0,161	0,058
8	16	0,046	0,051	16	-0,005	-0,119	0,000
9	14	0,042	0,046	18	-0,004	-0,196	0,888
Total	322	1,000	1,000	322			84,645

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 8: Vendedor D

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	114	0,300	0,301	114	-0,001	-0,044	0,000
2	61	0,160	0,176	67	-0,016	-0,797	0,537
3	44	0,115	0,125	48	-0,010	-0,539	0,333
4	38	0,100	0,097	37	0,003	0,204	0,027
5	33	0,086	0,079	30	0,007	0,553	0,300
6	32	0,084	0,067	25	0,017	1,347	1,960
7	20	0,052	0,058	22	-0,006	-0,447	0,181
8	17	0,048	0,051	19	-0,003	-0,568	0,210
9	21	0,055	0,046	18	0,009	0,887	0,500
Total	380	1,000	1,000	380			4,048

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 9: Vendedor E

1º dígito das duplicatas a receber	Quantidade observada	Proporção observada (PO)	Lei de Newcomb-Benford (PE)	Contagem esperada	Desvio (PO-PE)	Valor de Z	X²
1	68	0,259	0,301	80	-0,046	-1,614	1,800
2	48	0,180	0,176	47	0,004	0,187	0,021
3	33	0,124	0,125	33	0,001	-0,043	0,000
4	28	0,105	0,097	26	0,008	0,461	0,181
5	22	0,082	0,079	22	0,003	0,213	0,000
6	20	0,075	0,067	18	0,008	0,538	0,222
7	18	0,067	0,058	15	0,009	0,675	0,600
8	15	0,056	0,051	13	0,005	0,388	0,307
9	14	0,052	0,046	12	0,006	0,537	0,333
Total	266	1,000	1,000	266			3,464

Fonte: elaborado pelo autor.



fagoc.br

32 3539-5600

Rua Dr. Adjalme da Silva Botelho,
20 - Bairro Seminário - Ubá - MG