



Dissertação

Mestrado em Controlo de Gestão

**Auditoria com base na lei de Benford:
Estudo de conformidade de series macroeconómicas
da economia mundial**

Aurélío Arlindo Nhavoto Cuna

Leiria, Outubro de 2013



Dissertação

Mestrado em Controlo de Gestão

**Auditoria com base na lei de Benford:
Estudo de conformidade de series macroeconómicas
da economia mundial**

Aurélío Arlindo Nhavoto Cuna

Dissertação de Mestrado realizada sob orientação do Doutor pedro Manuel Rodrigues Carreira,
Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria

Leiria, Outubro de 2013

À Minha Família

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Pedro Manuel Rodrigues Carreira, um muito obrigado pela disponibilidade, apoio e incentivo, pela confiança, pelo compromisso e pela orientação dispensada durante o tempo de realização desta investigação.

Ao meu grande amigo Hélder Ricardo Simões Gonçalves, agradeço o apoio e incentivo e a importante ajuda nos momentos mais difíceis.

Aos meus colegas de trabalho do setor de alimentação “cantinas” da ESTG, e aos meus antigos professores do Curso de Especialização Tecnológica e do curso de Gestão, que também manifestaram apoio, o meu obrigado.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

A qualidade das decisões dos agentes económicos depende da autenticidade da informação disponível que suporta essas decisões. O objetivo principal desta dissertação é auditar algumas das principais séries temporais macroeconómicas das economias mundiais. Em concreto, verificar se há evidências que apontem para que os valores apresentados nas séries tenham sido corretamente medidos, ou se, pelo contrário, há evidências para a existência de erros de mensuração e/ou manipulação de dados, fazendo nesse caso com que a realidade possa não estar a ser corretamente retratada, o que naturalmente influenciará de forma negativa a qualidade das decisões tomadas pelos agentes económicos.

O método de investigação utilizado neste estudo é o método quantitativo. A investigação quantitativa integra-se no paradigma positivista e tem como objetivo a identificação e apresentação de dados, indicadores e tendências observáveis. Neste tipo de investigação, as hipóteses, as variáveis e o projeto de investigação são sempre previamente definidos, baseando-se a validade dos resultados no controlo concetual e técnico das variáveis em estudo.

É utilizada a lei de Benford como base para testar o grau de autenticidade dos valores apresentados em algumas séries temporais macroeconómicas. A maioria dos dados não apresenta desvios significativos em relação ao comportamento esperado pela lei para dados autênticos, pelo que, em geral, existem evidências para que os valores apresentados nas séries tenham sido corretamente medidos, o que é positivo para a qualidade das decisões dos agentes económicos. As variáveis analisadas têm no entanto diferentes níveis de autenticidade, com evidência para menor correção dos dados das variáveis PIB per capita e População, quando comparados com dados das variáveis Impostos e IDE. Os resultados indiciam também que, ao contrário do que se poderia esperar, o grau de autenticidade das séries não varia consoante o nível de desenvolvimento dos países. Por fim, os dados revelam ser mais autênticos na década atual do que na década de 90.

Palavras-chave: Auditoria, Auditoria contínua, Análise digital, lei de Benford, Fraude

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

The quality of the decisions of economic agents depends on the authenticity of the information available to support those decisions. The main objective of this dissertation is to audit some key macroeconomic time series of the world economies. In particular, to check whether there is evidence pointing to a correct measurement of the numbers presented in the series, or if, on the contrary, there is evidence for the existence of measurement errors and/or data manipulation, suggesting that the reality is not being correctly assessed, which of course influence negatively the quality of decisions made by the economic agents.

The research method used in this study is the quantitative method. The quantitative research is part of the positivist paradigm and aims the identification and presentation of data, indicators and observable trends. In this type of research, the hypotheses, the variables and the research project are always previously defined, in which the validity of the results is based on the conceptual and technical control of the study variables.

Benford's law is used as the basis for testing the degree of authenticity of the numbers presented in the macroeconomic time series. Most of the data shows no significant deviations from the expected behavior of authentic data according to the law, so that, in general, there is evidence that the numbers presented in the series have been properly measured, which is positive with respect to the quality of the decisions made by the economic agents. The variables analyzed show however different levels of authenticity, with less evidence for authenticity of the data from the variables GDP per capita and Population, when compared with variables such as Taxes and IDE. The results also indicate that, contrary to the expected, the degree of authenticity of the series does not depend on the level of development of the countries. Finally, the data reveals to be more authentic in the current decade than in the 90s.

Key-Words: Auditing, Continuous Auditing, Digital Analysis, Benford's law, Fraud

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Teste do 1º dígito para a variável IDE -----	62
Gráfico 2 - Teste do 2º dígito para a variável IDE -----	63
Gráfico 3 - Teste do 1º dígito para a variável PIB-----	64
Gráfico 4 - Teste do 2º dígito para a variável PIB-----	65
Gráfico 5 - Teste do 1º dígito para a variável Impostos -----	66
Gráfico 6 - Teste do 2º dígito para a variável Impostos -----	67
Gráfico 7 - Teste do 1º dígito para a variável População-----	68
Gráfico 8 - Teste do 2º dígito para a variável População-----	69
Gráfico 9 - Comparação dos níveis de conformidade entre as variáveis económicas e a variável demográfica -----	71
Gráfico 10 - Comparação dos níveis de conformidades entre PMD e PRM -----	73
Gráfico 11 - Comparação do grau de autenticidade dos dados entre a década atual e os anos 90-----	74

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice Tabelas

Tabela 1 - Resumo da Evolução Histórica da Auditoria/Contabilidade-----	9
Tabela 2 - Auditoria Tradicional Versus Auditoria Contínua -----	14
Tabela 3 - Resumo da investigação mais recente em auditoria contínua -----	20
Tabela 4 - Frequências esperadas dos dígitos segundo a lei de Benford-----	41
Tabela 5 - Fatores críticos de MAD para a tomada de decisão-----	44
Tabela 6 - Resumo do marco legislativo no domínio da auditoria em Portugal -----	49
Tabela 7 - Fatores que podem condicionar a mensuração das variáveis -----	59
Tabela 8 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável IDE -----	62
Tabela 9 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável IDE -----	63
Tabela 10 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável PIB -----	64
Tabela 11 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável PIB -----	65
Tabela 12 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável Impostos-----	66
Tabela 13 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável Impostos-----	67
Tabela 14 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável População -----	68
Tabela 15 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável População -----	69

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Listas das Siglas

AAA – American Accounting Association

AIA – American Institute of Accountants

ACL – Audit Command Language

AICPA – American Institute of Certified Public Accountants

CESR – Committee of European Securities Regulators

CICA – Canadian Institute of Chartered Accountants

CMVM – Comissão do Mercados Valores Mobiliários

DRA – Diretrizes de Revisão Auditoria

EAM – Embedded Audit Modules

FASB – Financial Accounting Standards Board

IAASB – International Auditing and Assurance Standards Board

IAPC – International Auditing Practices Committee

IASC – International Accounting Standards Committee

IDE – Investimento Direto Estrangeiro

IBRACON – Instituto Brasileiro de Contabilistas

IFAC – International Federation of Accountants

IFRS – International Financial Reporting Standards

IPA – Institute of Public Accountants

ISA – International Standard on Auditing

IT – Interpretações Técnicas

MAD - Mean Absolute Deviation

MCL – Monitoring and Control Layers

NAGA – Normas de Auditoria Geralmente Aceites

NCRF – Normas de Contabilidade e Relato Financeiro

NTR/A – Normas Técnicas de Revisão/Auditoria

OROC – Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

PIB – Produto Interno Bruto (per capita)

PCAOB – Public Company Accounting Oversight Board

PCGA – Princípios de Contabilidade Geralmente Aceites

PMD – Países Menos Desenvolvidos

PRM – Países do Resto do Mundo

ROC – Revisores Oficiais de Contas

RT- Recomendações Técnicas

SAS - Statement on Auditing Standards

SEC – Security and Exchange Commission

SNC - Sistema de Normalização Contabilística

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IX
ÍNDICE TABELAS.....	XI
LISTAS DAS SIGLAS	XIII
ÍNDICE	XVI
INTRODUÇÃO	1
1.1. CARACTERÍSTICAS DA INFORMAÇÃO FINANCEIRA	1
1.2. A JUSTIFICAÇÃO DE UMA AUDITORIA	3
REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. DEFINIÇÃO DE AUDITORIA	5
2.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA	7
2.3. DESAFIOS ATUAIS DE AUDITORIA	10
2.3.1. AUDITORIA CONTÍNUA	10
2.3.2. <i>Deteção de Fraude</i>	21
1.3.3. <i>Procedimentos Analíticos de Auditoria</i>	27
1.4. ANÁLISE DIGITAL	34
2.4.1. TÉCNICAS BÁSICAS.....	35
2.4.2. A LEI DE BENFORD	38
<i>Testes de Conformidade</i>	39
2.4.2.1. <i>Quando é que a lei é ou não adequada</i>	42
2.4.2.3. <i>Estatísticas de Teste</i>	43
2.4.2.4. <i>MODELOS DE AMOSTRAGEM</i>	45
1.4.3. SOFTWARES DE ANÁLISE DIGITAL	45
2.5. A AUDITORIA EM PORTUGAL	48
2.5.1. CÓDIGO DE ÉTICA DA OROC.....	50
2.5.2. <i>PRINCÍPIOS, NORMAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS E DIRETRIZES DE AUDITORIA</i>	52
3. METODOLOGIA E OBJETIVOS	55
3.1. HIPÓTESES A TESTAR.....	55
3.2. MÉTODO E TÉCNICA DE INVESTIGAÇÃO	57
3.3 ESCOLHA DAS VARIÁVEIS	58
3.4. RESULTADOS.....	60
3.4.1 HIPÓTESE 1	60
3.4.2 HIPÓTESE 2	70

3.4.3 HIPÓTESE 3	71
3.4.4 HIPÓTESE 4	73
4.CONCLUSÃO	75
5.BIBLIOGRAFIA	79
ANEXOS	83
ANEXO I e II – TESTE DOS 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS DÍGITOS PARA A VARIÁVEL IDE (DÉCADA ATUAL)..	83
ANEXO III e IV - TESTE DOS 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS DÍGITOS PARA A VARIÁVEL PIB (DÁCADA ATUAL)	86
ANEXO V e VI - TESTE DOS 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS DÍGITOS PARA A VARIÁVEL IMPOSTOS (DÉCADA ATUAL).....	89
ANEXO VII e VIII - TESTE DOS 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS DÍGITOS PARA A VARIÁVEL POPULAÇÃO (DÉCADA ATUAL).....	92
ANEXO IX e X – TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS DÍGITOS PARA A VARIÁVEL IDE (PAÍSES MENOS DESENVOLVIDOS)	95
ANEXO XI e XII - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL PIB (PAÍSES MENOS DESENVOLVIDOS)	98
ANEXO XIII e XIV - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL IMPOSTOS (PAÍSES MENOS DESENVOLVIDOS)	101
ANEXO XV e XVI - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL IDE (PAÍSES DO RESTO DO MUNDO)	104
ANEXO XVII e XVIII - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL PIB (PAÍSES DO RESTO DO MUNDO)	107
ANEXO XIX e XX - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL IMPOSTOS (PAÍSES DO RESTO DO MUNDO)	110
ANEXO XXI e XXII - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL IDE (ANOS 90)	113
ANEXO XXIII e XXIV - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL PIB (ANOS 90). ..	116
ANEXO XXV e XXVI - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL IMPOSTOS (ANOS 90).....	119
ANEXO XXVII e XXVIII - TESTES DO 1º, 2º, 2 PRIMEIROS E 2 ÚLTIMOS PARA A VARIÁVEL POPULAÇÃO (ANOS 90)	122

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

INTRODUÇÃO

Hoje em dia vive-se num mundo em que as informações macroeconómicas devem ser credíveis para os seus utilizadores. Naturalmente, existe sempre a tendência de manipulação de dados/informação com intuito de ter alguns benefícios, para além da natural possibilidade de existência de erros de registo. No meio deste cenário, surge a auditoria, com a necessidade de estabelecer um controlo interno mais organizado, de forma a garantir que a informação produzida seja credível, isenta de erros, anomalias, fraude, entre outros aspetos que possam por em causa a credibilidade dessa informação.

A análise digital é um instrumento de extrema importância para auxiliar a auditoria a verificar a existência ou não de autenticidade da informação/dados sobre uma dada população, demonstrações financeiras de uma dada empresa, ou séries macroeconómicas de um dado país, ou região por exemplo.

A dissertação foi elaborada da seguinte forma: Em primeiro lugar foi feita uma revisão da literatura sobre a auditoria, auditoria contínua, deteção de fraude e análise digital, que servirá de base para orientar e sustentar a interpretação do resultado do estudo da autenticidade de algumas séries macroeconómicas (capítulo 2). No capítulo 3, é apresentada uma breve definição do objetivo do estudo e uma descrição sucinta da metodologia do estudo empírico e da recolha dos dados que foram sujeitos a testes estatísticos. Por fim, são discutidos os resultados obtidos e elaboradas as respetivas conclusões de investigação.

1.1. Características da Informação Financeira

A informação proporcionada pelas demonstrações financeiras deve ter alguns atributos qualitativos para que seja útil aos seus utentes. As principais características qualitativas da informação financeira são a compreensibilidade, a relevância, a fiabilidade e a comparabilidade (SNC- Estrutura concetual).

Compreensibilidade

Uma qualidade essencial da informação financeira é a de que ela seja rapidamente compreensível para os seus utentes. Neste caso, *a priori*, presume-se que os utentes tenham um razoável conhecimento das atividades empresariais e económicas e da contabilidade e vontade de estudar a informação com razoável diligência. Porém, a informação acerca de matérias complexas, a incluir na informação financeira dada a sua relevância para a tomada de decisões dos utentes, não deve ser excluída meramente com o fundamento de que ela possa ser demasiado difícil para a compreensão de certos utentes.

Relevância

A informação, para ser útil, tem de ser relevante para a tomada de decisão dos seus utentes. A qualidade de relevância só existe quando se consegue influenciar as decisões económicas dos utentes ao ajudá-los a avaliar os acontecimentos passados, presentes ou futuros ou a confirmar/ ou corrigir, as suas avaliações passadas.

A informação acerca da posição financeira e do desempenho passado é frequentemente usada como base para prever a posição financeira e o desempenho e outros assuntos em que os utentes estejam diretamente interessados, tais como pagamento de dividendos e de salários, movimentos de preços de títulos e a capacidade da entidade em satisfazer os seus compromissos à medida que se vençam.

A relevância da informação é também afetada pela sua natureza e materialidade.

A natureza da informação, em alguns casos, é por si mesma suficiente para determinar a sua relevância. Por exemplo, o relato de um novo segmento pode afetar a avaliação dos riscos de oportunidade que se deparam à entidade independentemente da materialidade dos resultados conseguidos pelo novo segmento no período de relato.

A informação é material se a sua opinião ou inexatidão influenciarem as decisões económicas dos utentes tomadas na base da informação financeira. A materialidade depende da dimensão do item ou do erro julgado nas circunstâncias particulares da sua omissão ou distorção.

Fiabilidade

A informação tem a qualidade da fiabilidade quando estiver isenta de erros materiais e de preconceitos, e os utentes dela possam depender para representar fidedignamente o que ela pretende apresentar.

Comparabilidade

Os utentes têm de ser capazes de comparar as informações financeiras de uma entidade ao longo do tempo a fim de identificar tendências na sua posição financeira e no seu desempenho. Os utentes têm também de ser capazes de comparar as informações financeiras de diferentes entidades a fim de avaliar de forma relativa a sua posição financeira, o seu desempenho e as alterações na posição financeira.

1.2. A Justificação de uma Auditoria

As auditorias são conduzidas por homens, pelo que a fraqueza humana inerente ao cansaço e a falta de cuidado, de ética e de deontologia profissionais, podem afetar a escolha da amostra de evidência.

Segundo o Committee on Basic Audit Concepts of the American Accounting Association (AAA), a relevância e a fiabilidade são duas qualidades básicas no processamento da informação e na sua introdução como *input* na tomada de decisão. O comité estrutura e justifica a necessidade de auditoria com base na teoria da agência, através dos seguintes fatores:

Conflito de interesses – A teoria da agência considera uma empresa como uma rede de interesses e contratos, apresentando aos utilizadores e aos acionistas um conflito potencial com os administradores em relação à gestão e comunicação da informação financeira. Com efeito, por parte dos utilizadores da informação financeira e dos proprietários da empresa, existe sempre o receio de que as demonstrações financeiras preparadas pelos gestores possam estar intencionalmente afetadas por erros materialmente relevantes. E aliada a essa questão

está o conflito de interesses que pode, igualmente, ocorrer entre os investidores e os acionistas. Consequentemente, os diferentes grupos interessados na informação financeira relatada por uma empresa necessitam de ter segurança, que lhes é proporcionada pelos auditores, de que a informação está isenta de erros. Deste modo, pode, assim, verificar-se que o nível de segurança é uma questão central para os utilizadores da informação financeira.

A auditoria como suporte de decisões económicas – Trata-se, igualmente, de uma condição que conduz a procura de auditoria. As demonstrações financeiras são uma importante fonte de informação financeira para o processo de tomada de decisão de investimento, desinvestimento, financiamento e outras necessidades imprescindíveis para a empresa. Como corolário, esses utilizadores procuram no auditor a validação e segurança da informação das demonstrações financeiras, incluindo a sua divulgação.

Complexidade – A complexidade crescente da informação financeira, na qual se introduzem, cada vez mais, valorimetrias alternativas, estimativas e projeções, aumentam o risco de interpretações enviesadas e de erros intencionais.

A distância, tempo e custo, devidamente interligados – É impossível à generalidade dos utilizadores da informação financeira verificar de forma direta se as demonstrações financeiras certificam a fiabilidade das asserções do órgão de gestão, depositando confiança de que o relatório do auditor independente satisfaça as suas necessidades.

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Definição de auditoria

O conceito de auditoria pode ser expresso com maior propriedade mediante a determinação dos seus objetivos do que através de uma definição específica. Diversos órgãos de estudo da classe têm sugerido sobre esta questão. De acordo com o “SAS” (Statement on Auditing Standards), “Auditoria é o objetivo de um exame às demonstrações financeiras e contabilísticas feita por um auditor independente onde é expressa a opinião sobre a razoabilidade com que estes documentos apresentam a situação patrimonial e financeira, os resultados das operações e as mudanças verificadas, de acordo com os princípios fundamentais da contabilidade; e o parecer será o meio pelo qual o auditor expressa a sua opinião após o exame”.

Esta definição de auditoria quando analisada de forma isolada, assume um caráter genérico e corresponde a uma análise relativamente exaustiva de um ou mais elementos que descrevem a situação de uma determinada organização. Esta análise é normalmente confiada a uma entidade externa à organização auditada de modo a lhe outorgar desejável índole de independência.

Para o *American Institute of Certified Public Accountants* (AICPA), a Auditoria é o processo sistemático que permite obter e avaliar evidências a respeito de asserções contidas nas demonstrações financeiras, acerca de situações e transações económicas da entidade, visando certificar o grau de correspondência entre essas asserções e as normas de referência, e comunicar os resultados dessa avaliação aos interessados.

A auditoria pode ainda ser definida de forma mais simples como sendo “o levantamento, estudo e avaliação sistemática das transações, procedimentos, operações, rotinas e demonstrações financeiras de uma empresa” (Crepalidi, 2002).

Como podemos observar através das citações anteriores, não existe uma definição única de auditoria. Em particular, e quanto ao tipo de auditoria, existem dois tipos, a auditoria externa que é constituída por auditoria financeira, auditoria operacional, auditoria de gestão, etc., e a auditoria interna que por sua vez é composta por auditoria de cumprimento e auditoria de sistemas, entre outros. As auditorias variam ainda de acordo com o objeto de análise, com a entidade que a efetua e com a própria forma como é efetuada. Geralmente, a auditoria é a chamada auditoria financeira ou contabilística.

A auditoria financeira consiste, genericamente, na análise exaustiva da informação financeira de uma determinada empresa, efetuada por uma entidade qualificada e independente, com o intuito de avaliar se a referida informação traduz de forma correta e fidedigna a posição financeira dessa mesma empresa, no período considerado e no âmbito das regras vigentes na sociedade onde ela se insere. O conhecimento profundo acerca das empresas auditadas, nomeadamente quanto às suas atividades e às suas estruturas, proporcionam ao auditor uma tomada de decisão consciente no domínio da gestão. As entidades confiadas para efetuar as auditorias financeiras estão sujeitas a regras específicas, nomeadamente no que respeita à sua conduta ética e deontológica.

Para além disso, as demonstrações financeiras preparadas com o propósito de proporcionar informação que seja útil na tomada de decisões económicas, devem responder às necessidades comuns da maior parte dos utentes, ou seja, as demonstrações financeiras devem proporcionar informação acerca da posição financeira, das alterações desta e dos resultados das operações, para que sejam úteis aos investidores, credores e a outros utentes, a fim de investirem racionalmente, concederem crédito e tomarem decisões, contribuindo desta forma para um funcionamento eficiente dos mercados de capitais.

Estas demonstrações financeiras são preparadas pelos órgãos de gestão internos competentes, e devem ser elevadas de acordo com as Normas Contabilística de Relato Financeiro (NCRF), assumindo um papel fulcral para um conjunto de entidades, facto que acentua a importância das auditorias financeiras como forma de garantir a veracidade e credibilidade dessa mesma informação.

2.2. Evolução Histórica

A origem da auditoria já foi muito discutida de forma rigorosa pelos especialistas, mas no entanto, é importante relacioná-la com o início das atividades económicas desenvolvidas pelo homem, conforme retrata Boynton et al. (2002), que referem que “a auditoria começou na época tão remota como a contabilidade. Sempre que o avanço da civilização implicava que a propriedade de um homem tinha que ser confiada com menor ou maior extensão, a outra, o desejo da necessidade de verificação da fidelidade do último, tornou-se clara”.

A auditoria surgiu na segunda metade do século XIX, na Grã-Bretanha, devido a grandes transformações resultantes das necessidades criadas pela revolução industrial. O desenvolvimento das atividades económicas a partir desta data necessitava de um sistema contabilístico e de controlo interno mais organizado, com a finalidade de assegurar informações credíveis e normalizadas, de modo a evitar erros e fraudes (Marques, 1997).

O facto da maior parte das empresas existentes nessa época serem sociedades de responsabilidade limitada implicou que as demonstrações financeiras apresentadas aos acionistas fossem objeto de uma auditoria (Baptista, 2010).

Até a década de 30, o objetivo principal da auditoria era a deteção de fraude, mas com o passar do tempo e com as mudanças macroeconómicas verificadas, a partir da década 40 a responsabilidade de auditoria foi-se descentralizando para os responsáveis de gestão e os auditores externos passaram a deteção da fraude para uma função secundária devido à sua incapacidade em detetá-la quando envolvia transações não registadas, roubos e outras irregularidades ou anomalias (Gonçalves, 2011).

O surgimento da auditoria está relacionado com a necessidade de confirmação por parte dos investidores e proprietários quanto à realidade económica e financeira das empresas investidas e, principalmente, em virtude do aparecimento de grandes empresas e a sua grande distribuição, concretamente ao desenvolvimento económico que propicia a participação das ações na formação do capital de muitas empresas, como relata Attie (2000).

Após a crise de 1929, a auditoria foi ganhando mais importância, revelando-se como ponto fulcral, uma vez que veio satisfazer as crescentes necessidades de informações rápidas e exatas sobre a economia.

Segundo Franco e Marra (2000), as primeiras auditorias eram denominadas auditorias corretivas e o seu objetivo era assegurar aos proprietários que os empregados contratados controlavam corretamente as contas, que não faltava nenhum bem e que os valores eram exatos. Estas auditorias abarcavam todas as operações e registos contabilísticos.

A evolução da auditoria contabilística começou no final do século XIX na Inglaterra, Holanda e Estados Unidos, motivada pelo crescimento das empresas e pelo interesse da economia popular nas grandes organizações.

Os mesmos autores referem ainda que os principais acontecimentos que marcaram a evolução da auditoria contabilística foram os seguintes:

- Controlo dos gastos públicos;
- O aparecimento de grandes organizações internacionais;
- Complexidade dos negócios;
- Prática financeira impulsionadora do desenvolvimento da economia de mercado;
- Necessidade de informações contabilísticas verídicas;
- Complexidade dos sistemas contabilísticos;
- Desenvolvimento e implementação de sistemas de controlos internos.

Em função desses acontecimentos e do envolvimento de um maior número de pessoas nas organizações foi possível proceder à divisão do trabalho, segregação de funções de posse dos bens e dos registos contabilísticos, criando, assim, novos controlos internos para proteger os bens, detetar e evitar fraudes. A partir desse momento, a verificação de todas as operações e de todos os registos tornou-se inviável em função do seu elevado custo.

Segundo Boynton et al. (2002), a auditoria de empresas começou com a legislação britânica, promulgada durante a revolução industrial em meados do século XIX, e a partir dessa data é possível elaborar o processo da evolução sumária da contabilidade e auditoria, como mostra a tabela 1 a seguir apresentada:

Tabela 1 - Resumo da Evolução Histórica da Auditoria/Contabilidade

1756	A Revolução Industrial na Inglaterra e a expansão do capitalismo impulsionaram a profissão devido ao surgimento das primeiras fábricas com uso intensivo de capital [...].
1880	Criação da Associação dos Contabilistas Públicos Certificados na Inglaterra.
1887	Cria-se, a Associação dos Contabilistas Públicos Certificados nos EUA.
1894	É criado na Holanda o Instituto Holandês de Contabilidade Pública.
Início do Sec. XX	Surgimento das grandes corporações americanas e rápida expansão do mercado de capitais.
1916	Surgimento do IPA (<i>Institute of Public Accountants</i>), que sucede à associação supra citada em 1887.
1917	Redenominação do IPA para AIA (<i>American Institute of Accountants</i>).
1929	<i>Crash</i> da Bolsa de Valores.
Início dos anos 30	O AIA propõe ao Congresso Norte-Americano a regulamentação de normas e padrões contabilísticos por profissionais altamente capacitados.
1934	Criação da SEC (<i>Security and Exchange Commission</i>), nos EUA, aumentando a importância da profissão de auditor como guardião da transparência das informações contabilísticas das organizações e sua divulgação para o mercado de capitais [...].
1947	Declaração de responsabilidade do auditor interno
1957	Redenominação do AIA para AICPA (<i>American Institute of Certified Public Accountants</i>), instituto que teve importância decisiva para o desenvolvimento das práticas contabilísticas e de auditoria.
1971	Criação do IBRACON (Instituto Brasileiro de Contabilistas) [...].
1973	Surgimento do FASB (<i>Financial Accounting Standards Board</i>), nos EUA, com o objetivo de determinar e aperfeiçoar os procedimentos, conceitos e normas contabilísticas.
1976	Com a Lei nº. 6404 - Lei das Sociedades por Ações - foram normalizadas as práticas e relatórios contabilísticos.
1976	Com a Lei nº. 6385, é criada a CMVM (Comissão do Mercado de Valores Mobiliários), que tem a responsabilidade de normalizar as normas contábeis e os trabalhos de auditoria das empresas de capital aberto, além de fiscalizar.
1977	Surgimento do IFAC (<i>International Federation of Accountants</i>), que substituiu o <i>International Coordination Committee for Accountancy Profession</i> , com a missão de emitir padrões profissionais e guias de recomendação, além de procurar a convergência internacional desses padrões.
2001	Surgimento do IASB (<i>International Accounting Standards Board</i>), com sede na Grã-Bretanha, que assume a responsabilidade de estudo de padrões contabilísticos, antes dirigidos pelo IASC (<i>International Accounting Standards Committee</i>), com o objetivo de harmonizá-las internacionalmente

2.3. Desafios Atuais de Auditoria

2.3.1. Auditoria Contínua

“Auditoria contínua é um método de auditoria utilizado para realizar avaliações de controlos e riscos automaticamente, em bases contínuas. Utilizam-se métodos computacionais diversos, de forma a substituir o trabalho convencional de auditoria e/ou torná-lo mais abrangente e tempestivo, de acordo com o *The Institute of Internal Auditors*.”

Na visão da AICPA, a auditoria contínua é:

Um tipo de auditoria que produz resultados de forma simultânea, ou num determinado período de tempo após a ocorrência de um evento relevante”.

“Um conjunto de evidências e indicadores de auditoria gerados de forma frequente e automática, baseados em sistemas, processos e transações”.

“Avaliar controlos e riscos automaticamente em bases contínuas, de forma a identificar exceções e anomalias, tendências e indicadores de risco”.

Alles *et al.* (2006) definem a auditoria contínua como a transformação da auditoria interna e externa através da aplicação de modernas tecnologias de informação, afirmando ainda que vem sendo cada vez mais adotada por empresas em todo o mundo.

Para Chan e Vasarhelyi (2011), a auditoria contínua é uma inovação tecnológica do processo de auditoria tradicional que utiliza a tecnologia e automação, e embora o seu conceito já tenha quase duas décadas, na prática ainda é uma novidade.

A auditoria contínua é portanto uma estrutura unificadora ou quadro que traz a segurança de controlo, avaliação de riscos, planeamento de auditoria, análise digital, e outras ferramentas de auditoria, técnicas e tecnologias em conjunto. Ela ajuda os auditores a identificar e avaliar os riscos, bem como estabelecer limites inteligentes e dinâmicos que respondem a mudanças na organização.

Brown *et al.* (2007) mencionam que a auditoria contínua surgiu em resposta à necessidade de garantia tempestiva de informação financeira e operacional resultante de transações geradas e processadas eletronicamente e reforçam que os avanços nas tecnologias

da informação e *web-based* tornam-se cada vez mais importantes na monitorização e controlo das operações por meio de auditoria contínua.

Em áreas onde a gestão não tem implementada a monitorização contínua, os auditores devem aplicar testes detalhados por meio de técnicas de auditoria contínua. Em alguns casos, os auditores podem ainda desempenhar um papel proativo em ajudar a organização através do estabelecimento de gestão de risco e controlo de processos de avaliação. No entanto, os cuidados devem ser tomados para garantir que os auditores não assumam um papel de propriedade sobre esses processos, o que pode comprometer a sua independência ou objetividade.

A auditoria contínua é uma função de controlo e poderá utilizar a monitorização contínua como evidência indireta do desempenho, conformidade e qualidade de um processo;

A frequência da implementação do seu processo baseia-se na avaliação do nível do risco das transações ou do objeto da auditoria. A auditoria contínua só será exercida de forma intensa se o nível do risco o justificar, e além de outros padrões de análise comparativa ela pode usar os parâmetros operacionais, o que permite ao auditor aferir o resultado das suas recomendações.

Em suma, “Auditoria contínua é qualquer método utilizado pelos auditores para desenvolver uma auditoria em bases mais constantes, uma vez que a monitorização é um método gestão que propicia aos gestores atingir suas responsabilidades fiduciárias” (*Continuous Auditing: Potential for Internal Auditors; IIA Research Foundation, 2003*).

Auditoria contínua como um futuro para a auditoria tradicional

Zhao *et al.* (2004) relatam a preocupação dos organismos com a profissão de auditoria independente, pois observam que tanto o AICPA quanto o *Canadian Institute of Chartered Accountants* (CICA) analisaram o crescente interesse dos serviços de garantia dos sistemas informáticos e sugeriram que a auditoria contínua deve ser oferecida pelos auditores independentes, para ajudar a reverter o declínio de receitas dos serviços de auditoria tradicionais.

Os mesmos autores concluem que a auditoria contínua parece ser o caminho certo para aumentar a confiança dos investidores e outros usuários das demonstrações financeiras, mas que no entanto é necessário que os auditores mudem a sua mentalidade para abraçar um ambiente de relatórios contínuos, e que de seguida, adquiram as competências técnicas necessárias e o conhecimento da matéria para atender às exigências deste novo ambiente.

Nesse sentido, Sikka et al. (2009) sugerem uma alteração do modelo tradicional de auditoria, onde ao invés de auditorias *ex-post* anuais, i.e. com o objetivo principal de verificar os rendimentos, gastos, ativos e passivos, que foram geralmente resultado de transações passadas, os auditores poderiam realizar auditorias contínuas e atender não só às tradicionais demonstrações financeiras, mas também a uma variedade de assuntos de *compliance*.

Confirmando esta alternativa, Lin et al. (2010) justificam que, tendo sido questionada a integridade da informação dos relatórios financeiros, a profissão de auditoria constatou que a auditoria contínua é um meio eficaz de segurança capaz de facilitar a detecção precoce de relatórios financeiros fraudulentos.

Este novo desafio para os auditores tem permitido o grande interesse na auditoria contínua. Lin *et al.* (2010) explicam que o crescente interesse na auditoria contínua reflete-se na atenção dada à forma como as suas metodologias podem ser utilizadas para minimizar o risco de fraude. Acrescentam ainda que a auditoria contínua oferece transparência e melhora significativamente a eficiência em relação aos métodos tradicionais de auditoria.

Essa importância da auditoria contínua é confirmada por Zhao *et al.* (2004), que mencionam que a necessidade de informações oportunas e prospetivas indiciam que a auditoria contínua poderá substituir o relatório de auditoria tradicional de final de ano.

Também Kuhn and Sutton (2010) referem que nos últimos 20 anos o discurso sobre a necessidade e capacidade de implementar a auditoria contínua nos negócios pouco a pouco vem ganhando impulso e visibilidade.

Li et al. (2007) afirmam que nos últimos anos a auditoria contínua tornou-se uma tendência inevitável no atual ambiente de negócios e que os sistemas de suporte de auditoria por computador estão a ser amplamente utilizados para permitir essa atividade.

Para Chan and Vasarhelyi (2011), o interesse em explorar a metodologia da auditoria contínua avançou e os profissionais estão a colaborar e a estabelecer parcerias de investigação com a comunidade académica, bem como os gestores e os seus auditores reconhecem que o paradigma da auditoria tradicional está desatualizado e a inovação para a prática de auditoria contínua é necessária, em função das exigências da economia em tempo real.

Num recente estudo exploratório de revisão da literatura das investigações sobre a interação entre sistemas empresariais de tecnologia da informação e auditoria, Kanellou and Spathis (2011) revelaram várias implicações futuras para a auditoria com o aparecimento de sistemas de informação empresariais.

Em particular, Kanellou and Spathis (2011) afirmam que a auditoria contínua e a monitorização das transações comerciais parecem ser o futuro da função de auditoria, pois a auditoria contínua de negócio e as suas ferramentas ajudam a detetar e prevenir erros e fraudes de forma mais eficaz e logo numa fase inicial.

Essa visão da necessidade de uma nova abordagem para a auditoria pode ser confirmada por Kuhn & Sutton (2010), que asseguram que o desenvolvimento e uso generalizado de sistemas Enterprise Resource Planning (ERP's) fornecem a infraestrutura crítica necessária para a evolução da função de garantia de controlos através da aplicação de auditoria contínua.

De qualquer modo, acredita-se que os recentes avanços nas tecnologias de informação têm estimulado a procura por meios capazes de verificar a integridade dos dados transacionais, o que traz muitas potencialidades para a auditoria, nomeadamente através da monitorização contínua para garantia das operações em ambiente intensivamente utilizador de tecnologias da informação (Brown et al., 2007).

Chan and Vasarhelyi (2011) mencionam ainda que o tradicional paradigma da auditoria está desatualizado face à economia em tempo real, facto que tem levado profissionais e académicos a abraçar a auditoria contínua como uma metodologia de auditoria de apoio às garantias em tempo real, através da criação de protótipos e implementação de testes de auditoria em grandes instituições.

Os estudos realizado por Chan and Vasarhelyi (2011), salientaram e objetivaram a necessidade de:

- a) Definir como a metodologia de auditoria contínua introduz inovações práticas para a auditoria tradicional em sete dimensões;
- b) Propor um paradigma de quatro fases para avanço da pesquisa futura em auditoria contínua;
- c) Formular um conjunto de proposições metodológicas sobre o futuro da auditoria contínua para os profissionais e investigadores académicos.

A tabela 2 abaixo mostra as inovações que são introduzidas com a implementação e a prática de uma auditoria contínua ao longo de sete dimensões.

Tabela 2 - Auditoria Tradicional Versus Auditoria Contínua

Auditoria Tradicional versus Auditoria Contínua	
1. Frequência	1. Frequência
Periódica	Contínua ou mais frequente
2. Abordagem	2. Abordagem
Reativa	Pró-ativa
3. Processos	3. Processos
Manual	Automatizado
4. Trabalho e Papel dos Auditores	4. Trabalho e Papel dos Auditores
Maior parte do tempo de trabalho realizado está centrado em aplicação de procedimentos intensivos	Maior parte do trabalho realizado está centrado em torno de tratamento de exceções e procedimentos de auditoria que requerem o julgamento humano
Papeis independentes do auditor interno e externo	Papel do auditor externo torna-se a certificadora do sistema de auditoria contínua
5. Natureza, oportunidade e extensão dos testes	5. Natureza, oportunidade e extensão dos testes
Os testes consistem em procedimentos analíticos e testes substantivos (natureza)	Testes consistem em controlos de monitorização contínua e segurança de dados contínua (natureza)
Testes de controlos e substantivos (de detalhe) ocorrem de forma independente (oportunidade)	Testes de controlos de monitorização e substantivos ocorrem simultaneamente (oportunidade)
Testes por amostragem (extensão)	População inteira é considerada para teste (extensão)
6. Testes	6. Testes
Performance e julgamento humano	Modelagem de dados e de dados analíticos são para monitorar e testar
7. Relatórios	7. Relatórios
Periódica	Contínua ou mais frequente

Fonte: Adaptado de Chan and Vasarhelyi (2011, p. 153)

Segundo os mesmos autores, uma das contribuições importantes desse estudo para a auditoria é que numa visão integrada essas sete dimensões poderão auxiliar na implementação da auditoria para permitir a segurança *on-line* de sistemas de controlo operacionais e contabilísticos e, como consequência, melhorar a fiabilidade da informação financeira em tempo real.

Os benefícios da Abordagem da auditoria contínua

Atualmente, os conceitos de auditoria contínua chegaram à fase de concretização, tornando-se um elemento fundamental nas estratégias de acompanhamento do risco de muitos departamentos de auditoria interna. Além disso, é cada vez mais considerada como uma ferramenta para ampliar os serviços de auditoria externa (Kuhn and Sutton, 2010).

As principais vantagens da auditoria contínua em relação à auditoria tradicional estão na aplicação das técnicas de auditoria, conforme destacado por Brown et al. (2007), que destaca:

- a) implementação mais frequente com melhoria da tempestividade e relevância dos resultados da auditoria;
- b) custo adicional de verificar mais transações relativamente pequeno, pois os procedimentos são automatizados;
- c) o uso de ferramentas de análises complexas e formas de inteligência artificial pode melhorar a qualidade da evidência da auditoria.

No mesmo prisma, Chan and Vasarhelyi (2011) referem que existem vantagens significativas da implementação da auditoria contínua para os auditores internos e externos no desempenho dos procedimentos de auditoria, principalmente na natureza, tempestividade e extensão dos testes e na monitorização.

De entre estas vantagens, os autores referidos no parágrafo anterior destacam as seguintes: maior eficiência e eficácia na aplicação dos procedimentos de auditoria, devido à natureza, tempestividade e extensão dos testes e monitorização, o que para auditores internos é de extrema importância devido à grande quantidade de dados e frequência de monitorização e testes aplicados. No entanto, também para os auditores externos possibilitaria uma análise

de alto nível e acompanhamento do sistema informático para detetar inconsistências ou fraudes de gestão.

Segundo ACL Services Ltd. (2006), a auditoria contínua oferece várias vantagens sobre as abordagens tradicionais de auditoria. O mais importante é que ela oferece aos serviços de auditoria interna a habilidade de expandir a gama, escala e frequência das auditorias em áreas críticas da organização, e isso permite aos auditores minimizarem as fugas de risco de receitas, melhorar os processos operacionais e o cumprimento de apoio. Para além disso, a auditoria contínua proporciona a possibilidade de:

- Realizar testes em "tempo certo" e análises às transações e aos dados, permitindo que os esforços de remediação sejam oportunos;
- Aliviar os auditores de testes de rotina e permitir que eles concentrem os seus esforços em atividades mais valiosas de investigação;
- Reduzir ou manter os custos e recursos relacionados com a auditoria, permitindo aumentar a atividade de auditoria;
- Aumentar a confiança na gestão de relatórios financeiros;
- Melhorar as operações de processos financeiros e de negócios;
- Reduzir erros e fraudes.

Segundo o mesmo autor, os seguintes fatores são chave para a implementação de uma auditoria contínua:

1. Determinar papéis e responsabilidades

É importante selecionar um líder de projeto dentro da secção de auditoria interna para defender a abordagem e impulsionar a implementação; estabelecer quem possui área de negócio afetada pelo processo de auditoria contínua; e discutir os requisitos de tecnologias de informação com o departamento de TI e obter o seu apoio.

2. Identificar os processos e transações para auditoria contínua

Identificar quais são as áreas do negócio que têm o maior risco potencial de erro, e onde as transações e o controlo de sistemas são considerados vitais para a organização.

3. Investigar a extensão da atividade de gestão

Verificar o grau em que a administração está a realizar o teste de monitorização do seu controlo interno e ajustar o plano de auditoria contínua em conformidade.

4. Determinar os tipos de ensaios a efetuar

Com base na avaliação realizada no passo 3, analisar o processo de negócio e identificar os controlos e os riscos principais. Avaliar as capacidades de automação já existentes e determinar onde a auditoria contínua pode ser aplicada, especificando os critérios com os quais as operações serão avaliadas, ou seja, os parâmetros que irão determinar o que são consideradas exceções.

5. Identificar as fontes de dados

Consiste em determinar a localização dos dados a serem analisados. É importante colaborar com o departamento de tecnologias de informação para determinar uma estratégia para ter acesso aos dados. O ideal é usar a tecnologia de servidor para fazê-lo de forma imediata, direta e segura, e por último verificar a integridade dos dados, para assegurar resultados válidos.

6. Aplicar uma tecnologia

Implementar uma tecnologia como a solução abrangente ACL de análise de dados e treinar os colaboradores no uso das ferramentas e técnicas de automação, e determinar o cronograma de testes apropriados para o processo.

7. Dar seguimento

É necessário desenvolver processos e fluxos de trabalho que irão determinar como é que as exceções são abordadas.

8. Avaliar e Refinar

Analisar a eficácia do método de auditoria contínua através de um controlo regular, analisando os seguintes elementos:

- Número de exceções, incluindo o número de falsos positivos;
- Os resultados das investigações de exceção;
- Processamento de registos de auditoria;
- O controlo total das reconciliações;
- As alterações dos parâmetros de teste do sistema;
- Recomendações feitas para os negócios;
- Proprietários de processos e gestão financeira.

Segundo a AICPA, existem cinco passos chave para a implementação da auditoria contínua:

1. Definição de Objetivos

- Definir os objetivos da auditoria contínua
- Obter suporte da administração
- Analisar o grau com que a organização executa auditoria contínua
- Priorizar áreas e tipos de auditoria contínua
- Identificar fontes de informação e sistemas aplicativos chaves
- Entender o processo de negócio e sistemas aplicativos
- Desenvolver relacionamento com a administração de tecnologias de informação

2. Acesso aos dados e utilização

- Selecionar e adquirir ferramentas de análise
- Desenvolver acesso e capacidade analítica
- Integridade dos dados
- Preparação dos dados
- Avaliação contínua de controlo

3. Avaliação contínua de controlo

- Identificar pontos críticos de controlo
- Definir regras de controlo
- Definir exceções
- Desenhar rotinas de auditoria contínua

4. Avaliação contínua de riscos

- Definir entidades para serem avaliadas
- Identificar categorias de risco
- Identificar indicadores (sinais de alerta)

- Desenhar testes analíticos para avaliação dos riscos

5. Reporte e gestão dos resultados

- Priorizar resultados e determinar a frequência da atividade de auditoria contínua
- Processar os testes regularmente
- Identificar controlos deficientes ou incrementar níveis de riscos
- Priorizar resultados
- Auditar e cobrar resultados do auditado
- Gerir resultados (follow-up)
- Avaliar os resultados e ações
- Monitorar e avaliar o processo de auditoria contínua
- Assegurar a segurança do processo de auditoria contínua (auditoria de tecnologias de informação).

Apresenta-se de seguida, na tabela 3, um breve resumo dos principais estudos mais recentes que abordam o tema da auditoria contínua e que podem fornecer indicações para investigações futuras dessa temática.

Tabela 3 - Resumo da investigação mais recente em auditoria contínua

Autor	Título	Principais Conclusões
Alles, Kogan and Vasarhelyi (2008a)	Putting continuous auditing theory into practice lessons from two pilot implementations	a) a auditoria contínua não só tem um impacto crescente na prática de auditoria, como também é um dos raros casos em que uma alteração tão significativa foi conduzida por investigadores; b) a atenção crescente dada na prática à auditoria contínua, atesta que esta se tornou um importante campo de investigação académica.
Alles, Kogan and Vasarhelyi (2008b)	Exploiting comparative advantage: a paradigm for value added research in accounting information systems	Os profissionais de contabilidade e os investidores estão a unir esforços para passar de um modelo de relatório financeiro anual divulgado em relatórios impressos que foram auditados por rastos de transações em papel para uma era eletrónica onde a informação está disponível em tempo real e em formato eletrónico. Neste aspeto, as oportunidades de investigação são tão infinitas quanto importantes.
Alles, Kogan and Vasarhelyi (2011)	Collaborative design research: lessons from continuous auditing	Apresentam uma metodologia para aplicação prática da auditoria contínua denominada <i>Design Research Collaborative</i> (DRC).
Chan and Vasarhelyi (2011)	Innovation and practice of continuous auditing	a) auditoria contínua é uma inovação tecnológica do processo de auditoria tradicional; b) Criação de parcerias entre académicos e profissionais para criação de protótipos e implementação de testes de auditoria contínua em grandes instituições.
Santos et al. (2008)	Conceptual model for Continuous organizational auditing with real time analysis and modern control theory	Sugestão de um modelo concetual de auditoria contínua, com mecanismos de controlo embutidos nos processos operacionais, que permite a auditoria contínua em tempo real.
El-Masry and Reck (2008)	Continuous online auditing as a response to the <i>Sarbanes-Oxley Act</i>	a) o aumento significativo da procura pela auditoria contínua, refletido na perceção de redução de riscos das empresas pelos investidores; b) o aumento da relevância da auditoria contínua após a <i>Sarbanes-Oxley</i> , o que significa que os investidores estão mais propensos a exigir auditoria contínua.
Kanellou and Spathis (2011)	Auditing in enterprise system environment: a synthesis	a) o ERP aumenta a necessidade de auditoria contínua de transações; b) os auditores financeiros devem aprimorar as suas competências com a aplicação de testes eficazes de auditoria; c) devem ser utilizadas ferramentas e técnicas modernas de auditoria para que os processos de controlo interno sejam adequados aos ambientes intensivamente utilizadores de sistemas.
Kuhn and Sutton (2010)	Continuous Auditing in ERP System Environments: The Current State and Future Directions	a) o movimento de auditoria contínua tem evoluído ao longo do tempo, expandiu em gama e amplitude; b) as ferramentas de auditoria contínua (EAM e MCL) estão a tornar-se rapidamente os principais componentes do governo das sociedades global e dos esforços de conformidade.
Lin et al. (2010)	An Analysis of Using State of the Art Technologies to Implement Real-Time Continuous Assurance	Necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre a disponibilidade de tecnologias de apoio à implementação da auditoria contínua.
Masli et al. (2010)	Examining the Potential Benefits of Internal Control Monitoring Technology	A implementação da tecnologia de monitorização contínua do controlo interno está associada a menor probabilidade de deficiências materiais, menos aumentos nos honorários de auditoria e menos atrasos

O poder da auditoria contínua reside na inteligência e eficiência do teste contínuo de controlo e riscos que resulta numa notificação oportuna de lacunas e pontos fracos que permitem um acompanhamento imediato e remediação. Ao mudar a sua abordagem global desta forma, os auditores desenvolvem uma melhor compreensão do ambiente de negócios e dos riscos para a empresa, apoiando o cumprimento e desempenho dos negócios.

2.3.2. Detecção de Fraude

Segundo a ISA nº 240, a fraude pode ser feita através da apropriação indevida de ativos ou de um relato financeiro fraudulento. A fraude é um ato intencional praticado por um ou mais indivíduos entre a gestão, encarregados, empregados ou terceiros, envolvendo o uso da manipulação para obter uma vantagem injusta ou ilegal.

Os principais fatores de risco que influenciam ou propiciam o ato de fraude são acontecimentos ou condições que indicam um incentivo ou pressão para a prática de fraude ou que proporcionam uma oportunidade para o fazer e alguma racionalidade ao ato.

O incentivo ou pressão para a prática de fraude pode ocorrer por exemplo quando a gestão está sob pressão, vinda de fora ou dentro da entidade, para atingir determinado (e talvez irrealista) objetivo de resultados ou desfecho financeiro, particularmente se as consequências de deixar de os cumprir objetivos forem significativas. E, de forma similar, os indivíduos podem ter um incentivo para apropriar-se indevidamente de ativos, por exemplo para resolver determinado problema financeiro.

A oportunidade para cometer fraude pode também acontecer quando um indivíduo crê que pode ser ultrapassado o controlo interno, como por exemplo quando o indivíduo está numa situação ou posição de confiança ou tem conhecimento de deficiências específicas do controlo interno.

Relativamente à racionalização para o ato de fraude, alguns indivíduos podem ser capazes de aplicar o raciocínio para cometer o ato fraudulento. Alguns indivíduos possuem uma atitude, carácter, ou conjunto de valores éticos que lhes permitem cometer um ato desonesto com conhecimento e de forma intencional. Porém, mesmo de outra forma,

indivíduos honestos podem cometer fraude num ambiente que imponha suficiente pressão sobre eles.

O relato financeiro fraudulento envolve distorções intencionais incluindo omissões de quantias ou de divulgações nas demonstrações financeiras para enganar os utentes das demonstrações financeiras ao influenciar as suas perceções quanto ao desempenho e rentabilidade da entidade.

Este tipo de fraude pode ser conseguido, por exemplo, através de:

- Manipulação, falsificação (incluindo viciação) ou alterações de registos contabilísticos ou de documentos de suporte, a partir dos quais são preparadas as demonstrações financeiras;
- Representação indevida, ou omissão intencional das demonstrações financeiras, de acontecimentos, transações ou outras informações significativas;
- Aplicação indevida de princípios contabilísticos relativos a quantias, classificação, modo de apresentação ou divulgação;
- Omissão, avanço ou atraso no reconhecimento nas demonstrações financeiras de acontecimentos e transações que tenham ocorrido durante o período contabilístico;
- Ajustamento de pressupostos de forma inapropriada e alteração de julgamentos usados para estimar saldos de conta.

Quanto à indevida apropriação de ativos, envolve roubo de ativos de uma entidade e é muitas vezes perpetrada por empregados em quantias relativamente pequenas e imateriais, mas pode, porém, envolver também a gestão que é geralmente mais capaz de disfarçar ou esconder apropriações indevidas em modos difíceis de detetar.

A mesma norma refere que a apropriação indevida de ativos pode ser feita de variadas formas, incluindo:

- Desfalque de recebimentos, como por exemplo apropriações indevidas de cobranças de contas a receber ou desvio de recebimentos para contas bancárias pessoais;

- Roubo de ativos físicos ou de propriedade intelectual, como por exemplo o roubo de inventários para venda ou uso pessoal ou o estabelecimento de contatos com os concorrentes para divulgar dados tecnológicos em troca de pagamento;
- Fazer com que a entidade pague bens e serviços não recebidos a fornecedores fictícios, luvas pagas por fornecedores aos agentes de compra da entidade por troca de preços inflacionados, pagamento a empregados fictícios, etc.

O auditor perante a fraude

De acordo com a *International Standard on Auditing* (ISA) nº 240 - “The auditor’s Responsibility to Consider Fraud in a Audit of Financial Statements” - emitida pela *International Federation of Accountants* (IFAC) «o termo “fraude” refere-se a um ato intencional praticado por um ou mais indivíduos entre os quais a gerência, empregados, etc. ou terceiros, que resulte num erro de apresentação nas demonstrações financeiras». Esta norma esclarece ainda algumas situações que estão na origem da fraude: manipulação, falsificação ou alteração de registos ou documentos, apropriação indevida de ativos, supressão ou omissão dos efeitos de transações nos registos ou documentos, registo de transações sem substância e má aplicação de políticas contabilísticas.

O papel dos auditores na deteção e relato de fraudes é uma questão central na problemática das diferenças de expectativas em auditoria, não sendo, contudo, um assunto pacífico no seio dos profissionais de auditoria, onde observamos opiniões profundamente divergentes. Com efeito, a fraude e a responsabilidade pela sua deteção e relato estão associadas ao desempenho do auditor. Assim, quando este emite um relatório sem reservas sobre as demonstrações financeiras de uma empresa, e esta pouco tempo depois declara falência, o seu papel e utilidade são postos em causa. Perante situações como esta, os utilizadores da informação financeira levantam a seguinte questão: Onde estavam os auditores?

A contestação por parte do público deve-se ao facto de as auditorias obrigatórias por lei, conducentes à certificação legal de contas, incidirem na verificação da conformidade da elaboração das demonstrações financeiras com os princípios contabilísticos geralmente aceites, secundarizando a deteção da fraude.

A responsabilidade primária de prevenção e deteção de fraude cabe não só aos gestores operacionais mas também à administração. É importante que a administração, com a supervisão dos gestores operacionais, coloque uma forte ênfase no desencorajamento da fraude, que possa persuadir os indivíduos a não cometer a fraude devido à probabilidade de deteção ou punição. É também importante ter um compromisso capaz de criar uma cultura de honestidade e de comportamento ético.

Um auditor que conduza uma auditoria de acordo com as ISAs é responsável por obter segurança razoável de que as demonstrações financeiras tomadas como um todo são isentas de distorção material, quer causada por fraude ou por erro.

Devido às limitações de uma auditoria, existe um risco inevitável de que possam não ser detetadas algumas distorções materiais das demonstrações financeiras, ainda que a auditoria seja bem planeada e executada e de acordo com as ISAs.

A ISA 200 considera que os potenciais efeitos de limitações inerentes às auditorias são particularmente significativos no caso de distorção por fraude, mais do que por erro. O risco de não detetar uma distorção material resultante da fraude é mais elevado do que o risco de detetar uma resultante de erro, isto porque a fraude pode envolver esquemas sofisticados e cuidadosamente organizados e concebidos para ocultar, ou falsificar transações, ou declarações indevidas intencionais feitas ao auditor. A capacidade para o auditor detetar uma fraude depende de fatores tais como a habilidade do agente fraudulento, a frequência e extensão da manipulação, o grau de conluio envolvido, a dimensão relativa das quantias individuais manipuladas e a qualidade dos indivíduos envolvidos. E embora o auditor seja capaz de identificar as oportunidades potenciais da fraude, para ele é difícil determinar se as distorções em áreas de julgamento tais como estimativas contabilísticas são causadas por erro ou por fraude.

Na deteção da fraude, o auditor tem como objetivo identificar e avaliar os riscos de distorção material, obter prova de auditoria apropriada suficiente respeitante aos riscos avaliados de distorção material devido a fraude, por meio de conceção e implementação de respostas apropriadas, e levantar apropriadamente a fraude ou a suspeita de fraude identificada durante a auditoria.

Durante o período de auditoria, o auditor deve ter como requisito o ceticismo profissional, reconhecendo a possibilidade de existir uma distorção material devido a fraude,

não obstante a experiência passada do auditor acerca da honestidade e integridade da administração e dos gestores operacionais.

Salvo se o auditor tiver razões para crer o contrário, ele pode aceitar os registos e documentos como genuínos. Mas se as condições identificadas durante a auditoria fizerem com que o auditor creia que um documento possa não ser autêntico, ou que os termos num documento foram modificados mas não divulgados ao auditor, ele deve fazer uma investigação adicional.

Por outro lado, quando as evidências recolhidas revelaram algumas inconsistências, o auditor tem o dever de as investigar com recurso a, por exemplo:

- Debate entre equipas de trabalho;
- Administradores;
- Gestores de nível intermédio e operacional

1 – Debate entre equipas de trabalho

A ISA 315 exige que haja um debate entre os membros de equipa de trabalho e uma determinação pelo sócio responsável pelo trabalho acerca de quais as matérias que devem ser comunicadas aos membros da equipa não envolvidos no debate. Este debate deve pôr ênfase em como e quando as demonstrações financeiras podem ser sensíveis a distorção material devido a fraude, incluindo como pode ocorrer a fraude. O debate deve ocorrer pondo de parte as crenças que os membros da equipa possam ter de que a administração e os gestores são honestos e têm integridade.

2- Administradores

O auditor deve fazer indagação aos administradores relativamente a:

Avaliação por si efetuada do risco que as demonstrações financeiras possam estar materialmente distorcidas devido a fraude, incluindo a natureza, extensão e frequência de tais avaliações;

O processo por si utilizado para identificar e dar resposta aos riscos de fraude na entidade, incluindo quaisquer riscos específicos de fraude que tenham identificados ou que chamaram a sua atenção, tais como classes de transações, saldos de contas ou divulgações, relativamente aos quais seja provável existir risco de fraude;

Comunicação por si efetuada, se existir, aos gestores operacionais respeitantes ao seu processo de identificar e dar resposta aos riscos de fraude na entidade; e

Comunicações por si efetuadas, se existirem, aos empregados respeitantes aos seus pontos de vista sobre práticas de negócio e comportamento ético.

O auditor deve igualmente fazer indagação aos administradores, e de outros dentro da entidade, para determinar se têm conhecimento de qualquer fraude real ou sob suspeita ou que afete a entidade, e obter os seus pontos de vista acerca do risco de fraude.

A anterior indagação deve também ser feita às auditorias internas ou às entidades que possuem a função de controlo interno.

3 – Aos gestores de nível intermédio e operacional

A menos que todos os gestores operacionais estejam envolvidos na administração da entidade, o auditor deve obter a compreensão de como estes exercem a supervisão dos processos de para identificar ou dar resposta aos riscos de fraude na entidade e o controlo interno estabelecido para mitigar esses riscos.

O auditor deve também fazer indagação aos gestores operacionais para determinar se existe conhecimento de qualquer fraude real ou sob suspeita que afete a entidade. Estas indagações devem ser feitas em parte para corroborar as respostas obtidas nas indagações aos administradores.

1.3.3. Procedimentos Analíticos de Auditoria

Os procedimentos analíticos de auditoria são as avaliações da informação financeira feitas por meio do estudo de relacionamentos plausíveis não só entre dados financeiros como também entre dados não financeiros. Os procedimentos analíticos também abrangem a investigação de flutuações, e que não sejam consistentes com outra informação relevante, ou que se desviem significativamente das quantias previstas.

Subjacente ao uso dos procedimentos analíticos como testes substantivos está a premissa básica de que algumas relações entre dados (financeiros ou não financeiros) podem ser expetáveis se se mantiverem as condições do negócio, os métodos e critérios contabilísticos, e se não existirem operações significativas não usuais, nem flutuações aleatórias ou erros.

É usual denominar os procedimentos analíticos também como procedimentos de revisão analítica.

Hoje em dia existem normas internacionais que estabelecem os procedimentos a serem seguidos numa auditoria, tais como as normas IAASB, PCAOB, AICPA, entre outras.

A IAASB, através da ISA 520 e SAS 410, recomenda que os auditores utilizem procedimentos analíticos como procedimentos substantivos durante a fase de planeamento de uma auditoria para ajudar a identificar áreas de risco potencial, podendo também indicar aos auditores aspetos do negócio que desconheciam e ajudar a determinar a natureza, horizonte temporal e extensão de outros procedimentos de auditoria a efetuar. Na fase final, podem ainda auxiliar o auditor a formar uma conclusão geral sobre a informação financeira.

O objetivo da presente declaração de normas de auditoria é estabelecer normas e fornecer orientações sobre a aplicação de procedimentos analíticos durante uma auditoria, descrevendo a natureza, propósito e composição dos procedimentos analíticos.

A norma SAS 410 salienta que quando os procedimentos analíticos identificarem flutuações significativas face ao previsto ou relações que são inconsistentes com outras informações relevantes, os auditores devem investigar e obter explicações adequadas e evidências comprobatórias apropriadas. A norma salienta ainda que os procedimentos analíticos não podem ser entendidos como um processo mecânico, pois o seu desempenho

eficaz requer julgamento, experiência e um conhecimento profundo da entidade e dos fatores que a podem afetar.

Nos termos da Norma Internacional de Auditoria 520 – Procedimentos Analíticos, estes procedimentos correspondem a avaliações sobre a informação financeira que decorrem de estudos de relações plausíveis entre dados financeiros e não financeiros e, bem assim, a investigação de flutuações e relações identificadas que não sejam consistentes com outra informação relevante, ou ainda que apresentem desvios significativos face ao previsto.

Segundo a mesma norma, a utilização de procedimentos analíticos é constituída por um processo com as seguintes fases:

a) Formação de expetativas

A formação de expetativas sobre as contas a investigar é talvez a fase mais importante do processo de utilização de procedimentos analíticos, pois sem esta fixação de expetativa razoável, não sabemos o que se está a testar e corremos o risco de realizar um trabalho não conclusivo.

É nesta fase que se escolhem e se aplicam procedimentos que permitem ao auditor fixar expetativas razoáveis sobre as contas.

As expetativas podem ser formadas utilizando métodos simples, tais como análise de tendências, pela comparação dos valores absolutos entre os vários períodos, comparação com os valores do setor, comparação de estruturas percentuais, espaciais ou temporais, rácios ajustados ao que se pretende, etc., ou técnicas mais avançadas tais como a regressão estatística.

Quanto mais credível for a expetativa apurada, maior é a probabilidade que uma diferença possa ser atribuída a um erro e uma não diferença possa ser evidência de confirmação para o auditor.

b) Identificação das diferenças

Nesta fase de identificação das diferenças, o auditor compara o resultado do teste (expetativa) com o valor do saldo. Aqui entra o conceito de materialidade de forma a atribuir relevância à diferença e justificar o âmbito da fase 3, que consiste em investigar as explicações para as diferenças encontradas. As diferenças apuradas nem sempre correspondem a erros detetados nas contas testadas. Estas podem ter uma natureza que afete a sua previsibilidade, tal como uma grande subjetividade na sua determinação, podendo assumir valores inesperados para o auditor.

Se o auditor concluir que o erro resulta da imprecisão da estimativa, deverá procurar formas de, no futuro, afinar a determinação das suas expetativas na situação concreta. Os procedimentos analíticos são um processo de descoberta de novos métodos e de aprendizagem permanente no sentido de afinar as expetativas para que sejam cada vez mais significativas e eficazes enquanto ferramentas de auditoria.

c) Avaliação e formação da opinião

Esta última fase exige o juízo do auditor na avaliação dos resultados dos procedimentos analíticos. A avaliação dos resultados, a ponderação da relevância das diferenças, a justificação destas e a formação de opinião pelo auditor é a parte mais delicada e decisiva do processo de revisão analítica. A não justificação das diferenças pode levar à necessidade de outro tipo de testes ou à qualificação da opinião. A conformidade das expetativas resultantes de procedimentos analíticos com os saldos a certificar é cada vez mais uma prova de auditoria que ajuda a suportar a opinião do auditor.

Para o *Audit Guide 2008* do *American Institute of Certified Public Accountants* (AICPA), os tipos de procedimentos analíticos de auditoria a enquadrar devem seguir os seguintes parâmetros:

- Análise de tendências;
- Análise de rácios;
- Análise de segmentos de informação;
- Análises de variância;
- Regressão estatística.

Segundo Batista (2007), as técnicas associadas aos procedimentos analíticos constituem o grande desafio da profissão de auditor. Admite este autor que, genericamente, os vários procedimentos analíticos são muito pouco utilizados em Portugal, sobretudo porque exigem conhecimentos matemáticos e de informática de grau muito elevado, competências essas que, por regra, as pequenas e médias empresas de auditoria não possuem.

Relativamente ao processo inerente à utilização de procedimentos analíticos de auditoria, o mesmo autor clarifica que a utilização de tais testes constitui em si mesmo, um processo que pode ser dividido em seguintes quatro fases:

- 1ª. Formação das expetativas
- 2ª. Identificação das diferenças;
- 3ª. Investigação das causas; e
- 4ª. Avaliação e formação da opinião

A formação de expetativas sobre a asserção a testar é a fase inicial no que concerne aos procedimentos analíticos. De facto, não existindo a perspetiva de qual o valor razoável que se pode esperar, por exemplo, num procedimento de revisão analítica, o auditor não conhece o resultado esperado, o que na prática significa que não estará em condições de verificar se existem ou não flutuações não esperadas.

Na segunda fase de utilização de procedimentos analíticos, correspondente à fase da identificação das diferenças, o auditor compara o resultado da expetativa com o valor do saldo apresentado na rubrica testada. Importa, nesta fase, tomar em consideração o conceito de materialidade, para atribuir relevância ou não à diferença a justificar, no decurso da fase três e, nessa medida, investigar explicações para as diferenças encontradas.

Procedimentos Analíticos como Testes Substantivos

A ISA 520 também recomenda o uso de procedimentos analíticos de auditoria como testes substantivos, citando que a evidência pode ser obtida por testes de pormenores, testes de procedimentos analíticos substantivos, ou por uma combinação de ambos.

Normalmente, grande parte do trabalho do auditor concretiza-se na obtenção e avaliação de evidências que suportem a sua opinião, usando de forma isolada ou combinada os vários tipos de procedimentos de auditoria, através da inspeção, observação, confirmação, recálculo, repetição das operações e procedimentos analíticos. Os procedimentos analíticos foram o último instrumento a ser incluído como ferramenta do auditor na procura de informação relevante.

A norma refere também que no futuro preconiza-se que os procedimentos substantivos julgados adequados pelo auditor devem sempre ser utilizados previamente aos outros testes de pormenores, pois a evidência obtida por aqueles pode ter muita influência no volume de outros testes a efetuar, contribuindo para o aumento da eficiência e eficácia da auditoria.

A norma também faz ainda abordagem aos fatores importantes que o auditor deve ter em conta no momento da implementação de procedimentos analíticos como testes substantivos, que são:

- Avaliar a conveniência do uso de procedimentos analíticos face às asserções a comprovar;
- Ponderação da fiabilidade dos dados a usar;
- Avaliação da adequabilidade dos procedimentos escolhidos para os fins em vista;
- Ponderar a importância das diferenças encontradas relativamente ao expetável.

O Risco de Auditoria no uso de Procedimentos Analíticos

A norma referida no ponto anterior refere que, na procura da qualidade do seu trabalho, o objetivo central do auditor é limitar ao máximo as probabilidades da sua opinião não ser consistente com a realidade que pretende certificar, ou seja, o auditor tem sempre em conta a minimização do risco de falha.

Este risco de auditoria pode ser sistematizado num modelo que reflete as relações entre os testes substantivos a prever no trabalho de deteção e as probabilidades atribuídas ao risco da auditoria falhar por razões inerentes ao negócio (risco inerente) e por ineficiência do sistema de controlo interno (risco de controlo) instalado. Neste modelo de risco, o nível dos testes a efetuar depende ainda da probabilidade máxima de risco de falha aceitável (risco de auditoria).

Assim sendo, o modelo do risco de auditoria é dado por:

$$\mathbf{RAa=RI*RC*RD}$$

Onde:

RAa = Risco de Auditoria aceitável

O risco de auditoria aceitável é nada menos que o produto dos três riscos.

RI = Risco Inerente

O risco inerente consiste na possibilidade de o valor de uma conta ou classe de transações apresentar erros materialmente relevantes (considerados a nível individual ou agregado), assumindo a não existência de controlos internos relacionados com essa conta ou classe. A aferição deste risco está por regra relacionada com questões inerentes ao próprio setor de atividade.

RC = Risco de Controlo

O risco de controlo é a probabilidade de ocorrência de erros nos saldos de contas ou classes de transações apresentar erros materialmente relevantes (considerados a nível individual ou agregado), não evitados ou prevenidos pelas medidas de controlo interno adotadas e implementadas pela entidade.

RD = Risco de Detecção

O risco de deteção corresponde à suscetibilidade de os procedimentos adotados pelo auditor poderem não detetar os erros que existam nos saldos da rubricas ou classe de transações (considerados a nível individual ou agregado).

A ISA 520 ainda refere que existe um modelo expandido de risco de auditoria, que enfatiza e autonomiza os procedimentos analíticos relativamente aos restantes testes substantivos aos saldos e transações, introduzindo uma nova variável, o Risco de Revisão Analítica (RRA), que indica o risco dos procedimentos analíticos implementados pelo auditor não conseguirem filtrar os erros que o filtro do risco inerente e de controlo deixam passar.

$$\mathbf{RAa = RI*RC*RRA*RD}$$

Auditoria com Base na Amostragem Estatística

A norma internacional ISA 530, que foi reformulada de acordo com as convenções acordadas pelo International Auditing Standards Board e Assurance (IAASB), estabelece a realização de auditoria com base em amostragem. Um tipo de amostragem é amostragem estatística.

A auditoria com base na amostragem estatística é caracterizada pela seleção dos itens da amostra e uso da teoria das probabilidades para avaliar os resultados das amostras, incluindo a mensuração do risco. Caso a abordagem não tenha estas duas características, diz-se que é uma amostragem não estatística.

A decisão de usar uma abordagem de amostragem estatística ou não estatística é uma questão de julgamento do auditor. No entanto, o tamanho da amostra não é um critério válido para distinguir entre as duas abordagens.

Embora a abordagem adotada possa não corresponder à definição de amostragem estatística, alguns elementos de uma abordagem estatística podem ser usados, tal como por exemplo a utilização de uma seleção aleatória gerada por computador usando números aleatórios. No entanto, medidas estatísticas de risco de amostragem são válidas somente quando a abordagem tem as características de amostragem estatística.

A amostragem estatística requer que os itens da amostra sejam selecionados aleatoriamente de forma que cada unidade de amostragem tenha uma probabilidade conhecida de ser selecionada. As unidades de amostragem podem ser itens físicos (como por exemplo verificações listadas em talões de depósito, entradas de crédito em extratos bancários, faturas de venda ou saldos devedores) ou unidades monetárias.

A amostragem estatística permite ao auditor determinar a distorção máxima estimada. Ao usar a amostragem estatística, o auditor pode estimar uma distorção máxima a fim de determinar se a amostra de auditoria forneceu uma base adequada para tirar conclusões.

As Vantagens da Amostragem Estatística são:

- Facilita a determinação de uma amostra eficiente;
- Mede a suficiência da matéria de prova;
- Facilita a avaliação dos resultados da amostra;
- Permite a quantificação dos riscos de amostragem.

1.4. Análise Digital

Nesta secção, pretende-se destacar a análise digital, e a lei de Benford em particular, enquanto exemplos de aplicação de procedimentos analíticos de auditoria que irão constituir foco desta dissertação.

A análise digital é o estudo dos dígitos dos números e dos seus padrões, e consiste na utilização da estatística e/ou da informática para detetar erros, anomalias ou incorreções em dados numéricos. Como se irá verificar mais à frente, uma das ferramentas utilizadas na análise digital é a lei de Benford, que descreve que existe uma propriedade nos números que modela a distribuição da posição dos dígitos nas várias posições em números autênticos. A hipótese de base é que a heurística inerente a números inventados ou manipulados produz números cujos dígitos se afastam das frequências previstas pela lei de Benford.

Nigrini e Mittermaier (1997) referem que análise digital consiste na análise dos padrões dos dígitos dos números, com o objetivo de detetar as recorrências anormais de dígitos, combinações de dígitos e de números específicos.

Análise digital é uma aplicação avançada de análise de dados., que permitem lidar com grandes volumes de informação. É uma nova ferramenta para auxiliar auditores e investigadores de fraudes que estão preocupados com a prevenção e deteção de fraudes. De facto, a análise digital é um caso onde a existência de milhões de transações até faz com que a identificação de sintomas de fraude seja mais fácil de encontrar do que quando há apenas alguns milhares de transações (Coderre, 1999).

Segundo Drake e Nigrini (2000), antes de utilizar os testes de análise digital de dados corporativos ou dados económicos, é importante ter em atenção algumas das seguintes questões:

1º Os dados a analisar devem ser periódicos, tais como relatórios mensais, anuais, trimestrais ou relatórios do ano fiscal.

Os auditores devem ser capazes de conciliar o total de dados contabilísticos/ contas do razão.

2º Os dados devem ser de uma entidade empresarial identificável.

Quando os dados de duas ou mais divisões não relacionadas são combinados, os dígitos anómalos e duplicados existentes nos dados de uma divisão podem se perder na junção com os dados de uma outra divisão. Isto é, os dados combinados podem estar de acordo com a lei de Benford enquanto que cada conjunto de dados em separado pode mostrar uma fraca conformidade.

3º Os dados devem ser analisados num nível tão específico quanto possível.

Por exemplo, os desembolsos devem ser analisados numa base fatura-a-fatura e as reivindicações de despesas de viagem por parte dos empregados devem ser analisados se possível numa base de linha por linha (ou seja, devem ser analisado os montantes parciais em vez dos totais).

Para além disso, se os dados forem somados, então os padrões de números manipulados podem não ser detetáveis, pois não é exetável que esses montantes, mesmo que autênticos, sigam o padrão dos dígitos indicado pela lei de Benford.

2.4.1. Técnicas Básicas

Coderre (2009) enumera algumas técnicas básicas de análise digital para a deteção de fraude, a seguir apresentadas.

1. Análise de Completude e Integridade

A integridade de um conjunto de dados é de extrema importância quando se trata de possíveis fraudes. A ausência de registos ou os campos que estão em branco podem indicar falsamente uma fraude ou podem causar que uma fraude potencial passe despercebida. Por esta razão, a integridade dos dados analisados deve ser assegurada.

O teste de integralidade que pode ser efetuado por exemplo no software ACL permite ao usuário procurar por valores em branco nas células da folha de cálculo, ou procura valores numéricos colocados em campos de texto e vice-versa.

2. Tabulação Cruzada

A tabulação cruzada é um método que torna os dados mais fáceis de visualizar.

Os dados são frequentemente mais compreensíveis quando apresentados num esquema bidimensional, tal como uma mesa.

Os dados de tabulações cruzadas são úteis para mostrar uma comparação lado a lado de duas ou mais questões, para determinar como estão inter-relacionadas. Em termos estatísticos, é uma distribuição conjunta de duas (ou mais) variáveis distintas, como utilização de produto e dados demográficos.

A tabulação cruzada pode conduzir a uma grande variedade de resultados, dependendo de que padrões aparecem na tabela resultante.

3. Procura de Duplicações

A ideia desta técnica é encontrar registos duplicados.

É essencial ter uma compreensão clara dos dados para avaliar corretamente os resultados do teste de procura de duplicações, já que pode haver um certo número de razões válidas para a existência de registos duplicados.

Por exemplo, o número de empregados pode aparecer duplicado num arquivo de folhas de pagamento de horas extras se os cheques são pagos separadamente de cheques de pagamento regulares. Ou o sistema de contas a pagar pode incluir pagamentos parciais que aparecem enganosamente como transações duplicadas.

4. Procura de Lacunas

O teste de lacunas torna possível rever todas as operações para garantir que não haja itens em falta. Quando uma ou mais das transações que estão a ser analisadas estiver em falta, essa técnica produz resultados rápidos, apontando para itens específicos para investigação. O conjunto de dados completo deve ser examinado para ver se todos os itens estão considerados e devidamente registados.

O teste de lacunas examina os registos para a continuidade e integralidade dentro de um determinado intervalo de valores. Ao procurar por fraude, identificar o que não está lá muitas vezes pode ser tão importante quanto identificar o que está lá.

Um exemplo de lacunas mais comuns são as quebras nas sequências da numeração de documentos (número de cheques, de faturas, de recibos, etc.).

5. Análise de Perfis de Dados

As técnicas de análise de perfis de dados examinam principais campos numéricos para identificar anomalias ou valores nos dados que estão fora da norma.

Ao fazer isso, identificam-se transações com um maior risco de serem fraudulentas, que são as que caem fora da norma (valores negativos quando não deviam ocorrer, valores demasiado pequenos, valores demasiado grandes, etc.).

As técnicas avançadas de análise, tais como perfis de dados, procuram sintomas inesperados de fraude.

6. Análise de Rácios

Ao avaliar o desempenho de uma empresa ao longo do tempo, ou comparar uma empresa com outras empresas semelhantes, uma estratégia habitual é o uso de índices financeiros, como a dívida em capital, a rotatividade dos stocks ou o retorno sobre ativos. Estes dados dão indicações sobre a relativa saúde de uma empresa e as tendências de crescimento.

Um rácio de deteção de fraudes é um tipo similar de ferramenta. Tal como acontece com os rácios financeiros, é utilizado para pesquisar mudanças bruscas ou tendências perturbadas.

As contas onde tal acontece são as que levam maior suspeição de erro ou fraude.

2.4.2. A Lei de Benford

Nas últimas duas décadas, a lei de Benford tem sido cada vez mais aplicada a dados reais e científicos como um método para identificar fraude ou manipulação.

A lei de Benford derivou de experiências empíricas realizadas por Newcomb (1981) e Benford (1938), que observaram que existem mais números com primeiro dígito 1 do que com primeiro dígito 2, e que por sua vez o primeiro dígito 2 era mais observado do que o primeiro dígito 3, e assim sucessivamente.

Segundo Durtschi et al. (2004), em 1881 Simon Newcomb, astrónomo e matemático, publicou o seu primeiro artigo descrevendo aquilo que se tornou conhecido como a lei de Benford, no *American Journal of Mathematics*. Newcomb observou que as cópias dos livros de logaritmos da biblioteca estavam consideravelmente mais usadas nas páginas iniciais que tratavam com dígitos baixos e cada vez menos usadas nas páginas que tratavam com dígitos maiores. Ele deduziu deste padrão que os colegas cientistas usavam essas tabelas para procurar os logaritmos de números que começavam com o numeral um mais frequentemente, do que aqueles que começavam por dois ou três, e assim por diante.

A conclusão retirada é que existem mais números que começam por um número menor do que com números maiores.

O mesmo autor refere que Newcomb não forneceu nenhuma explicação teórica para os fenómenos que ele descreveu e o seu artigo passou praticamente despercebido.

Só passados quase 50 anos, e aparentemente independente do artigo original de Newcomb, Frank Benford, um físico, também notou que as primeiras páginas dos seus livros de logaritmos estavam mais desgastadas do que as últimas. Ele chegou à mesma conclusão que Newcomb havia chegado, isto é, que as pessoas olhavam mais com frequência para números que começavam com dígitos baixos ao invés dos dígitos altos, e por sua vez também postulou que havia mais números que começavam com os números mais baixo. No entanto, para justificar a sua tese tentou testar a sua hipótese através da coleta e análise de dados.

Hill (1995), um matemático, forneceu finalmente uma prova matemática para a lei de Benford, bem como demonstrou como ela é aplicada aos dados do mercado de ações, estatísticas de censos e alguns dados contabilísticos, e também observou que a distribuição de

Benford, como a distribuição normal, é um fenómeno empiricamente observável. A Prova de Hill baseia-se no fato de que o conjunto de números que estão em conformidade com a distribuição Benford são distribuições de segunda geração, isto é, combinações de outras distribuições.

Se as distribuições são selecionadas aleatoriamente e amostras aleatórias são feitas a partir de cada uma dessas distribuições, as frequências de dígitos significativas das amostras combinadas irão convergir para a distribuição de Benford, embora as distribuições individuais possam não seguir a lei (Hill 1996).

Mas o ponto mais importante do teorema de Hill (1996) é que existem muitos procedimentos de amostragem naturais que conduzem à lei de Benford, o que ajuda a explicar a sua ocorrência repetida. E num contexto mais limitado, Boyle (1994) mostrou que a lei de Benford é uma distribuição que se verifica quando as variáveis aleatórias são repetidamente multiplicadas, divididas, ou elevadas a potências inteiras.

Diekmann (2007) realizou testes de conformidade com a lei de Benford para o primeiro e segundo dígito dos números de resultados estatísticos publicados no ramo da sociologia. Ele analisou as estimativas (médias, desvios-padrão e coeficientes de regressão não padronizados e padronizados) em duas amostras (cerca de 2.600 observações) provenientes de quatro volumes do American Journal of Sociology. Ele descobriu que apenas os dígitos dos coeficientes de regressão não padronizados seguiam a lei de Benford.

Posteriormente comparou os seus resultados com os coeficientes de regressão feitos numa pequena experiência pelos alunos e, surpreendentemente, os dados produzidos exibiam um padrão similar à distribuição da lei de Benford no primeiro dígito, mas afastavam-se significativamente para os dígitos de ordem superior.

Testes de Conformidade

A Lei de Benford argumenta que numa extração aleatória de dados numéricos autênticos, a probabilidade do primeiro dígito de um número ser 1 é de aproximadamente 30% bem maior do que a probabilidade do primeiro dígito de um número ser 9, que é de 4,6.

Em concreto, segundo Nigrini (1997), a probabilidade do primeiro dígito de um número ser d_1 ($d_1 = 1, \dots, 9$) é dado por $\log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1}\right)$;

A probabilidade dos dois primeiros dígitos de um número serem d_1d_2 ($d_1d_2 = 10, \dots, 99$) é dado por $\log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1d_2}\right)$.

A probabilidade do segundo dígito de um número ser d_2 ($d_2 = 0, 1, \dots, 9$) é $\sum_{d_1=1}^9 \log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1d_2}\right)$, $d_1=1, \dots, 9$.

À medida que se avança na posição dos dígitos, as probabilidades convergem para a distribuição uniforme. É comum assumir que as frequências esperadas para o último dígito e últimos dois dígitos são 0.1 e 0.01 respetivamente.

Importa lembrar que a lei de Benford determina a proporção esperada para a distribuição dos dados, observando-se a ocorrência para cada dígito e posição. A comparação entre a probabilidade observada (P_o) com a esperada (P_e) pode indicar a ocorrência de fraudes e erros quando forem detetados desvios significativos.

É necessário salientar que a lei de Benford não confirma se de facto existe uma fraude, um erro ou não, ela apenas identifica dados que não estão conformes com o comportamento esperado, dando indícios ao auditor para que faça uma investigação nos pontos suspeitos. E também convém não esquecer que não está extinta a possibilidade de ocorrência de fraudes e erros onde não tenham sido detetados desvios não significativos na ocorrência dos dígitos à luz da lei de Benford.

A seguinte tabela ilustra as probabilidades indicadas pela lei de Benford para os dígitos de um número autêntico (não manipulado).

Tabela 4 - Frequências esperadas dos dígitos segundo a lei de Benford

POSIÇÃO NOS NÚMEROS			
Dígitos	Primeiro Dígito	Segundo Dígito	Terceiro Dígito
0		12,0%	10,2%
1	30%	11,4%	10,1%
2	17,6%	10,9%	10,1%
3	12,5%	10,4%	10,1%
4	9,7%	10,0%	10,0%
5	7,9%	9,7%	10,0%
6	6,7%	9,3%	9,9%
7	5,8%	9,0%	9,9%
8	5,1%	8,8%	9,9%
9	4,6%	8,5%	9,8%

Os testes de conformidade mais comuns que podem ser utilizados para verificar se existe ou não conformidade de uma base de dados com a Lei de Benford foram maioritariamente sugeridos por Nigrini e Mittermaier (1997), e são os seguintes:

Teste do primeiro dígito: compara as frequências observadas com as esperadas para o primeiro dígito dos números.

Teste do segundo dígito: compara as frequências observadas com as esperadas para o segundo dígito dos números.

Teste dos primeiros dois dígitos: compara as frequências observadas com as esperadas para os dois primeiros dígitos dos números.

Teste dos três primeiros dígitos: compara as frequências observadas com as esperadas para os três primeiros dígitos dos números.

Teste dos dois últimos dígitos: compara as frequências observadas com as esperadas para os dois últimos dígitos dos números.

2.4.2.1. Quando é que a lei é ou não adequada

A lei de Benford não determina no entanto o comportamento de todas as variáveis numéricas.

Segundo Durtschi et al. (2004), antes de utilizar a lei de Benford na tentativa de detetar fraude, existem várias questões que devem ser consideradas pelos auditores.

Primeiro, é importante procurar saber sobre que tipos de contas é que é possível utilizar a lei, isto é, em que contas é expectável que os seus registos sigam o comportamento indicado pela lei.

A maioria dos conjuntos de dados relacionados com a contabilidade está de facto em conformidade com a distribuição de Benford, mas existem algumas exceções. E uma vez que a análise digital só é eficaz quando aplicada a conjuntos em que a conformidade é expectável, os auditores devem primeiro considerar se um determinado conjunto de dados segue ou não a lei de Benford antes de realizar a análise digital.

Segundo, é importante saber que testes devem ser executados e como devem os resultados desses testes ser interpretados.

Uma vez que existem altos custos associados a falsos positivos (identificação de uma condição fraudulenta quando na verdade nenhuma está presente), bem como falsos negativos (não identificar uma condição fraudulenta quando na verdade existe), deve considerar-se um nível de significância para os testes, ou o limiar além do qual as contas são consideradas contaminadas e seleccionadas para uma investigação mais aprofundada.

Terceiro, quando é que a análise digital é ineficaz? Será que há categorias de fraude que podem não ser sinalizadas através da análise digital?

Quarto, quanta assistência podem os auditores esperar receber da lei de Benford na sua capacidade para identificar contas suspeitas para posterior investigação?

O tamanho da conta, ou seja, o número de registos, também é importante. Em geral, os resultados da análise de Benford são mais fiáveis se todos os registos forem analisados, em vez de se obter uma amostragem da conta. Isto porque quanto maior o número de transações ou itens do conjunto de dados, mais precisa é a análise.

Em detalhe, a lei de Benford é adequada ou recomendada a alguns tipos de dados tais como:

- Conjuntos de números que resultam da combinação matemática de números (Hill, 1995), ou seja que provêm de duas distribuições, como por exemplo contas a receber ou contas a pagarmos (quantidade*preço);
- Transações, sem necessidade de amostra, como por exemplo os desembolsos, as vendas e os gastos/ despesas;
- Grandes conjuntos de dados;
- Contas em que a média de um conjunto de números é maior do que a mediana e a assimetria é positiva, como é o caso da maioria dos dados contabilísticos.

A Lei de Benford no entanto não é aplicável em relação a:

- Conjuntos de dados que são compostos por números atribuídos, como números de cheques, faturas e códigos postais, entre outros;
- Números que são influenciados pelo pensamento humano, como por exemplo levantamentos nas ATM's;
- Números construídos com valores mínimos ou máximos, como por exemplo ativos que devem ultrapassar um certo valor limite para serem registados;
- Quando as transações não são registadas, como por exemplo roubos, subornos, etc.

2.4.2.3. Estatísticas de Teste

O objetivo das estatísticas de teste é estabelecer se os resultados obtidos têm significância estatística, de acordo com os limites estabelecidos. É importante formular uma hipótese em relação a uma determinada característica da população de uma dada amostra, característica essa que pode ou não pertencer à população de origem, e estabelecer o nível de significância estatístico considerado base para afirmar que um certo desvio é resultado do acaso ou não, representando a probabilidade de erro para se considerar o resultado como válido.

Cada um dos testes pode ser operado sob estatísticas coletivas no sentido em que todos os desvios de frequência relevantes sejam considerados numa única estatística, ou em estatísticas individuais. As estatísticas coletivas de teste mais amplamente adotadas são as bem conhecidas estatísticas Qui-quadrado e Desvio Médio Absoluto (MAD), enquanto a estatística individual mais comum é a estatística Z que segue uma distribuição normal.

Em relação à estatística do Desvio Médio Absoluto, uma vez que não segue uma distribuição conhecida, não é possível definir os seus valores críticos através dos níveis de significância.

Drake e Nigrini (2000) definiram, no entanto, alguns valores críticos que podem ser utilizados para concluir sobre os testes do primeiro dígito, dos primeiros dois dígitos e dos segundos dígitos, sintetizados na tabela seguinte (tabela 5).

Tabela 5 - Fatores críticos de MAD para a tomada de decisão

Testes	Não-conformidade se
Teste do primeiro dígito	$MAD > 0,012$
Teste do segundo dígito	$MAD > 0,016$
Teste dos primeiros dois dígitos	$MAD > 0,018$

A estatística Z é uma estatística de teste individual, no sentido em que permite testar se o desvio de um dígito específico, dentro de cada teste de conformidade, é ou não estatisticamente significativo. Em relação ao nível de significância, é usual escolher 1%, 5% ou 10% para determinar o valor crítico Z_c da distribuição $N(0,1)$.

Para determinar o valor crítico da estatística de teste Qui-Quadrado, são utilizados os mesmos níveis de significância que na estatística Z (1%, 5% ou 10%). O número de graus de liberdade da distribuição depende do teste de conformidade em análise, sendo dado pelo número de dígitos possíveis no domínio do teste de conformidade em questão, menos um ($n-1$).

É possível portanto efetuar tantos testes Z quanto os dígitos possíveis dentro de cada teste de conformidade. Tanto nos testes Z como no teste Qui-Quadrado, a hipótese nula corresponde à existência de conformidade dos dados com a lei de Benford.

2.4.2.4. MODELOS DE AMOSTRAGEM

A lei de Benford, para além de detetar a conformidade ou não dos dados, também pode ser utilizada para indicar registos suspeitos.

Nigrini e Mittermaier (1997) sugerem que os registos alvo sejam os que apresentam os dois primeiros dígitos com desvios positivos estatisticamente significativos.

Por seu turno, Silva & Carreira (2013), construíram dois modelos de programação matemática que podem ajudar os auditores na identificação de uma amostra de auditoria num conjunto de registos numéricos.

Num dos modelos, o problema consiste em identificar os k registos mais suspeitos num conjunto de dados. No outro modelo, o problema é determinar o menor subconjunto de registos que deve ser removido do conjunto de dados originais, a fim de se alcançar a conformidade. Os modelos utilizam vários testes de conformidade e varias estatísticas de testes em simultâneo de modo a aumentar a eficácia da amostragem.

1.4.3. Softwares de Análise Digital

Os softwares mais comuns que os auditores utilizam são softwares generalizados de auditoria, que permitem considerar manipulações de dados, avaliação de riscos, transações de alto risco e itens invulgares, monitorização contínua, deteção de fraude, monitorização de indicadores-chave de desempenho e personalização do programa de auditores (Wang & Yang, 2006).

Exemplos de software de análise digital incluem Audit Command Language (ACL), Interactive Data Extraction Analysis (IDEA), o DB2 Intelligent Miner for Data, Microsoft Data Analyzer e SAS Enterprise Miner.

Segue uma ligeira apresentação dos softwares de análise digital mais usuais:

Audit Command Language (ACL)

O pacote de software de análise digital mais popular e que é mais adquirido pelos auditores é o Audit Command Language (ACL), porque é conveniente, flexível e confiável. O ACL é um software que auxilia os auditores na realização de testes aos dados, na análise dos mesmos e na elaboração de relatórios.

A capacidade interativa do ACL permite que os auditores testem, investiguem e analisem os resultados num curto período de tempo. Os auditores podem facilmente fazer o download dos dados dos seus clientes, ligando-se aos sistemas dos mesmos, o que lhes permite visualizar os ficheiros do cliente a qualquer momento.

O ACL é atualmente a ferramenta mais moderna para extração de informações de bases de dados, bem como para tratamento e análise, visando detetar erros e riscos gerais de negócio associados a dados transacionais incompletos, imprecisos e inconsistentes. Este software é amplamente utilizado por auditores internos e externos em todo o mundo, uma vez que permite trabalhar com grandes volumes de transações distribuídas em diversas operações e em sistemas diferentes, o que é muito difícil de realizar em ferramentas convencionais como o Microsoft Excel ou o Microsoft Access.

Interactive Data Extration Analysis (IDEA)

O IDEA fornece um quadro estruturado para a realização organizada e eficiente de auditorias fiáveis que satisfaçam ou excedam os padrões profissionais. A sua metodologia é simples, mas abrangente, acomodando todos os aspetos de análise de dados.

Ao simplificar o fluxo de trabalho, o IDEA aumenta a economia, a eficiência e a eficácia do processo de auditoria, fazendo com que tudo seja consistente de modo a obter auditorias de alto desempenho. O IDEA facilita igualmente o trabalho de importação de dados, análise e elaboração de relatórios. É um software suficientemente poderoso para lidar com inúmeras transações a partir de uma multiplicidade de fontes, incluindo o Microsoft Excel, softwares de base de dados, programas de contabilidade de médio alcance, sistemas ERP e mainframes.

O IDEA analisa todas as transações, executa consultas poderosas e cálculos sofisticados, mantendo ao mesmo tempo a integridade dos dados, e analisa e comunica os seus resultados através de relatórios, gráficos e tabelas dinâmicas.

DB2 Intelligent Miner for Data

O DB2 Intelligent Miner for Data é uma solução integrada para a análise sofisticada de dados das empresas em grandes quantidades, e permite aos trabalhadores do conhecimento identificar e extrair oportunidades de negócios de alto valor e comunicar os resultados aos seus utilizadores para uma posterior análise e tomada de decisão (IBM, 2002).

Microsoft Data Analyzer

Microsoft Data Analyzer é uma ferramenta fácil de usar que faz uma análise de dados acessível a todos os utilizadores, independentemente da sua perícia técnica, permitindo às organizações obter o valor máximo da riqueza dos dados existentes e coletados numa base contínua.

SAS Enterprise Miner

O SAS Enterprise Miner é uma ferramenta que permite desenvolver modelos comportamentais ou preditivos. É um processo que permite a análise e exploração por meios automáticos e semiautomáticos de grandes quantidades de dados a partir de diversos algoritmos, com vista a descobrir padrões, tendências, associações e regras significativas. Ou seja, é o processo de extração da informação previamente desconhecida, a partir de grandes bases de dados válidas e utilizáveis com vista ao seu aproveitamento em decisões empresariais e à maximização de valor.

2.5. A Auditoria em Portugal

Nesta secção, descrever-se-á uma breve história da evolução da profissão de auditoria em Portugal, bem como o seu estado atual.

Relativamente à evolução da profissão de auditoria em Portugal, pode afirmar-se que os revisores oficiais de contas (ROC) têm como precursores os peritos contabilistas cuja criação estava prevista no Regulamento anexo ao Decreto de 13 de Abril de 1911, o qual instituiu um regime de fiscalização das sociedades anónimas. Foi no Decreto-Lei nº 49 381, de 15 de Novembro de 1969, que surgiu a primeira designação de revisor oficial de contas (ROC). Este decreto foi depois parcialmente alterado pelo Decreto-Lei nº 648/70, de 28 de Dezembro, que instituiu um novo regime de fiscalização das sociedades anónimas e que se manteve em vigor até a aprovação, através do Decreto-Lei nº 262/86, de 2 de Setembro, do Código das Sociedades Comerciais (Batista, 2010).

O mesmo autor refere que a regulamentação da atividade de ROC foi feita pela primeira vez em Portugal através do Decreto-lei nº 1/72, de 3 de Janeiro, cujo preâmbulo reconhecia ser indispensável estruturar a profissão em moldes que garantissem um exercício eficaz das funções cometidas aos revisores e às sociedades de revisores.

De acordo com o artigo 1º, competia aos ROC “a revisão da contabilidade das empresas comerciais ou de quaisquer outras entidades, o exercício das funções de membro de conselho fiscal ou de fiscal único e a prestação de serviço de consulta compreendidos no âmbito da sua especialidade”. Por outro lado, era permitido aos ROC o exercício da respetiva atividade a título individual, agrupados em sociedades civis profissionais ou como empregados de sociedades de revisores oficiais de contas (SROC).

A segunda regulamentação de auditoria ocorreu com a publicação do Decreto-Lei nº 519-L2/79, de 29 de Dezembro. E de acordo com o seu artigo 1º, eram atribuições exclusivas dos ROC o exame das contas das empresas ou de quaisquer outras entidades. Competia-lhes ainda o exercício de quaisquer outras funções legalmente definidas ou a definir e, de acordo com o artigo 4º, o exercício de consultadoria em matérias relacionadas com as habilitações exigidas para o exercício da profissão.

Este diploma sujeitava a revisão legal de empresas (que consistia na fiscalização das contas e da gestão bem como do cumprimento das disposições legais e estatutárias) com

forma jurídica de sociedades anónimas, sociedades por quotas com conselho fiscal ou empresas públicas, e também de outras entidades de acordo com as disposições legais em vigor.

O Código do Mercado de Valores Mobiliários aprovou o Decreto-Lei nº 142-A/91, de 10 de Abril (entretanto revogado pelo Código dos Valores Mobiliários, aprovado pelo Decreto-Lei nº 486/99, de 13 de Novembro), que passou a obrigar a que as contas anuais e semestrais das sociedades e das empresas públicas que tivessem valores cotados na bolsa fossem sujeitas a auditorias elaboradas por SROC inscritas como auditores externos.

A seguir, na tabela 6, estão apresentados de forma sumária alguns acontecimentos históricos no que diz respeito à evolução da auditoria e suas normas no âmbito nacional.

Tabela 6 - Resumo do marco legislativo no domínio da auditoria em Portugal

1969	Regime jurídico da fiscalização das sociedades anónimas e criação da figura do Revisor Oficial de Contas – ROC (Decreto-Lei nº 49 381, de 15/11/69)
1972	Estatuto do ROC (Decreto-Lei nº 1/72, de 3 de Janeiro)
1974	Constituição da Câmara dos Revisores Oficiais de Contas (Portaria nº 83/74, de 6 de Fevereiro)
1979	Revisão do Estatuto do ROC (Decreto-Lei nº 519-L2/79, de 29/12)
1986	Código das Sociedades Comerciais
1991	Código do Mercado dos Valores Mobiliários
1993	Revisão do Estatuto do ROC (Decreto-Lei nº 422 - A/93, de 30/12)
1999	Revisão do Estatuto do ROC (Decreto-Lei nº 487/99, de 16/11) Código dos Valores Mobiliários
2000	Regulamento 6/2000 da CMVM – Auditores
2006	Atualiza e flexibiliza os modelos de governo das sociedades anónimas - alterações ao Código das Sociedades Comerciais (Decreto-Lei nº 76-A/2006, de 29/3)

2.5.1. Código de Ética da OROC

As circunstâncias em que os auditores desenvolvem a sua atividade podem criar ameaças específicas ao cumprimento dos princípios éticos fundamentais. É impossível identificar todas as situações que podem criar tais ameaças e especificar as ações para as mitigar. Além disso, a natureza dos trabalhos pode diferir e, conseqüentemente, podem ser criadas diferentes ameaças que exigem a aplicação de diferentes salvaguardas. Assim, este Código estabelece uma estrutura concetual que exige que o auditor identifique, avalie e responda de forma adequada às ameaças ao cumprimento dos princípios fundamentais. O auditor deve usar o julgamento profissional ao aplicar esta estrutura concetual.

O auditor deve estabelecer os controlos e procedimentos de auditoria necessários que lhe permitam identificar qualquer ameaça significativa que possa afetar o desenvolvimento da sua prática profissional e, na medida do possível, planejar as ações apropriadas para cada tipo de ameaça.

Quando o auditor determinar que não estão disponíveis salvaguardas apropriadas ou que elas não podem ser aplicadas para eliminar as ameaças ou reduzi-las a um nível aceitável, deve eliminar a circunstância ou o relacionamento que cria as ameaças ou recusar o trabalho ou renunciar ao mandato.

Os auditores devem em todas as circunstâncias pautar a sua conduta pessoal e profissional pelos princípios consignados no Código de Ética, adotando uma conduta responsável que prestigie a profissão e os próprios auditores.

As disposições constantes no Código de Ética complementam e não contrariam quaisquer preceitos legais que constem do Estatuto da Ordem, dos Regulamentos estatutários da Ordem ou de outra legislação aplicável.

Um auditor não se deve comprometer conscientemente em qualquer relacionamento comercial, ocupação ou atividade que diminua ou possa diminuir a integridade, a objetividade ou a boa reputação da profissão, o que, naturalmente, seria incompatível com os princípios fundamentais. E por isso é fundamental que os auditores cumpram os seguintes princípios fundamentais:

- **Integridade**, isto é, ser correto e honesto em todos os relacionamentos profissionais e comerciais;

- **Objetividade**, isto é, não permitir ambiguidades, conflitos de interesses ou influências indevidas de terceiros que se sobreponham aos julgamentos profissionais;
- **Competência e zelo profissional**, isto é, manter conhecimentos e competências profissionais no nível exigido para assegurar que o cliente receba serviços profissionais de qualidade em resultado do desenvolvimento de práticas correntes, da legislação e das técnicas, e atuar com diligência e de acordo com as normas técnicas e profissionais aplicáveis;
- **Confidencialidade**, isto é, respeitar a confidencialidade da informação recolhida em resultado de relacionamentos profissionais e, conseqüentemente, não divulgar quaisquer informações a terceiros sem a devida autorização, salvo se existir um direito ou um dever legal ou profissional de divulgar, nem usar a informação para vantagem pessoal ou de terceiros;
- **Comportamento profissional**, isto é, cumprir as leis e regulamentos relevantes e evitar qualquer ação que desacredite a profissão.

E igualmente os auditores/revisores devem ter os seguintes requisitos:

Independência – O ROC deve exercer a sua função com independência e objetividade, sem nunca se colocar numa posição que diminua o seu livre arbítrio e a capacidade de formular uma opinião justa e desinteressada;

Competência – O trabalho do ROC e dos seus colaboradores deve ser planeado, executado, revisto e documentado, de forma a constituir fundamentação adequada dos relatórios e pareceres emitidos;

Sigilo profissional – Os ROC não podem aproveitar-se, pessoalmente ou em benefício de terceiros, de segredos comerciais de que venham a tomar conhecimento no decorrer do trabalho. O ROC deve conservar a documentação e as informações, qualquer que seja o seu suporte ou forma em que se apresentem, e protegê-las adequadamente;

Publicidade – É vedado aos ROC qualquer tipo de publicidade pessoal, direta ou indireta, e por quaisquer meios;

Deveres para com os colegas – Os ROC devem proceder com a maior correção e urbanidade, não se pronunciando publicamente sobre funções confiadas a outros, salvo com o seu acordo prévio, devendo ainda atuar com a maior lealdade em todas as situações e circunstâncias;

Deveres para com os clientes – Baseiam-se na lealdade, independência, imparcialidade e satisfação do interesse público e implica consciência, saber, iniciativa, liberdade de ação e respeito pelo segredo profissional;

Deveres para com a OROC e outras entidades – O ROC deverá proceder com urbanidade, correção e cortesia em todas as suas relações com entidades públicas ou privadas e com a comunidade em geral.

2.5.2. Princípios, Normas Nacionais e Internacionais e Diretrizes de Auditoria

Há um conjunto de princípios, normas e diretivas que devem ser tidas em conta no exercício da atividade de auditoria em Portugal

Merecem desde logo destaque os designados “Princípios Contabilísticos Geralmente Aceites” (PGCA), constituídos por um conjunto de normas, regras e convenções que devem ser observados na prática contabilística em geral e na elaboração das demonstrações financeiras em particular.

De entre as entidades com competências reconhecidas para a emissão de normas, diretivas e recomendações com reflexo no exercício da atividade da auditoria, podem mencionar-se, de entre outras, as seguintes:

As normas do AICPA aprovadas em 1954, denominadas **Normas de Auditoria Geralmente Aceites (NAGA)**, que são compostas por 10 normas a seguir mencionadas e divididas em três grupos:

a) Normas Gerais

- a. O exame de auditoria deve ser realizado por um profissional que tenha adequado treino técnico e competência como auditor;
- b. O auditor deve manter uma independência mental em todos os assuntos relativos ao exame de auditoria;

- c. Deve haver consciência profissional na realização do exame de auditoria e na preparação do respetivo relatório.

b) Normas Relativas ao Trabalho de Campo

- a. O trabalho de auditoria deve ser adequadamente planeado e, no caso de haver assistentes, estes devem ser apropriadamente supervisionados;
- b. Tem de haver um estudo e avaliação apropriados do controlo interno existente, não só como base de confiança que o mesmo merece, mas também para a determinação da profundidade dos procedimentos de auditoria;
- c. Devem ser obtidas provas suficientes através de inspeções, observações, indagações e confirmações, a fim de se obter uma base razoável para a formação de uma opinião relativa às demonstrações financeiras sob exame.

c) Normas para a Elaboração de Relatórios

- a. O relatório de auditoria deve mencionar se as demonstrações financeiras estão apresentadas de acordo com as PCGA;
- b. O relatório de auditoria deve mencionar se os PCGA têm sido consistentemente observados relativamente ao período anterior;
- c. Devem ser aceites como razoavelmente adequadas as notas informativas às demonstrações financeiras, a não ser que outra coisa seja mencionada no relatório de auditoria;
- d. O relatório deve expressar uma opinião relativa às demonstrações financeiras tomadas como um todo ou a afirmação de que tal opinião não pode ser expressa.

No caso português, dispõe-se do Manual do Revisor Oficial de Contas, publicado em Dezembro de 1985, periodicamente atualizado, que contém a caracterização, institucionalização e universalização das normas gerais e específicas emitidas ou adotadas no país, com base em normativo emitido por diversas entidades internacionais. As normas, diretrizes e recomendações nele contidas pretendem regulamentar a profissão e as funções do auditor externo em geral e do revisor oficial de contas em particular e incidem fundamentalmente sobre aspetos relacionados com as demonstrações financeiras.

Atualmente, a estrutura normativa profissional da OROC compõe-se, além do Código de Ética e Deontologia Profissional anteriormente referido, de:

- Normas Técnicas de Revisão/Auditoria (NTR/A)
- Diretrizes de Revisão/Auditoria (DRA)
- Recomendações Técnicas (RT)
- Interpretações Técnicas (IT).

As NTR/A são de aplicação obrigatória e constituem os princípios básicos e os procedimentos essenciais a cumprir pelos ROC/auditores no desenvolvimento dos trabalhos por elas abrangidos, enquanto as DRA complementam e desenvolvem assuntos constantes nas NTR/A. Com a divulgação das RT, pretende-se fundamentalmente contribuir para a progressiva e generalizada harmonização da interpretação dos conceitos e da aplicação dos procedimentos genéricos e específicos relacionados com a revisão legal. Embora sejam de observância facultativa, a sua não adoção pode colocar em causa o cumprimento das NTR/A. As IT destinam-se a orientar os ROC/auditores na aplicação dos normativos anteriores e a promover a boa prática profissional, tendo muitas vezes como base consultas de carácter técnico colocadas pelos profissionais.

3. METODOLOGIA E OBJETIVOS

O objetivo de uma investigação é de conceber ou validar conhecimento pré-existente numa determinada área científica. Para tal, poderá utilizar-se uma abordagem indutiva ou dedutiva, cuja seleção está essencialmente dependente do grau do conhecimento científico já existente nessa área (Sousa e Baptista, 2010).

A abordagem utilizada neste estudo é uma abordagem dedutiva, que, segundo os mesmos autores, começa com uma afirmação teórica acerca de como um determinado fenómeno é descrito e se comporta. E para se fazer essa proposição teórica, deverá existir previamente um conjunto sistematizado de conceitos e de relações acerca do fenómeno que é objeto da investigação, isto é, deverá existir um corpo de conhecimento que, de alguma forma, possa suportar a seleção de determinados conceitos, das suas dimensões e de análises possíveis, para suporte de apreensão do fenómeno e da realidade sob investigação. Por outras palavras, deverá existir uma teoria que será objeto de investigação para subsequente validação ou refutação.

Neste estudo, o principal objetivo é averiguar o nível de autenticidade de algumas séries macroeconómicas da economia mundial, utilizando a lei de Benford. Mais especificamente, serão auditadas algumas séries macroeconómicas de modo a verificar até que ponto existiram erros de mensuração ou incorreções na determinação dos seus valores. Esse objetivo principal é concretizado nas hipóteses a testar a seguir apresentadas.

3.1. Hipóteses a Testar

1. **Podem os agentes económicos confiar na informação económica divulgada de modo a tomarem decisões de investimentos acertadas?**

H0: os dados estão conformes com a lei de Benford, ou seja, não existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que os dados não retratam corretamente a realidade.

H1: os dados não estão conformes com a lei de Benford, ou seja existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que os dados não retratam corretamente a realidade ou foram incorretamente mensurados.

No caso da maioria dos dados históricos macroeconómicos se revelar conforme com a lei de Benford, então poder-se-á concluir que os agentes económicos podem confiar nesses dados para tomar decisões de investimentos acertadas, pois nesse caso deverão estar a representar de forma fidedigna a realidade.

**2. Quais são as variáveis aparentemente mais suscetíveis a erros de mensuração?
Será que as variáveis económicas são mais propensas a erros de mensuração?**

H0: as variáveis económicas apresentam os mesmos níveis de conformidade com a lei de Benford do que outras variáveis não económicas, como por exemplo a população.

H1: as variáveis económicas são mais suscetíveis a manipulação de dados, e à consequente não conformidade com a lei de Benford, do que outras variáveis não económicas (população).

3. Será que os dados históricos macroeconómicos divulgados são menos autênticos nos países menos desenvolvidos?

H0: os dados apresentam os mesmos níveis de conformidade com a lei de Benford nos países menos desenvolvidos que nos países mais desenvolvidos.

H1: os dados são menos conformes com a lei de Benford nos países menos desenvolvidos.

4. A intensidade de erros de mensuração e/ou de manipulação de dados nas variáveis macroeconómicas tem diminuído nas últimas décadas?

H0: Os dados apresentam os mesmos níveis de conformidade com a Lei de Benford na década de 90 e na década atual.

H1: Os dados são mais conformes com a lei de Benford na década atual.

3.2. Método e Técnica de Investigação

A metodologia de investigação consiste num processo de seleção da estratégia de investigação, que condiciona a escolha das técnicas de recolha de dados, que devem ser adequadas aos objetivos que se pretendem atingir. O dilema inerente à escolha da metodologia de investigação tem por base não só os objetivos do trabalho a desenvolver, mas também o facto de se poder pretender que os resultados se assumam como generalizações, tendo por base uma grande população, o que permite procurar tendências gerais dos seus comportamentos, ou que se realize um trabalho em profundidade sobre uma amostra reduzida composta por poucas unidades de análise, importando, neste caso, compreender os fenómenos que são objeto de investigação (Sousa e Baptista, 2010).

O método de investigação utilizado neste estudo é o método quantitativo. Segundo os autores referidos no parágrafo anterior, a investigação quantitativa integra-se no paradigma positivista e tem como objetivo a identificação e apresentação de dados, indicadores e tendências observáveis. É um tipo de investigação que se apresenta como apropriado quando existe a possibilidade de recolha de medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras de uma população. Na investigação quantitativa, as hipóteses, as variáveis e o projeto de investigação são sempre previamente definidos, baseando-se a validade dos resultados no controlo concetual e técnico das variáveis em estudo.

Marshall e Rossman (1995) consideram que a generalidade dos estudos de investigação enquadra-se nas seguintes quatro categorias:

Exploratórios – têm por objetivo proceder ao reconhecimento de uma dada realidade pouco ou deficientemente estudada e levantar hipóteses de entendimento dessa realidade;

Explanatórios – explicam as forças que originam o fenómeno em estudo e identificam causas que afetam esse mesmo estudo;

Descritivos – descrevem rigorosa e claramente um dado objeto de estudo na sua estrutura e funcionamento;

Preditivos – procuram prever os resultados de um fenómeno e prever os eventos e comportamentos do fenómeno.

Os tipos de estudo de investigação desta dissertação são o descritivo e o exploratório.

Os dados a trabalhar nesta investigação foram recolhidos no banco mundial, através do seu website, e serão objeto de estudo e análise através de testes estatísticos que vão facilitar a verificação e comparação do grau de fiabilidade dos mesmos.

3.3 Escolha das variáveis

As variáveis a estudar foram selecionadas de acordo com o tipo de estudo em causa, com o intuito de dar respostas às hipóteses levantadas. Foram selecionados três indicadores económicos (PIB per Capita, Investimento Direto Estrangeiro e Impostos/Receitas Fiscais) e um indicador demográfico (População).

PIB per Capita - É o produto interno bruto (PIB) dividido pela população a meio do ano. O PIB é a soma do valor acrescentado bruto por todos os produtores residentes na economia mais os impostos de produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções para depreciação de ativos fabricados ou exaustão e degradação dos recursos naturais.

Investimento Estrangeiro Direto - São as entradas líquidas de investimento para adquirir uma participação de gestão duradoura (10 por cento ou mais do capital votante) por parte de investidores provenientes de outras economias em empresas da economia local.

Receita Fiscal/Impostos - Refere-se a transferências obrigatórias para o governo central para fins públicos. Certas transferências obrigatórias, tais como multas, penalidades e contribuições para a segurança social são excluídos. Reembolsos e correções de receitas fiscais erroneamente recolhidos são tratados como receitas negativas.

População – Mede o número total de habitantes de uma economia.

A principal razão da escolha destas variáveis ou indicadores prende-se no facto de que são de difícil mensuração, onde é expectável a existência de erros de mensuração. Por outro

lado, estão sujeitas à influência de fatores como a corrupção e economia paralela, por exemplo, como apresentado na seguinte tabela 7.

Tabela 7 - Fatores que podem condicionar a mensuração das variáveis

VARIÁVEIS	POSSÍVEIS CONDICIONANTES
PIB Per Capita	É um indicador de difícil medição devido à existência de economia paralela.
Investimento Direto Estrangeiro	É um indicador com um grau complexo de medição devido a questões relacionadas com a corrupção e paraísos fiscais.
Impostos/Receitas Fiscais	É uma variável difícil de medir por causa da existência de fraude, evasão e elisão fiscal.
População	É um indicador de mais fácil medição, uma vez que na sua determinação não existem grandes interesses econômicos.

Depois da escolha das variáveis, os dados a serem analisados foram extraídos do website do banco mundial em formato Excel, software que servirá posteriormente de apoio na elaboração dos testes de conformidade.

Os testes de conformidade vão ser processados de forma faseada, onde na primeira fase é necessário recolher uma amostra de dados para as variáveis em estudo.

Ora, o que feito para construir estas amostras foi compilar, para cada uma das quatro variáveis de estudo, os valores disponíveis no website do Banco Mundial para todos os países do mundo e para todos os anos compreendidos entre 2005 e 2011. Devido à existência de dados omissos em alguns países e em algumas das variáveis, as amostras compiladas para cada uma das quatro variáveis teve uma dimensão diferente (isto é, um número de diferente de observações).

Em cada uma das variáveis serão feitos testes de conformidade à respetiva amostra para o primeiro e segundo dígito, e também para os dois primeiros e dois últimos dígitos.

Na realização dos destes estatísticos para o primeiro dígito, segundo dígito, dois primeiros dígitos e dois últimos dígitos para cada uma das variáveis, foram utilizadas todas as estatísticas de teste Z, para além das estatísticas globais Qui-quadrado e MAD, cujas fórmulas a seguir se apresentam.

$$Z_i = \frac{|P_{oi} - P_{ei}|}{\sqrt{\frac{P_{ei}(1 - P_{ei})}{n}}} \sim N(0,1)$$

$$Qui\ Quadrado = \sum_i \frac{(P_{oi} - P_{ei})^2}{P_{ei}} \sim X^2_{(n-1)}$$

$$MAD = \sum_i \frac{|P_{oi} - P_{ei}|}{n}$$

em que P_o representa a frequência relativa observada, P_e representa a frequência relativa esperada de acordo com a lei de Benford, i representa cada um dos dígitos possíveis dentro de cada teste de conformidade (1 a 9 no caso do teste do primeiro dígito, 0 a 9 no caso do teste do segundo dígito, 10 a 99 no caso do teste dos dois primeiros dígitos, e 00 a 99 no caso do teste dos dois últimos dígitos), e n o número de dígitos possíveis dentro de cada teste de conformidade.

3.4. Resultados

3.4.1 Hipótese 1

H0: os dados estão conformes com a lei de Benford, ou seja, não existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que os dados não retratam corretamente a realidade.

H1: os dados não estão conformes com a lei de Benford, ou seja existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que os dados não retratam corretamente a realidade ou foram incorretamente mensurados.

Para testar esta hipótese, foram efetuados os testes de conformidade do 1º dígito, 2º dígito, 2 primeiros dígitos e 2 últimos dígitos para cada uma das variáveis de estudo, utilizando todas as estatísticas de Z e as estatísticas Qui-Quadrado e MAD em cada um dos quatro testes de conformidade.

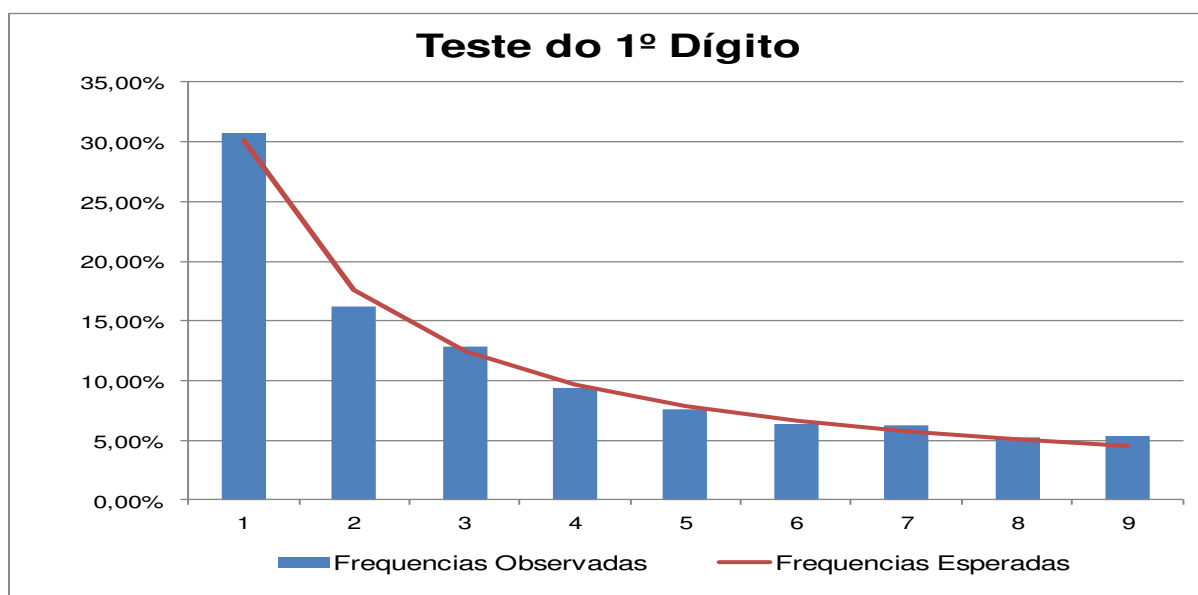
Os resultados dos testes aqui apresentados são apenas referentes aos testes do 1º e do 2º dígitos para cada variável, enquanto os resultados para os testes dos dois primeiros dígitos e dos dois últimos dígitos são remetidos para os Anexos I a VIII. A ordem de apresentação dos resultados dos testes para os 1º e 2º dígitos será feita da seguinte maneira: em primeiro lugar serão apresentados resultados dos testes para a variável IDE, seguido da variável PIB e posteriormente as variáveis Impostos e População, consecutivamente.

A tabela 8 mostra que a estatística de teste Z evidencia que, para a dimensão da amostra em estudo, nenhum dos desvios das frequências para o 1º dígito da variável IDE em termos individuais é significativo, que pode ser verificado na coluna “Teste Z-Normal”, em que todos os 9 dígitos possíveis apresentam valores da estatística Z inferiores ao valor crítico da distribuição normal standardizada a 5% de significância (apresentado no topo da tabela na mesma coluna). O mesmo se passa com as estatísticas de teste globais, em que quer a estatística Qui-Quadrado quer a estatística MAD estão em conformidade com a Lei de Benford (últimas duas colunas da tabela). O gráfico 1 reforça essa evidência de conformidade das frequências observadas com as frequências esperadas. As 5 primeiras colunas da tabela apresentam os dígitos possíveis (coluna 1), neste caso no âmbito do teste do 1º dígito, e respectivas frequências absolutas observadas (coluna 2 – N), frequências relativas observadas (coluna 3 – PO), frequências relativas esperadas (coluna 4 – PE) e desvios entre as duas frequências relativas, observadas e esperadas (coluna 5 – PO-PE). A apresentação de todas as outras tabelas de resultados segue uma apresentação semelhante.

Tabela 8 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável IDE

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	415	30,74%	30,10%	1%	0,51083	Conforme	0,000135	0,006377
2	219	16,22%	17,61%	-1%	1,33784	Conforme	0,001092	0,013869
3	173	12,81%	12,49%	0%	0,35664	Conforme	0,000082	0,003209
4	127	9,41%	9,69%	0%	0,35222	Conforme	0,000083	0,002836
5	102	7,56%	7,92%	0%	0,49335	Conforme	0,000166	0,003626
6	86	6,37%	6,69%	0%	0,47677	Conforme	0,000157	0,003243
7	84	6,22%	5,80%	0%	0,66500	Conforme	0,000309	0,004230
8	71	5,26%	5,12%	0%	0,24017	Conforme	0,000041	0,001440
9	73	5,41%	4,58%	1%	1,46235	Conforme	0,001512	0,008317
							4,8285	0,005
							Conforme	Conforme

Gráfico 1 - Teste do 1º dígito para a variável IDE

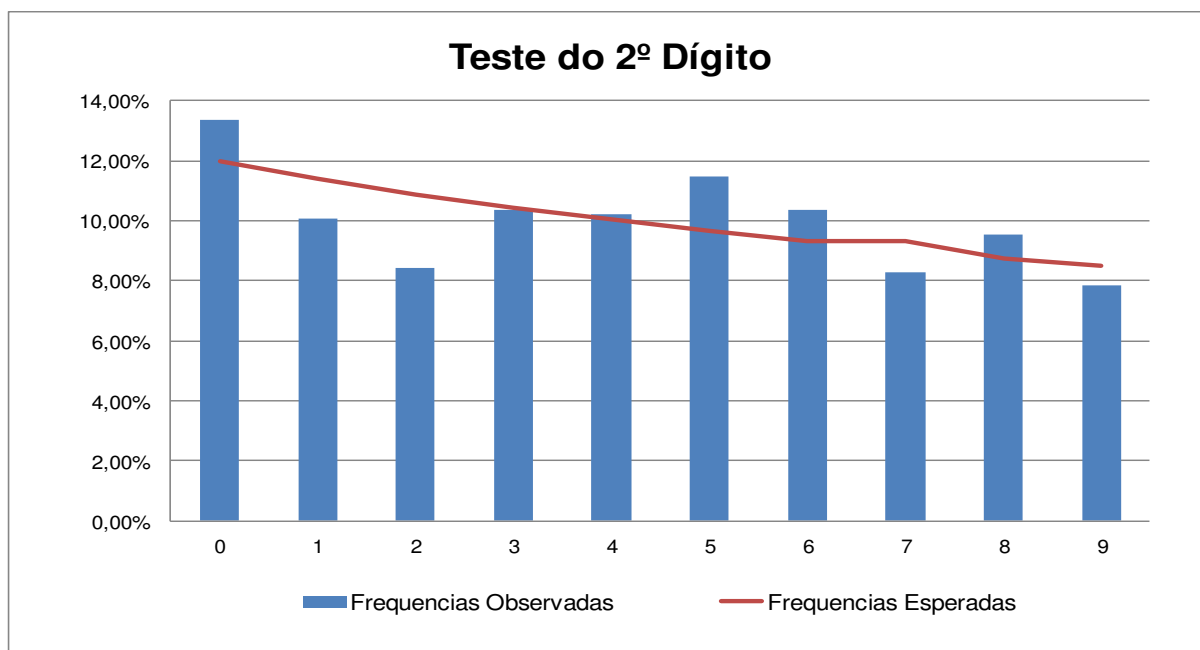


A tabela 9 do teste de conformidade para o segundo dígito da variável IDE evidencia que para a estatística Z apenas os desvios dos segundos dígitos 2 e 5 são significativos e que podem ser então objeto de investigação. Nos testes globais (Qui-Quadrado e MAD), apenas o teste Qui-Quadrado falha a conformidade, mas, ainda assim, em geral, dado que há uma maioria de conformidades nas estatísticas Z, pode concluir-se que existe conformidade entre as frequências esperadas e as frequências observadas, como também podemos observar pelo gráfico 2.

Tabela 9 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável IDE

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	180	13,33%	11,97%	1,37%	1,545606	Conforme	0,00156	0,01365
1	136	10,07%	11,39%	-1,31%	1,520844	Conforme	0,00152	0,01315
2	114	8,44%	10,88%	-2,44%	2,876129	Não Conforme	0,00546	0,02438
3	140	10,37%	10,43%	-0,06%	0,075225	Conforme	0,00000	0,00063
4	138	10,22%	10,03%	0,19%	0,234098	Conforme	0,00004	0,00191
5	155	11,48%	9,67%	1,81%	2,255083	Não Conforme	0,00340	0,01814
6	140	10,37%	9,34%	1,03%	1,304353	Conforme	0,00114	0,01033
7	112	8,30%	9,30%	-1,00%	1,271047	Conforme	0,00109	0,01005
8	129	9,56%	8,76%	0,80%	1,037986	Conforme	0,00073	0,00799
9	106	7,85%	8,50%	-0,65%	0,853591	Conforme	0,00049	0,00648
							20,8301	0,011
							Não Conforme	Conforme

Gráfico 2 - Teste do 2º dígito para a variável IDE

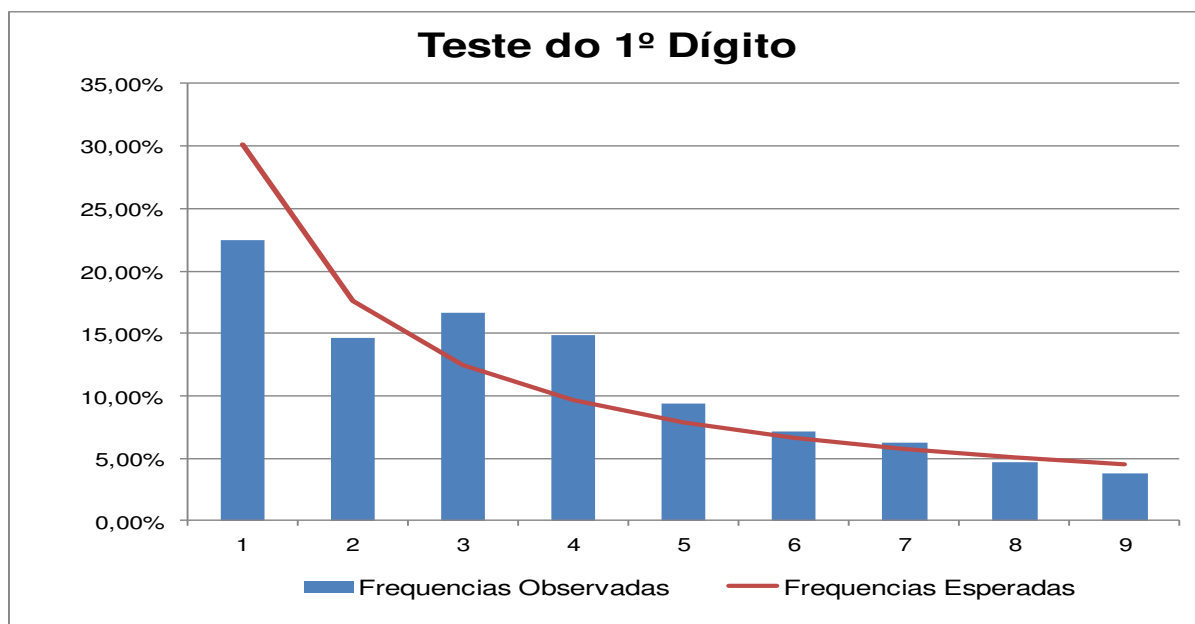


O resultado do teste de conformidade do primeiro dígito para a variável PIB per capita está apresentado na tabela 10. Quanto às estatísticas de teste Z, os desvios são muito significativos do dígito 1 ao 5, onde os seus valores chegam a ser dobro e triplo do valor crítico. As estatísticas de teste globais Qui-Quadrado e MAD também falham e evidenciam a não conformidade dos dados com as frequências esperadas, como também ilustra o gráfico 3.

Tabela 10 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável PIB

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	300	22,49%	30,10%	-8%	6,06276	Não Conforme	0,01926	0,07614
2	196	14,69%	17,61%	-3%	2,79658	Não Conforme	0,00483	0,02916
3	222	16,64%	12,49%	4%	4,58172	Não Conforme	0,01377	0,04148
4	199	14,92%	9,69%	5%	6,45271	Não Conforme	0,02819	0,05227
5	126	9,45%	7,92%	2%	2,06568	Não Conforme	0,00295	0,01527
6	95	7,12%	6,69%	0%	0,62365	Conforme	0,00027	0,00427
7	83	6,22%	5,80%	0%	0,66053	Conforme	0,00031	0,00423
8	62	4,65%	5,12%	0%	0,77517	Conforme	0,00043	0,00468
9	51	3,82%	4,58%	-1%	1,31558	Conforme	0,00124	0,00753
							95,0324	0,028
							Não Conforme	Não Conforme

Gráfico 3 - Teste do 1º dígito para a variável PIB

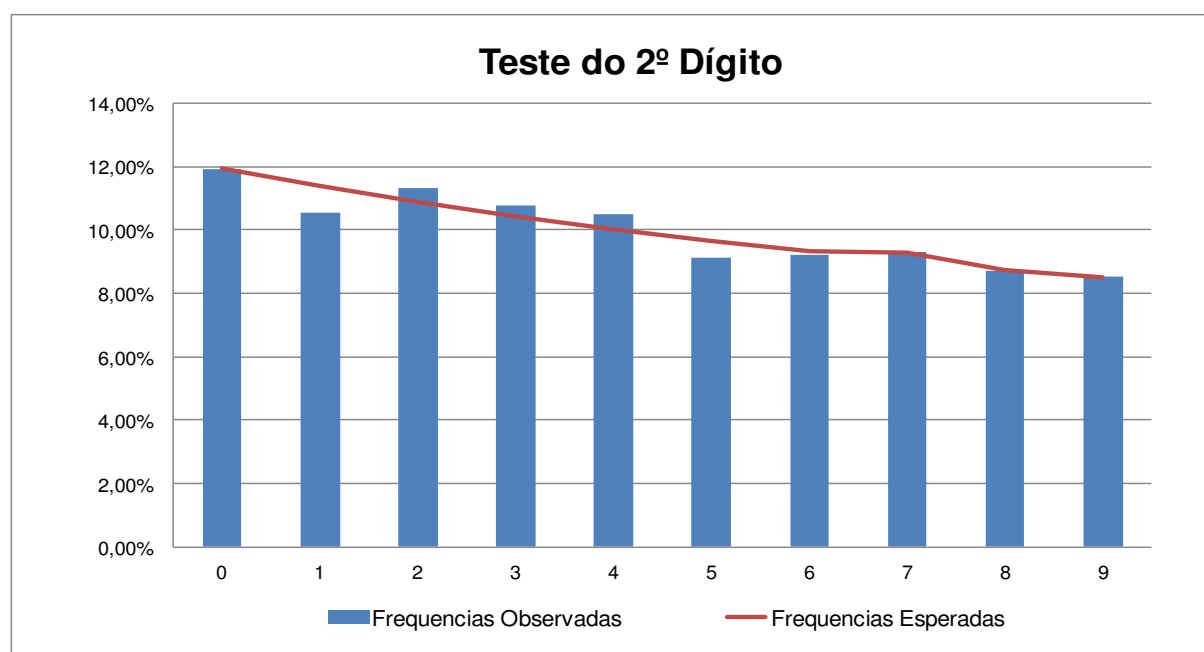


Para o teste do segundo dígito à amostra da variável PIB per capita, podemos verificar através da tabela 11 que em todas as estatísticas de teste existe conformidade, o que igualmente é comprovado pela ilustração gráfica (gráfico 4). Os desvios entre as frequências esperadas e observadas não são significativos.

Tabela 11 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável PIB

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	159	11,92%	11,97%	-0,05%	0,055009	Conforme	0,00000	0,00049
1	141	10,57%	11,39%	-0,82%	0,941958	Conforme	0,00059	0,00819
2	151	11,32%	10,88%	0,44%	0,512754	Conforme	0,00018	0,00437
3	144	10,79%	10,43%	0,36%	0,432100	Conforme	0,00013	0,00362
4	140	10,49%	10,03%	0,46%	0,564050	Conforme	0,00021	0,00464
5	122	9,15%	9,67%	-0,52%	0,645522	Conforme	0,00028	0,00522
6	123	9,22%	9,34%	-0,12%	0,146976	Conforme	0,00001	0,00117
7	124	9,30%	9,30%	-0,01%	0,007172	Conforme	0,00000	0,00006
8	116	8,70%	8,76%	-0,06%	0,079275	Conforme	0,00000	0,00061
9	114	8,55%	8,50%	0,05%	0,060235	Conforme	0,00000	0,00046
							1,8818	0,003
							Conforme	Conforme

Gráfico 4 - Teste do 2º dígito para a variável PIB

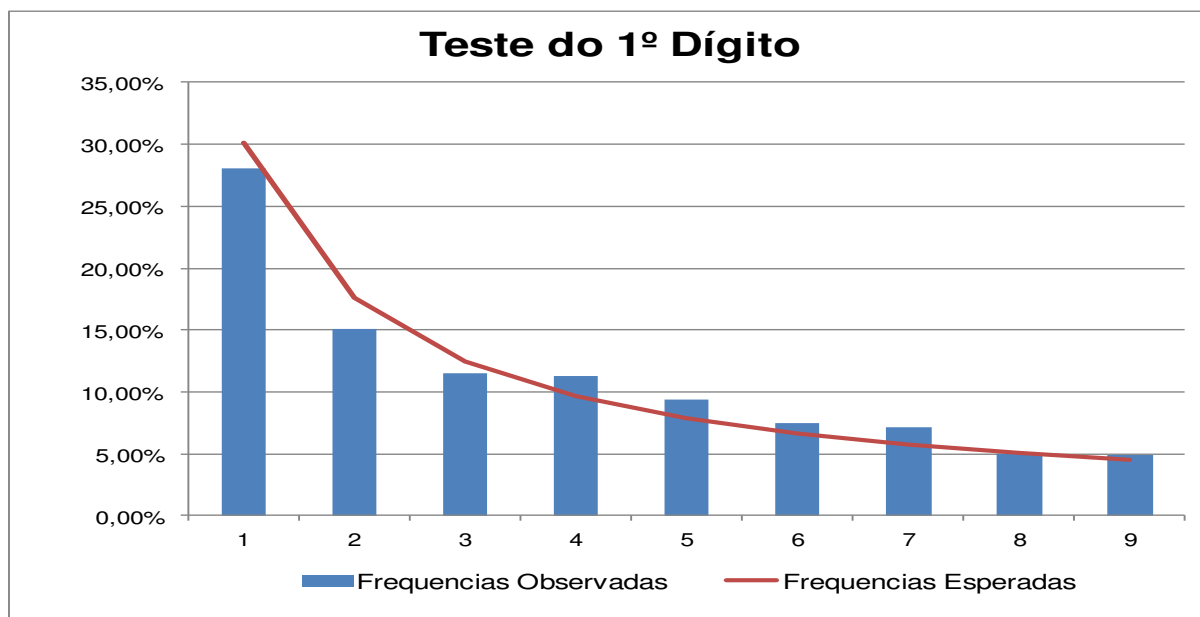


A tabela 12 mostra que, em relação à amostra da variável Impostos, apenas um desvio individual (estatística Z) é não significativo. No entanto, os testes globais Qui-Quadrado e MAD apresentam desvios significativos, o que implica que as evidências apontam para a existência de não conformidade entre as frequências esperadas e as frequências observadas (ver também gráfico 5).

Tabela 12 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável Impostos

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	297	28,10%	30,10%	-2%	1,42080	Conforme	0,00133	0,02005
2	160	15,14%	17,61%	-2%	2,10993	Não Conforme	0,00347	0,02472
3	122	11,54%	12,49%	-1%	0,93584	Conforme	0,00073	0,00952
4	119	11,26%	9,69%	2%	1,72240	Conforme	0,00253	0,01567
5	99	9,37%	7,92%	1%	1,74345	Conforme	0,00265	0,01448
6	79	7,47%	6,69%	1%	1,01374	Conforme	0,00091	0,00779
7	76	7,19%	5,80%	1%	1,93483	Conforme	0,00334	0,01391
8	53	5,01%	5,12%	0%	0,14914	Conforme	0,00002	0,00101
9	52	4,92%	4,58%	0%	0,53497	Conforme	0,00026	0,00344
							16,1029	0,013
							Não Conforme	Não Conforme

Gráfico 5 - Teste do 1º dígito para a variável Impostos

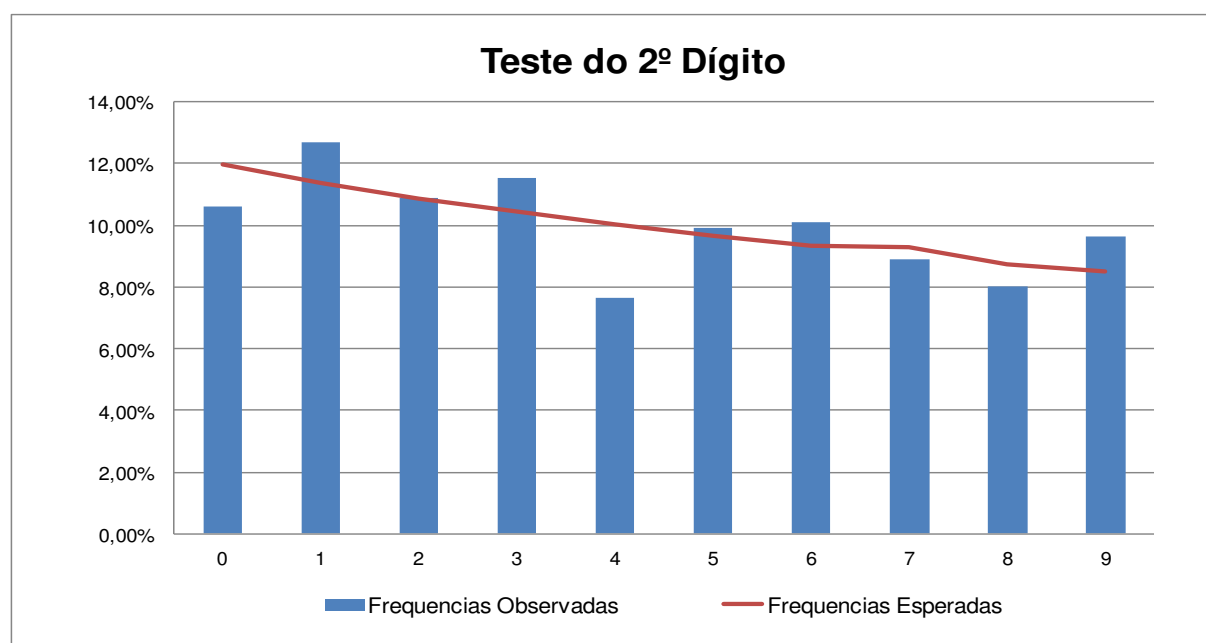


No teste do segundo dígito para a variável Impostos, podemos verificar que em todas as estatísticas de teste existe conformidade, à exceção do 2º dígito 4, o que é observável na tabela 13 e no gráfico 6, uma vez que os desvios entre as frequências esperadas e frequências observadas não são significativos, em particular para as estatísticas de teste globais Qui-quadrado e MAD.

Tabela 13 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável Impostos

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	112	10,60%	11,97%	-1,37%	1,374137	Conforme	0,00157	0,01372
1	134	12,68%	11,39%	1,29%	1,318543	Conforme	0,00146	0,01288
2	115	10,88%	10,88%	0,00%	0,002403	Conforme	0,00000	0,00002
3	122	11,54%	10,43%	1,11%	1,179635	Conforme	0,00118	0,01109
4	81	7,66%	10,03%	-2,37%	2,562329	Não Conforme	0,00559	0,02368
5	105	9,93%	9,67%	0,27%	0,292698	Conforme	0,00007	0,00266
6	107	10,12%	9,34%	0,79%	0,877736	Conforme	0,00066	0,00786
7	94	8,89%	9,30%	-0,41%	0,456657	Conforme	0,00018	0,00408
8	85	8,04%	8,76%	-0,72%	0,822802	Conforme	0,00058	0,00715
9	102	9,65%	8,50%	1,15%	1,340922	Conforme	0,00156	0,01150
							13,5841	0,009
							Conforme	Conforme

Gráfico 6 - Teste do 2º dígito para a variável Impostos

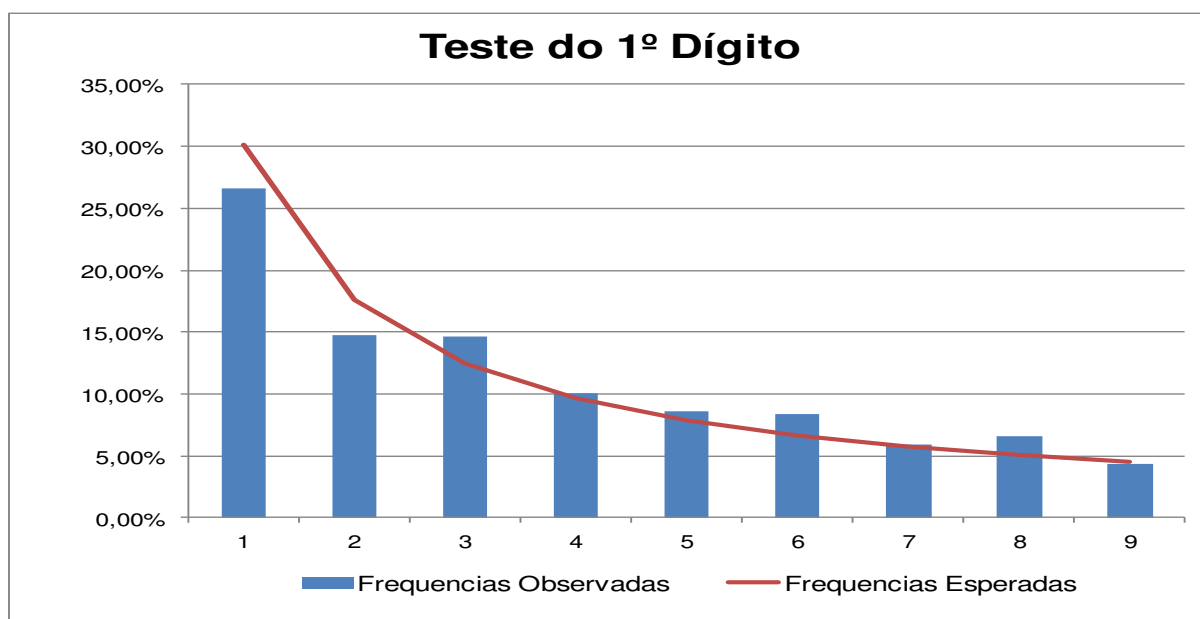


Conforme podemos observar na tabela 14, em relação às estatísticas de teste para a amostra da variável População, verifica-se que há forte evidência de não conformidade. Embora nas estatísticas Z haja conformidade nos dígitos 4, 5, 7 e 9, na soma maioria os desvios são estatisticamente significativos, e o resultado das estatísticas globais Qui-quadrado e MAD também determinam que os desvios são significativos, aludindo assim à não conformidade dos dados entre as frequências observadas e as frequências esperadas.

Tabela 14 - Resultados do teste do 1º dígito para a variável População

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	388	26,58%	30,10%	-4%	2,93852	Não Conforme	0,00413	0,03528
2	215	14,73%	17,61%	-3%	2,89219	Não Conforme	0,00472	0,02883
3	214	14,66%	12,49%	2%	2,50033	Não Conforme	0,00375	0,02164
4	147	10,07%	9,69%	0%	0,48757	Conforme	0,00015	0,00377
5	126	8,63%	7,92%	1%	1,00755	Conforme	0,00064	0,00712
6	123	8,42%	6,69%	2%	2,64484	Não Conforme	0,00447	0,01730
7	86	5,89%	5,80%	0%	0,14912	Conforme	0,00001	0,00091
8	97	6,64%	5,12%	2%	2,65115	Não Conforme	0,00457	0,01529
9	64	4,38%	4,58%	0%	0,35143	Conforme	0,00008	0,00192
							32,8821	0,016
							Não Conforme	Não Conforme

Gráfico 7 - Teste do 1º dígito para a variável População

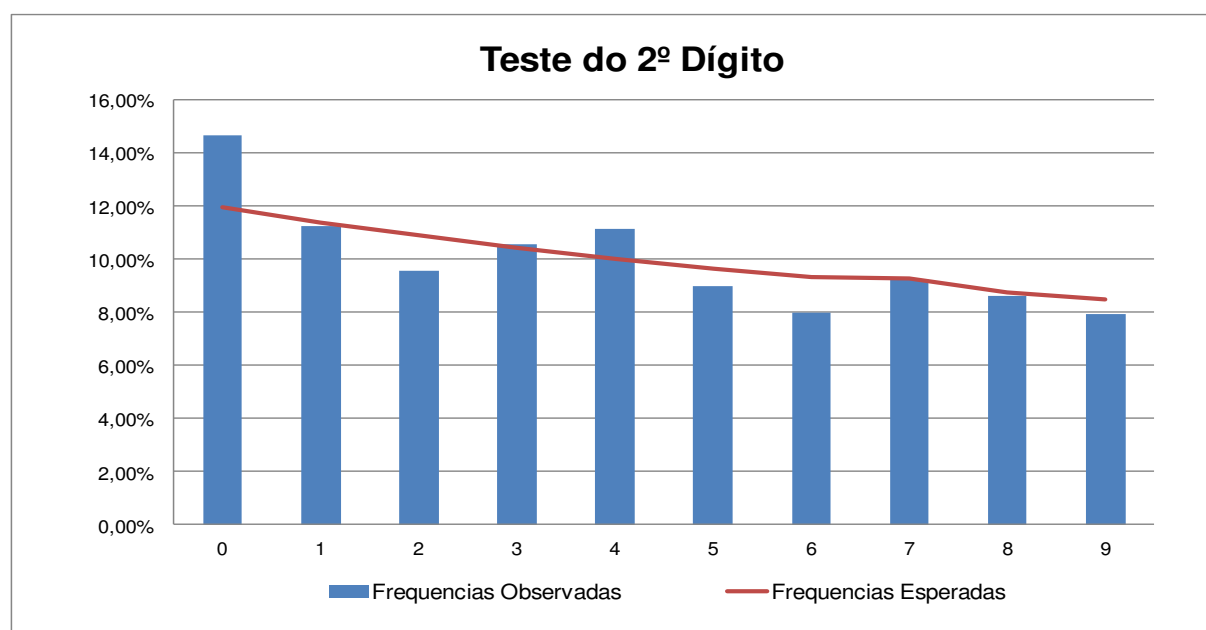


A tabela 15 e o gráfico 8 demonstram que, em relação ao 2º dígito dos dados da amostra da variável População, em doze estatísticas de teste apenas duas falham, das quais uma das é global (Qui-quadrado) e a outra individual. Os desvios não são significativos, o que é sinal de conformidade no âmbito do teste do segundo dígito.

Tabela 15 - Resultados do teste do 2º dígito para a variável População

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	214	14,66%	11,97%	2,69%	3,166178	Não Conforme	0,00604	0,02690
1	164	11,23%	11,39%	-0,16%	0,187796	Conforme	0,00002	0,00156
2	140	9,59%	10,88%	-1,29%	1,586616	Conforme	0,00154	0,01293
3	154	10,55%	10,43%	0,11%	0,143733	Conforme	0,00001	0,00115
4	163	11,16%	10,03%	1,13%	1,441807	Conforme	0,00128	0,01134
5	131	8,97%	9,67%	-0,70%	0,898779	Conforme	0,00050	0,00695
6	117	8,01%	9,34%	-1,32%	1,738449	Conforme	0,00188	0,01324
7	135	9,25%	9,30%	-0,05%	0,071672	Conforme	0,00000	0,00054
8	126	8,63%	8,76%	-0,13%	0,171495	Conforme	0,00002	0,00127
9	116	7,95%	8,50%	-0,55%	0,759779	Conforme	0,00036	0,00555
							17,0178	0,008
							Não Conforme	Conforme

Gráfico 8 - Teste do 2º dígito para a variável População



Concluindo agora para a Hipótese 1, tendo em conta os resultados dos testes obtidos para as quatro variáveis, nomeadamente para o 1º dígito, 2º dígito, dois primeiros dígitos e dois últimos dígitos (os resultados para estes dois últimos testes podem ser observados nos anexos 1 a 8), verifica-se que o 1º dígito das variáveis PIB e População são os que apresentam mais desvios significativos. No entanto, ainda assim, a maioria dos desvios são não significativos, existindo uma conformidade global satisfatória dos dados, ou seja, não existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que existam erros de mensuração

significativos e /ou que os dados não estão a retratar corretamente a realidade, pelo que se opta pela não rejeição de H_0 .

Assim, como a maioria dos dados históricos macroeconómicos se revelam conformes com a Lei de Benford, conclui-se que os agentes económicos podem confiar nesses dados para tomar decisões de investimentos acertadas, pois deve esperar-se que representem a realidade de forma fidedigna.

3.4.2 Hipótese 2

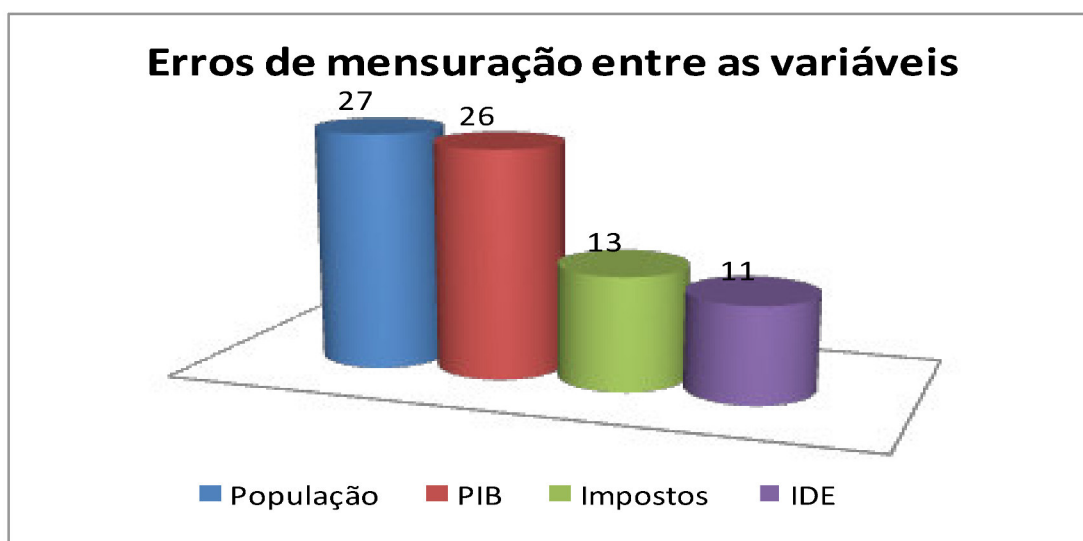
H_0 : as variáveis económicas apresentam os mesmos níveis de conformidade com a lei de Benford do que outras variáveis não económicas, como por exemplo a população.

H_1 : as variáveis económicas são mais suscetíveis a manipulação de dados, e à consequente não conformidade com a lei de Benford, do que outras variáveis não económicas (população).

Observando com maior atenção os resultados dos testes efetuados na análise da Hipótese 1, e distinguindo em particular as variáveis económicas (IDE, PIB e Impostos) da variável “população” (demográfica), verifica-se o apresentado no gráfico seguinte (gráfico 9) em termos de número de estatísticas Z em situação de não conformidade (números totais para os quatro testes de conformidade realizados, que englobam 209 estatísticas Z).

Tal como já tínhamos observado, as variáveis População e PIB são as que têm maiores evidências para erros de mensuração tendo em conta o número de estatísticas Z não conformes (27 e 26, respetivamente, que representam 12,9% e 12,4% das estatísticas Z analisadas), ao contrário das variáveis Impostos e IDE, que apresentam 13 e 11 estatísticas Z não conformes (6,2% e 5,3% do total das estatísticas Z analisadas, respetivamente).

Gráfico 9 - Comparação dos níveis de conformidade entre as variáveis económicas e a variável demográfica



Quanto à conclusão do teste à hipótese 2, somos tentados a concluir pela não rejeição da hipótese nula. Dado que as variáveis económicas não evidenciam estar mais sujeitas a erros de mensuração que a variável população, isso constitui um indício para optar pela não rejeição da hipótese nula.

O resultado é algo surpreendente. Na verdade, esperar-se-ia que existisse maior não conformidade nas variáveis económicas. A razão pela qual as variáveis económicas poderiam estar mais propensas a erros de mensuração, e que levou à formulação da hipótese 2, deve-se por exemplo à existência de fatores como a economia paralela, corrupção, evasão fiscal, paraísos fiscais, etc., enquanto a variável demográfica poderia apresentar menos evidências de erros de mensuração devido à não existência de grandes interesses económicos no âmbito da sua mensuração.

3.4.3 Hipótese 3

H0: os dados apresentam os mesmos níveis de conformidade com a lei de Benford nos países menos desenvolvidos que nos países mais desenvolvidos.

H1: os dados são menos conformes com a lei de Benford nos países menos desenvolvidos.

Antes de testar esta hipótese, em primeiro lugar, foi necessário, dentro dos dados retirados do banco mundial, dividir os países segundo a sua classificação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), de forma a obter dois grupos de países, os Países Menos Desenvolvidos (PMD) e os Países do Resto do Mundo (PRM).

O relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e da Organização das Nações Unidas define o IDH como uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança média de vida e outros fatores para os diversos países do mundo.

O Índice de Desenvolvimento Humano é utilizado para distinguir se o país é desenvolvido, em desenvolvimento ou subdesenvolvido, e para medir igualmente o impacto de políticas económicas na qualidade de vida.

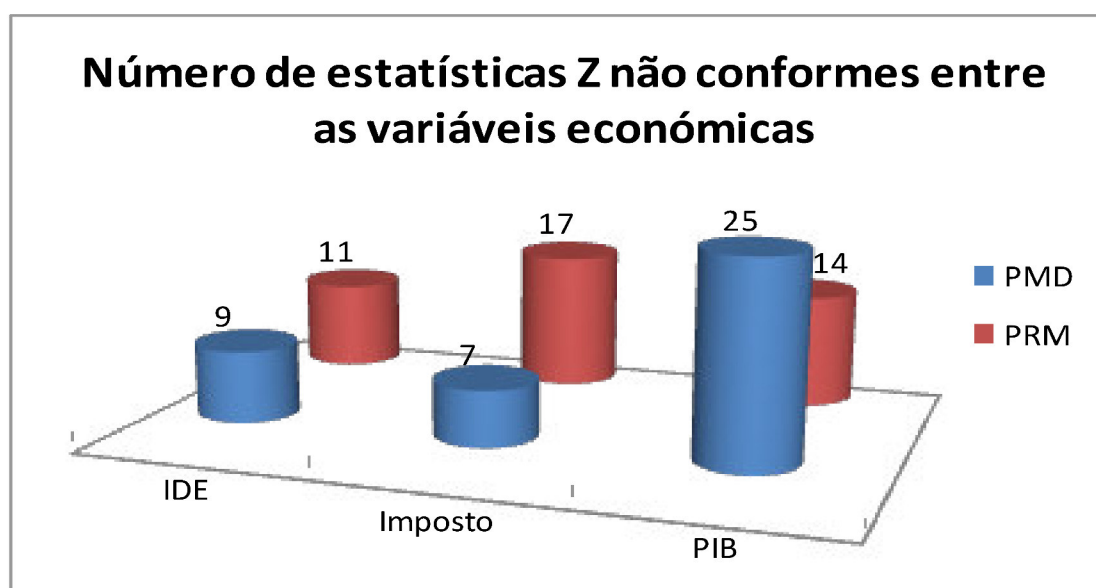
A classificação do IDH pode ser uma de entre as seguintes: muito alto, alto, médio e baixo.

Em todas as variáveis, todos os países com IDH baixo constituem o grupo de países PMD. Os países com um Índice de Desenvolvimento Humano muito alto, alto e médio foram agrupados como PRM.

Em segundo lugar, para testar a hipótese 3, foram efetuados os testes de conformidade do 1º dígito, 2º dígito, 2 primeiros dígitos e 2 últimos dígitos (os resultados completos estão apresentados nos Anexos IX a XX) para cada uma das variáveis económicas de estudo (PIB per capita, IDE e Impostos), utilizando e comparando o número total de estatísticas Z em não conformidade para o conjunto dos quatro testes de conformidade realizados. Os resultados resumidos estão apresentados no gráfico 10.

Para as variáveis Investimento Direto Estrangeiro e Impostos, existe evidência para maior autenticidade dos dados nos países do resto do mundo do que nos países menos desenvolvidos, evidenciado que nestes dois indicadores a sua medição até tem sido melhor nos países menos desenvolvidos.

Gráfico 10 - Comparação dos níveis de conformidades entre PMD e PRM



Por sua vez, a variável PIB per capita, em termos de resultado, apresenta uma tendência inversa à das variáveis IDE e Impostos, potencialmente evidenciando uma maior predominância de economia paralela nos países menos desenvolvidos.

Embora a variável PIB esteja mais recaída para a rejeição de H_0 , o que acontece nas variáveis Investimento Direto Estrangeiro e Impostos levam-nos a optar pela não rejeição da hipótese nula, e a concluir que em geral os dados dos países menos desenvolvidos e dos países do resto do mundo parecem apresentar o mesmo grau de autenticidade.

3.4.4 Hipótese 4

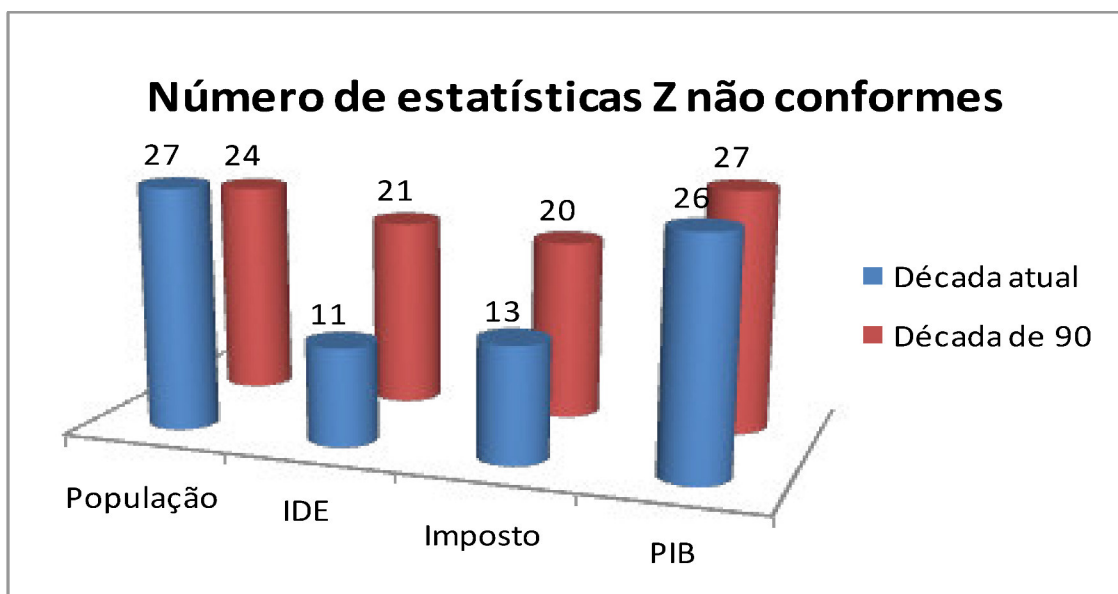
H_0 : Os dados apresentam os mesmos níveis de conformidade com a Lei de Benford na década de 90 e na década atual.

H_1 : Os dados são mais conformes com a lei de Benford na década atual.

Para testar esta hipótese foi necessário agrupar dados em dois grupos, considerando-se neste caso todos os dados que se situam entre 1990 e 1999 como dados dos anos 90, e os dados disponibilizados entre 2005 e 2011 pertencem ao grupo dos dados atuais. Pretende-se

portanto que os dados atuais nesta hipótese sejam os mesmos dados utilizados para determinar os resultados obtidos na Hipótese 1. O gráfico 11 resume os resultados atingidos nesta 4ª hipótese (disponíveis por completo nos Anexos XXI a XXVIII).

Gráfico 11 - Comparação do grau de autenticidade dos dados entre a década atual e os anos 90



Começando com as variáveis População e PIB per capita, não há indícios de grandes melhorias na mensuração dos dados. Existe no entanto evidência para uma melhoria significativa na medição das variáveis IDE e Impostos.

Há portanto evidência para rejeitar a hipótese nula nas variáveis IDE e Impostos, onde existem evidências estatisticamente suficientes para afirmar que os dados são mais conformes com a lei de Benford na década atual, não se rejeitando a hipótese nula em relação aos dados das variáveis População e PIB per capita. Isto pode sinalizar que os sistemas de censos e o combate à economia paralela não registaram melhorias significativas na última década. Ao invés, no que respeita ao registo dos movimentos financeiros internacionais e das coletas de receitas fiscais dos vários governos, os sistemas de mensuração e de contabilização podem ter melhorado na última década. Isto também poderá significar que existiu uma diminuição de fuga e branqueamento de capitais a nível internacional, bem como uma menor evasão e fraude fiscais, nas diversas economias mundiais.

4.CONCLUSÃO

O auditor, perante a fraude, tem como funções identificar e avaliar os riscos de distorção material, obter prova de auditoria apropriada e suficiente respeitante aos riscos avaliados de distorção material devido a fraude, por meio de conceção e implementação de respostas apropriadas, e levantar suspeitas de fraude identificadas durante a auditoria, com o objetivo claro de assegurar a integridade da informação financeira, de modo a cativar a confiança dos utilizadores dessa informação.

A capacidade para o auditor detetar a fraude depende de fatores tais como a habilidade do agente fraudulento, a frequência e extensão da manipulação da informação registada, o grau de conluio envolvido e a dimensão relativa das quantias individuais manipuladas. E embora o auditor seja capaz de identificar as oportunidades potenciais da fraude, para ele é difícil determinar se as distorções em áreas de julgamento tais como estimativas contabilísticas são causadas por erro ou por fraude.

O SAS 410 e a ISA 520 recomendam aos auditores que utilizem procedimentos analíticos como procedimentos substantivos durante a fase de planeamento de uma auditoria, para ajudar a identificar áreas de risco potencial, podendo também indicar aos auditores aspetos do negócio que desconheciam e ajudar a determinar a natureza, horizonte temporal e extensão de outros procedimentos de auditoria a efetuar.

A presente dissertação incidiu precisamente sobre tais procedimentos analíticos. Em particular, utilizou-se a análise digital com base na lei de Benford, e respetivos testes estatísticos, para auditar algumas das séries macroeconómicas das economias mundiais. Pretendeu-se em concreto averiguar se os valores apresentados nas séries estão em conformidade com a lei de Benford, que representa o comportamento esperado da maioria dos dados numéricos autênticos. Os resultados indicam que, em geral, os dados macroeconómicos são confiáveis, uma vez que, na sua grande maioria, apresentavam desvios não significativos em relação à lei de Benford. Tal ocorrência pode sinalizar que, em geral, os valores

apresentados nas séries macroeconómicas são corretamente medidos, isto é, os números apresentados retratam de forma fidedigna a realidade.

As variáveis analisadas revelaram no entanto diferentes níveis de autenticidade, com evidência para menor correção dos dados nas variáveis PIB per capita e População, comparativamente às variáveis Impostos e IDE, o que é um sinal de que as dificuldades enfrentadas pelos países em medir o seu PIB devido à economia paralela e em medir de forma eficaz a sua população produzem distorções mais fortes no comportamento das séries do que as distorções causadas pela fraude e evasão fiscal (que causam distorções no comportamento da variável Impostos) ou pela corrupção e existência de paraísos fiscais (que causam distorções no comportamento da variável IDE). Os resultados indiciam ainda que, ao contrário do que se poderia esperar, o grau de autenticidade das séries pode não variar consoante o nível de desenvolvimento dos países. Por fim, os dados revelam ser mais autênticos na década atual do que na década de 90, o que pode indiciar uma capacidade crescente por parte das instituições e organismos em medir de forma correta as variáveis macroeconómicas.

A análise de Benford, quando usada corretamente, é uma ferramenta útil para a identificação de dados suspeitos para uma análise posterior. O custo potencial da não deteção efetiva de fraude quando existem indícios para tal pode ser muito elevado, ou seja, quando um auditor utiliza esta técnica deve ter o cuidado de não exagerar na fiabilidade destes testes, pois embora os testes na sua maioria se apresentem fiáveis, é importante ponderar que existem algumas limitações a considerar. Naturalmente, tal como em qualquer teste estatístico, existe sempre um grau de risco associado à utilização da lei como forma de decisão em auditoria.

Através da análise digital é possível criar modelos e metodologias automatizadas que permitam aos auditores auditar de forma proativa, preventiva, contínua ou frequente, numa base mensal, bimestral, trimestral, quadrimestral, ou mesmo em tempo real, as demonstrações financeiras e todos os processos operacionais inerentes à organização, em vez da habitual auditoria tradicional caracterizada por ser estática, reativa, periódica e manual.

Uma das principais limitações do estudo é o reduzido leque de variáveis estudadas. Uma análise que permitisse conclusões mais robustas para as 4 hipóteses estudadas requeria o estudo de mais variáveis. Para além disso, as conclusões retiradas nos testes às 4 hipóteses principais da dissertação foram efetuadas mediante uma análise subjetiva de observação empírica e não propriamente com base num método científico, ainda que o mesmo não tenha

acontecido nos vários testes de conformidade realizados dentro de cada um dos quatro testes de hipóteses principais.

Por fim, e tendo em conta a aprendizagem recolhida durante a investigação efetuada no âmbito da elaboração desta dissertação, parece altamente recomendável que se potencie a utilização da lei de Benford na auditoria, sobretudo na deteção de fraude. Ao mesmo tempo, em termos de investigação futura, parece ser possível desenvolver uma forma de utilizar a lei de Benford para detetar práticas de evasão fiscal, o que normalmente é ainda mais difícil de conseguir do que a deteção de fraude, devido à inexistência de registos para analisar.

5.BIBLIOGRAFIA

ACL Services Ltd (2006). Continuous Auditing.

Alles, M., Tostes, F., Vasarhelyi, M. & Riccio, E. (2006). Continuous auditing: the USA experience and considerations for it's implementation in Brazil. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 3, 2, pp. 10-12.

Attie, W. (2000). Auditoria: Conceitos e Aplicações. 3ª edição, São Paulo, Atlas.

Costa (2007). Auditoria Financeira: Teoria & Prática. Editora Rei dos Livros, 8ª edição.

Costa (2010). Auditoria Financeira: Teoria & Prática. Editora Rei dos Livros, 9ª edição.

Benford, F. (1938). The law of anomalous numbers. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 78, 4, pp. 551-572.

Boyle, J. (1994). An Application of Fourier series to the most significant digit problem. *American Mathematical Monthly*, November, pp. 132-134.

Boynton, W., Johnson, R. and Kell, W. (2002). *Auditoria Moderna*. São Paulo, Atlas.

Brown, C., Wong, H. & Baldwin, A. (2007). A review and analysis of the existing research streams in continuous auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 4 (Accounting & Tax), 1.

Coderre (1999). Fraud Detection Using Digital Analysis. *EDPACS* 27, pp. 1-8.

Coderre (2009). *Fraud Analysis Techniques Using ACL*. John Wiley & Sons, pp. 22-87.

Chan, D. & Vasarhelyi, M. (2011). Innovation and practice of continuous auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12, 2, pp. 152-160.

Crepaldi, S. (2002). Auditoria Contabilística: Teoria & Prática. 2ª edição, Atlas, São Paulo.

Diekmann, A. (2007). Not The First Digit! Using Benford's Law to Detect Fraudulent Scientific Data. *Journal of Applied Statistics*, 34, pp. 321-329.

Durtschi, C., Hillison, W. & Pacini, C. (2004). The Effective Use of Benford's Law to Assist in Detecting Fraud in Accounting Data. *Journal of forensic accounting*, 5, pp. 17-34.

Drake, P. & Nigrini, M. (2000). Computer assisted analytical procedures using Benford's Law. *Journal of Accounting Education*, 18, 2, pp. 127-146.

- Franco, H. e Marra, E. (2000). Auditoria Contabilística. São Paulo, Atlas.
- Gonçalves (2011). Fraude de Relato Financeiro. *Revista Revisores e Auditores*, 52, pp. 12-21.
- Hill, T. (1995). The Significant-Digit Phenomenon. *American Mathematical Monthly*, 102, 4, pp. 322-327.
- Hill, T. (1996). A Statistical derivation of the significant-digit law. *Statistical Science*, 4, pp. 354-363.
- IBM. (2002). IBM DB2 Intelligent Miner for Data V8.1 Supports DB2 UDB V8.1 and Provides New Visualization Functions.
- ISA 200 (2009). International Standard on Auditing. ISA 200 - Overall Objectives of the Individual auditor and the Conduct of an Auditing Accordance with ISA.
- ISA 240 (2009). International Standard on Auditing. ISA 240 - The Auditor's Responsibilities Relating to Fraud in an Audit Financial.
- ISA 520 (2009). International Standard on Auditing. ISA 520 - Analytical Procedures.
- ISA 530 (2007). International Standard on Auditing. ISA 530 - Audit Sampling.
- Kanellou, A. & Spathis, C. (2011). Auditing in enterprise system environment: a synthesis. *Journal of Enterprise Information Management*, 24, 6, pp. 494-519.
- Kuhn, J. & Sutton, S. (2010). Continuous Auditing in ERP System Environments: The Current State and Future Directions. *Journal of Information Systems*, 24, 1, pp. 91-112.
- Li, S., Huang, S. & Lin, Y. (2007). Developing a continuous auditing assistance system based on information process models. *The Journal of Computer Information Systems*, 48, 1, pp. 2.
- Lin, C., Lin, F. & Liang, D. (2010). An analysis of using state of the art technologies to implement real-time continuous assurance. *Proceedings - 2010 6th World Congress on Services*, art. nº 5577269, pp. 415-422.
- Marques, M. (1997). *Auditoria e Gestão*. Lisboa, Editorial Presença.
- Marshall, C. & Rossman G. (1995). *Designing Qualitative Research*. Sage Publications, London.
- Newcomb, S. (1981). Note of the frequency of use of the different digits in natural numbers. *American Journal of Mathematics*, 4, pp. 39-40.
- Nigrini, M. & Mittermaier, L. (1997). The Use Benford's Law as an Aid in Analytical Procedures. *Auditing: A Journal of practice & Theory*, 16, 2, pp. 52-67.
- SAS 410 (2004). Statement of Auditing Standards. SAS 410 - Analytical Procedures.

Sikka, P., Filling, S. & Liew, P. (2009). The audit crunch: reforming auditing. *Managerial Auditing Journal*, 24, 2, pp. 135-155.

Silva, C. & Carreira, P. (2013) Selecting Audit Samples Using Benford's Law. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 32, 2, pp. 53-65.

Sousa, M. & Batista, C. (2010). Como fazer Investigação, Dissertação, Teses e relatórios. Editora FACTOR, 4ª edição.

Wang J. and Yang G. (2006). Data Mining Techniques for Auditing Attest Function and Fraud Detection. *Journal of Forensic & Investigative Accounting*, 1, pp. 16-20.

Zhao, N., Yen, D., Chang, I. & Taiwan, C. (2004). Auditing in the e-commerce era. *Information Management and Computer Security*, 12, 5, pp. 389.

Páginas Web consultadas:

<http://www.oroc.pt/> [consultado em 26 de Julho de 2013].

http://pt.wikipedia.org/wiki/IDH_Mundial_em_2008 [consultada em 06 de Junho de 2013].

<http://data.worldbank.org/> [consultada em 30 de Abril de 2013].

[http://www.infopedia.pt/\\$auditoria](http://www.infopedia.pt/$auditoria) [consultada em 24 de Outubro de 2012].

[http://www.infopedia.pt/\\$auditoria](http://www.infopedia.pt/$auditoria) [consultada em 22 de Outubro de 2012].

<http://www.bernardoeneto.com.br/auditoria.htm> [consultada em 22 de Outubro de 2012].

<http://ojpeao.blogs.sapo.mz/12732.html> [consultada em 21 de Outubro de 2012].

ANEXOS

ANEXO I e II – Teste dos 2 primeiros e 2 últimos dígitos para a variável IDE (década atual)

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos					Teste Z-Normal		
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Qui-Quadrado		
					Teste MAD		
10	68	5,05%	4,14%	0,91%	1,68107	Conforme	0,002013
11	56	4,16%	3,78%	0,38%	0,73424	Conforme	0,00385
12	34	2,53%	3,48%	-0,95%	1,90314	Conforme	0,002597
13	49	3,64%	3,22%	0,42%	0,87712	Conforme	0,000553
14	32	2,38%	3,00%	-0,62%	1,33186	Conforme	0,001278
15	42	3,12%	2,80%	0,32%	0,70569	Conforme	0,000360
16	41	3,05%	2,63%	0,41%	0,94673	Conforme	0,000648
17	27	2,01%	2,48%	-0,48%	1,12340	Conforme	0,000914
18	42	3,12%	2,35%	0,77%	1,87102	Conforme	0,002540
19	24	1,78%	2,23%	-0,44%	1,10520	Conforme	0,000887
20	34	2,53%	2,12%	0,41%	1,03702	Conforme	0,000782
21	19	1,41%	2,02%	-0,61%	1,58738	Conforme	0,001834
22	20	1,49%	1,93%	-0,44%	1,18555	Conforme	0,001024
23	16	1,19%	1,85%	-0,66%	1,79674	Conforme	0,002354
24	20	1,49%	1,77%	-0,29%	0,79788	Conforme	0,000465
25	24	1,78%	1,70%	0,08%	0,22605	Conforme	0,000037
26	16	1,19%	1,64%	-0,45%	1,30122	Conforme	0,001237
27	25	1,86%	1,58%	0,28%	0,81783	Conforme	0,000489
28	23	1,71%	1,52%	0,18%	0,55335	Conforme	0,000224
29	22	1,63%	1,47%	0,16%	0,49391	Conforme	0,000179
30	16	1,19%	1,42%	-0,24%	0,72873	Conforme	0,000389
31	15	1,11%	1,38%	-0,26%	0,83190	Conforme	0,000507
32	17	1,26%	1,34%	-0,07%	0,23450	Conforme	0,000040
33	16	1,19%	1,30%	-0,11%	0,34958	Conforme	0,000090
34	22	1,63%	1,26%	0,38%	1,23582	Conforme	0,001120
35	21	1,56%	1,22%	0,34%	1,12380	Conforme	0,000927
36	15	1,11%	1,19%	-0,08%	0,25548	Conforme	0,000048
37	18	1,34%	1,16%	0,18%	0,61416	Conforme	0,000277
38	11	0,82%	1,13%	-0,31%	1,07990	Conforme	0,000857
39	22	1,63%	1,10%	0,53%	1,88199	Conforme	0,002602
40	18	1,34%	1,07%	0,26%	0,94359	Conforme	0,000654
41	14	1,04%	1,05%	-0,01%	0,02316	Conforme	0,000000
42	9	0,67%	1,02%	-0,35%	1,28870	Conforme	0,001221
43	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,66860	Conforme	0,000329
44	10	0,74%	0,98%	-0,23%	0,86969	Conforme	0,000556
45	16	1,19%	0,95%	0,23%	0,88359	Conforme	0,000575
46	15	1,11%	0,93%	0,18%	0,68809	Conforme	0,000348
47	10	0,74%	0,91%	-0,17%	0,66064	Conforme	0,000321
48	17	1,26%	0,90%	0,37%	1,43128	Conforme	0,001508
49	7	0,52%	0,88%	-0,36%	1,40576	Conforme	0,001455
50	12	0,89%	0,86%	0,03%	0,12521	Conforme	0,000012
51	4	0,30%	0,84%	-0,55%	2,19114	Não Conforme	0,003537
52	6	0,45%	0,83%	-0,38%	1,54521	Conforme	0,001759
53	17	1,26%	0,81%	0,45%	1,84481	Conforme	0,002508
54	14	1,04%	0,80%	0,24%	1,00362	Conforme	0,000742
55	15	1,11%	0,78%	0,33%	1,38184	Conforme	0,001408
56	8	0,59%	0,77%	-0,17%	0,73231	Conforme	0,000395
57	9	0,67%	0,76%	-0,09%	0,36724	Conforme	0,000099
58	9	0,67%	0,74%	-0,07%	0,31521	Conforme	0,000073
59	8	0,59%	0,73%	-0,14%	0,58430	Conforme	0,000252
60	7	0,52%	0,72%	-0,20%	0,85959	Conforme	0,000545
61	7	0,52%	0,71%	-0,19%	0,81547	Conforme	0,000491
62	9	0,67%	0,69%	-0,03%	0,11588	Conforme	0,000010
63	9	0,67%	0,68%	-0,02%	0,06808	Conforme	0,000003
64	11	0,82%	0,67%	0,14%	0,64555	Conforme	0,000308
65	10	0,74%	0,66%	0,08%	0,36112	Conforme	0,000096
66	10	0,74%	0,65%	0,09%	0,40926	Conforme	0,000124
67	7	0,52%	0,64%	-0,12%	0,56601	Conforme	0,000236
68	8	0,59%	0,63%	-0,04%	0,18334	Conforme	0,000025
69	8	0,59%	0,62%	-0,03%	0,14219	Conforme	0,000015
70	10	0,74%	0,62%	0,13%	0,59506	Conforme	0,000261
71	8	0,59%	0,61%	-0,01%	0,06167	Conforme	0,000003
72	9	0,67%	0,60%	0,07%	0,33096	Conforme	0,000081
73	8	0,59%	0,59%	0,00%	0,01660	Conforme	0,000000
74	10	0,74%	0,58%	0,16%	0,77101	Conforme	0,000439
75	8	0,59%	0,58%	0,02%	0,09276	Conforme	0,000006
76	7	0,52%	0,57%	-0,05%	0,23270	Conforme	0,000040
77	5	0,37%	0,56%	-0,19%	0,92847	Conforme	0,000637
78	9	0,67%	0,55%	0,12%	0,57078	Conforme	0,000241
79	10	0,74%	0,55%	0,20%	0,97881	Conforme	0,000708
80	5	0,37%	0,54%	-0,17%	0,84157	Conforme	0,000523
81	5	0,37%	0,53%	-0,16%	0,81340	Conforme	0,000489
82	7	0,52%	0,53%	-0,01%	0,03227	Conforme	0,000001
83	6	0,45%	0,52%	-0,07%	0,37924	Conforme	0,000106
84	10	0,74%	0,51%	0,23%	1,17481	Conforme	0,001020
85	9	0,67%	0,51%	0,16%	0,82932	Conforme	0,000508
86	12	0,89%	0,50%	0,39%	2,02153	Não Conforme	0,003021
87	7	0,52%	0,50%	0,02%	0,12382	Conforme	0,000011
88	7	0,52%	0,49%	0,03%	0,15396	Conforme	0,000018
89	3	0,22%	0,49%	-0,26%	1,38518	Conforme	0,001419
90	10	0,74%	0,48%	0,26%	1,39650	Conforme	0,001442
91	8	0,59%	0,47%	0,12%	0,63900	Conforme	0,000302
92	3	0,22%	0,47%	-0,25%	1,32363	Conforme	0,001296
93	8	0,59%	0,46%	0,13%	0,70070	Conforme	0,000363
94	9	0,67%	0,46%	0,21%	1,13408	Conforme	0,000951
95	10	0,74%	0,45%	0,29%	1,57138	Conforme	0,001826
96	16	1,19%	0,45%	0,74%	4,04869	Não Conforme	0,012123
98	3	0,22%	0,44%	-0,22%	1,20732	Conforme	0,001078
99	2	0,15%	0,44%	-0,29%	1,60221	Conforme	0,001899
					105,0935		
					Conforme		
					0,003		
					Conforme		

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	40	3,00%	1,00%	2,00%	7,34159	Não Conforme	0,040030
1	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
2	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
3	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
4	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
5	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
6	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
7	19	1,43%	1,00%	0,43%	1,56081	Conforme	0,001809
8	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
9	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
10	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
11	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73499	Conforme	0,000401
12	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
13	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
14	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
15	17	1,28%	1,00%	0,28%	1,01026	Conforme	0,000758
16	7	0,53%	1,00%	-0,47%	1,74249	Conforme	0,002255
17	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
18	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
19	17	1,28%	1,00%	0,28%	1,01026	Conforme	0,000758
20	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
21	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
22	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
23	17	1,28%	1,00%	0,28%	1,01026	Conforme	0,000758
24	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
25	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
26	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46722	Conforme	0,001599
27	19	1,43%	1,00%	0,43%	1,56081	Conforme	0,001809
28	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
29	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
30	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
31	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
32	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
33	17	1,28%	1,00%	0,28%	1,01026	Conforme	0,000758
34	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
35	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
36	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
37	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
38	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
39	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
40	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
41	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
42	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
43	6	0,45%	1,00%	-0,55%	2,01777	Não Conforme	0,003024
44	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
45	20	1,50%	1,00%	0,50%	1,83609	Conforme	0,002504
46	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
47	7	0,53%	1,00%	-0,47%	1,74249	Conforme	0,002255
48	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
49	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46722	Conforme	0,001599
50	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
51	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
52	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
53	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
54	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73499	Conforme	0,000401
55	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46722	Conforme	0,001599
56	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
57	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
58	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
59	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
60	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
61	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
62	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
63	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
64	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
65	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
66	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
67	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
68	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
69	21	1,58%	1,00%	0,58%	2,11136	Não Conforme	0,003311
70	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73499	Conforme	0,000401
71	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
72	17	1,28%	1,00%	0,28%	1,01026	Conforme	0,000758
73	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
74	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
75	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
76	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36612	Conforme	0,000100
77	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73499	Conforme	0,000401
78	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
79	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
80	25	1,88%	1,00%	0,88%	3,21246	Não Conforme	0,007664
81	7	0,53%	1,00%	-0,47%	1,74249	Conforme	0,002255
82	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
83	6	0,45%	1,00%	-0,55%	2,01777	Não Conforme	0,003024
84	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18443	Conforme	0,000025
85	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
86	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
88	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
89	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91667	Conforme	0,000624
90	23	1,73%	1,00%	0,73%	2,66191	Não Conforme	0,005263
91	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28554	Conforme	0,001227
92	7	0,53%	1,00%	-0,47%	1,74249	Conforme	0,002255
93	15	1,13%	1,00%	0,13%	0,45971	Conforme	0,000157
94	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
95	19	1,43%	1,00%	0,43%	1,56081	Conforme	0,001809
96	13	0,98%	1,00%	-0,02%	0,09084	Conforme	0,000006
97	11	0,83%	1,00%	-0,17%	0,64139	Conforme	0,000306
98	9	0,68%	1,00%	-0,32%	1,19194	Conforme	0,001055
99	7	0,53%	1,00%	-0,47%	1,74249	Conforme	0,002255
						160,1216	0,002
						Não Conforme	Conforme

ANEXO III e IV - Teste dos 2 primeiros e 2 últimos dígitos para a variável PIB (década atual)

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	32	2,84%	4,14%	-1,29%	2,18024	Não Conforme	0,00405
11	43	3,82%	3,78%	0,04%	0,07628	Conforme	0,00000
12	32	2,84%	3,48%	-0,63%	1,15681	Conforme	0,00115
13	35	3,11%	3,22%	-0,11%	0,20403	Conforme	0,00004
14	29	2,58%	3,00%	-0,42%	0,82344	Conforme	0,00058
15	18	1,60%	2,80%	-1,20%	2,44437	Não Conforme	0,00516
16	20	1,78%	2,63%	-0,86%	1,79134	Conforme	0,00278
17	24	2,13%	2,48%	-0,35%	0,75242	Conforme	0,00049
18	20	1,78%	2,35%	-0,57%	1,26329	Conforme	0,00139
19	18	1,60%	2,23%	-0,63%	1,42645	Conforme	0,00177
20	25	2,22%	2,12%	0,10%	0,24057	Conforme	0,00005
21	21	1,87%	2,02%	-0,15%	0,36635	Conforme	0,00012
22	26	2,31%	1,93%	0,38%	0,92776	Conforme	0,00075
23	27	2,40%	1,85%	0,55%	1,37375	Conforme	0,00165
24	22	1,96%	1,77%	0,18%	0,46431	Conforme	0,00019
25	25	2,22%	1,70%	0,52%	1,34503	Conforme	0,00158
26	10	0,89%	1,64%	-0,75%	1,98162	Não Conforme	0,00343
27	25	2,22%	1,58%	0,64%	1,72924	Conforme	0,00262
28	27	2,40%	1,52%	0,88%	2,39842	Não Conforme	0,00504
29	21	1,87%	1,47%	0,39%	1,09816	Conforme	0,00106
30	12	1,07%	1,42%	-0,36%	1,01171	Conforme	0,00090
31	23	2,04%	1,38%	0,67%	1,91452	Conforme	0,00321
32	26	2,31%	1,34%	0,97%	2,84713	Não Conforme	0,00711
33	14	1,24%	1,30%	-0,05%	0,15434	Conforme	0,00002
34	17	1,51%	1,26%	0,25%	0,75870	Conforme	0,00051
35	22	1,96%	1,22%	0,73%	2,23374	Não Conforme	0,00438
36	21	1,87%	1,19%	0,68%	2,09335	Não Conforme	0,00385
37	11	0,98%	1,16%	-0,18%	0,56556	Conforme	0,00028
38	19	1,69%	1,13%	0,56%	1,78100	Conforme	0,00279
39	16	1,42%	1,10%	0,32%	1,03788	Conforme	0,00095
40	13	1,16%	1,07%	0,08%	0,27083	Conforme	0,00006
41	17	1,51%	1,05%	0,46%	1,53120	Conforme	0,00206
42	19	1,69%	1,02%	0,67%	2,22437	Não Conforme	0,00435
43	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,66940	Conforme	0,00039
44	14	1,24%	0,98%	0,27%	0,91594	Conforme	0,00074
45	12	1,07%	0,95%	0,11%	0,38682	Conforme	0,00013
46	14	1,24%	0,93%	0,31%	1,08248	Conforme	0,00103
47	14	1,24%	0,91%	0,33%	1,16325	Conforme	0,00119
48	12	1,07%	0,90%	0,17%	0,60948	Conforme	0,00033
49	7	0,62%	0,88%	-0,26%	0,91775	Conforme	0,00074
50	10	0,89%	0,86%	0,03%	0,10487	Conforme	0,00001
51	7	0,62%	0,84%	-0,22%	0,81096	Conforme	0,00058
52	8	0,71%	0,83%	-0,12%	0,43008	Conforme	0,00016
53	16	1,42%	0,81%	0,61%	2,28172	Não Conforme	0,00459
54	10	0,89%	0,80%	0,09%	0,34704	Conforme	0,00011
55	10	0,89%	0,78%	0,11%	0,40485	Conforme	0,00014
56	3	0,27%	0,77%	-0,50%	1,92795	Conforme	0,00328
57	8	0,71%	0,76%	-0,04%	0,17124	Conforme	0,00003
58	7	0,62%	0,74%	-0,12%	0,46958	Conforme	0,00019
59	6	0,53%	0,73%	-0,20%	0,77462	Conforme	0,00053
60	14	1,24%	0,72%	0,53%	2,09214	Não Conforme	0,00386
61	10	0,89%	0,71%	0,18%	0,73182	Conforme	0,00047
62	8	0,71%	0,69%	0,02%	0,06551	Conforme	0,00000
63	1	0,09%	0,68%	-0,60%	2,42166	Não Conforme	0,00518
64	7	0,62%	0,67%	-0,05%	0,20964	Conforme	0,00004
65	5	0,44%	0,66%	-0,22%	0,90349	Conforme	0,00072
66	10	0,89%	0,65%	0,24%	0,98189	Conforme	0,00085
67	6	0,53%	0,64%	-0,11%	0,46178	Conforme	0,00019
68	8	0,71%	0,63%	0,08%	0,32578	Conforme	0,00009
69	10	0,89%	0,62%	0,26%	1,12364	Conforme	0,00112
70	4	0,36%	0,62%	-0,26%	1,11656	Conforme	0,00110
71	7	0,62%	0,61%	0,01%	0,06392	Conforme	0,00000
72	3	0,27%	0,60%	-0,33%	1,44469	Conforme	0,00184
73	3	0,27%	0,59%	-0,32%	1,41889	Conforme	0,00178
74	13	1,16%	0,58%	0,57%	2,52279	Não Conforme	0,00562
75	8	0,71%	0,58%	0,14%	0,60264	Conforme	0,00032
76	8	0,71%	0,57%	0,14%	0,64016	Conforme	0,00036
77	7	0,62%	0,56%	0,06%	0,27783	Conforme	0,00007
78	6	0,53%	0,55%	-0,02%	0,09006	Conforme	0,00001
79	10	0,89%	0,55%	0,34%	1,55898	Conforme	0,00215
80	15	1,33%	0,54%	0,79%	3,63481	Não Conforme	0,01168
81	5	0,44%	0,53%	-0,09%	0,40744	Conforme	0,00015
82	2	0,18%	0,53%	-0,35%	1,61599	Conforme	0,00231
83	4	0,36%	0,52%	-0,16%	0,76735	Conforme	0,00052
84	0	0,00%	0,51%	-0,51%	2,41080	Não Conforme	0,00514
85	2	0,18%	0,51%	-0,33%	1,55781	Conforme	0,00215
86	5	0,44%	0,50%	-0,06%	0,27351	Conforme	0,00007
87	3	0,27%	0,50%	-0,23%	1,09618	Conforme	0,00106
88	5	0,44%	0,49%	-0,05%	0,22218	Conforme	0,00004
89	6	0,53%	0,49%	0,05%	0,23208	Conforme	0,00005
90	3	0,27%	0,48%	-0,21%	1,03486	Conforme	0,00095
91	6	0,53%	0,47%	0,06%	0,28641	Conforme	0,00007
92	2	0,18%	0,47%	-0,29%	1,43140	Conforme	0,00181
93	2	0,18%	0,46%	-0,29%	1,41431	Conforme	0,00177
94	4	0,36%	0,46%	-0,10%	0,51584	Conforme	0,00024
95	3	0,27%	0,45%	-0,19%	0,93768	Conforme	0,00078
96	0	0,00%	0,45%	-0,45%	2,25521	Não Conforme	0,00450
97	4	0,36%	0,45%	-0,09%	0,45270	Conforme	0,00018
98	5	0,44%	0,44%	0,00%	0,01788	Conforme	0,00000
99	4	0,36%	0,44%	-0,08%	0,41174	Conforme	0,00015
						155,1681	0,003
						Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00031
1	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
2	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
3	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
4	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
5	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
6	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
7	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
8	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
9	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
10	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
11	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
12	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
13	19	1,42%	1,00%	0,42%	1,55747	Conforme	0,00424
14	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
15	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
16	9	0,67%	1,00%	-0,33%	1,19425	Conforme	0,00325
17	20	1,50%	1,00%	0,50%	1,83265	Conforme	0,00499
18	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
19	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
20	9	0,67%	1,00%	-0,33%	1,19425	Conforme	0,00325
21	6	0,45%	1,00%	-0,55%	2,01976	Não Conforme	0,00550
22	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
23	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
24	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
25	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
26	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
27	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
28	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
29	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
30	19	1,42%	1,00%	0,42%	1,55747	Conforme	0,00424
31	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46942	Conforme	0,00400
32	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
33	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
34	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
35	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
36	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46942	Conforme	0,00400
37	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
38	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
39	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
40	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
41	6	0,45%	1,00%	-0,55%	2,01976	Não Conforme	0,00550
42	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
43	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
44	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
45	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
46	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28230	Conforme	0,00349
47	21	1,57%	1,00%	0,57%	2,10782	Não Conforme	0,00574
48	20	1,50%	1,00%	0,50%	1,83265	Conforme	0,00499
49	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
50	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
51	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
52	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
53	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
54	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46942	Conforme	0,00400
55	20	1,50%	1,00%	0,50%	1,83265	Conforme	0,00499
56	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
57	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
58	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
59	19	1,42%	1,00%	0,42%	1,55747	Conforme	0,00424
60	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46942	Conforme	0,00400
61	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
62	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
63	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
64	9	0,67%	1,00%	-0,33%	1,19425	Conforme	0,00325
65	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
66	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
67	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
68	9	0,67%	1,00%	-0,33%	1,19425	Conforme	0,00325
69	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
70	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
71	10	0,75%	1,00%	-0,25%	0,91908	Conforme	0,00250
72	9	0,67%	1,00%	-0,33%	1,19425	Conforme	0,00325
73	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
74	8	0,60%	1,00%	-0,40%	1,46942	Conforme	0,00400
75	5	0,37%	1,00%	-0,63%	2,29494	Não Conforme	0,00625
76	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
77	20	1,50%	1,00%	0,50%	1,83265	Conforme	0,00499
78	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
79	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
80	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
81	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
82	13	0,97%	1,00%	-0,03%	0,09356	Conforme	0,00025
83	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
84	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
85	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
86	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
87	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
88	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
89	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
90	11	0,82%	1,00%	-0,18%	0,64390	Conforme	0,00175
91	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
92	15	1,12%	1,00%	0,12%	0,45679	Conforme	0,00124
93	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
94	18	1,35%	1,00%	0,35%	1,28230	Conforme	0,00349
95	19	1,42%	1,00%	0,42%	1,55747	Conforme	0,00424
96	14	1,05%	1,00%	0,05%	0,18161	Conforme	0,00049
97	16	1,20%	1,00%	0,20%	0,73196	Conforme	0,00199
98	17	1,27%	1,00%	0,27%	1,00713	Conforme	0,00274
99	12	0,90%	1,00%	-0,10%	0,36873	Conforme	0,00100
						86,2399	0,002
						Conforme	Conforme

ANEXO V e VI - Teste dos 2 primeiros e 2 últimos dígitos para a variável Impostos (década atual)

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos					Teste Z-Normal		
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Qui-Quadrado		
					Teste MAD		
10	36	3,41%	4,14%	-0,73%	1,19701	Conforme	0,00130
11	44	4,16%	3,78%	0,38%	0,65449	Conforme	0,00039
12	34	3,22%	3,48%	-0,26%	0,46069	Conforme	0,00019
13	35	3,31%	3,22%	0,09%	0,17093	Conforme	0,00003
14	25	2,37%	3,00%	-0,63%	1,20358	Conforme	0,00133
15	25	2,37%	2,80%	-0,44%	0,86213	Conforme	0,00068
16	30	2,84%	2,63%	0,21%	0,41693	Conforme	0,00016
17	27	2,55%	2,48%	0,07%	0,15054	Conforme	0,00002
18	21	1,99%	2,35%	-0,36%	0,77584	Conforme	0,00056
19	20	1,89%	2,23%	-0,34%	0,73908	Conforme	0,00051
20	20	1,89%	2,12%	-0,23%	0,51196	Conforme	0,00024
21	21	1,99%	2,02%	-0,03%	0,07760	Conforme	0,00001
22	18	1,70%	1,93%	-0,23%	0,53774	Conforme	0,00027
23	17	1,61%	1,85%	-0,24%	0,57934	Conforme	0,00031
24	9	0,85%	1,77%	-0,92%	2,27005	Não Conforme	0,00479
25	17	1,61%	1,70%	-0,10%	0,23872	Conforme	0,00005
26	19	1,80%	1,64%	0,16%	0,40584	Conforme	0,00015
27	16	1,51%	1,58%	-0,07%	0,17134	Conforme	0,00003
28	12	1,14%	1,52%	-0,39%	1,03158	Conforme	0,00099
29	11	1,04%	1,47%	-0,43%	1,16515	Conforme	0,00127
30	11	1,04%	1,42%	-0,38%	1,05196	Conforme	0,00103
31	9	0,85%	1,38%	-0,53%	1,47030	Conforme	0,00202
32	10	0,95%	1,34%	-0,39%	1,10513	Conforme	0,00114
33	19	1,80%	1,30%	0,50%	1,43999	Conforme	0,00194
34	6	0,57%	1,26%	-0,69%	2,01575	Não Conforme	0,00380
35	10	0,95%	1,22%	-0,28%	0,82031	Conforme	0,00063
36	12	1,14%	1,19%	-0,05%	0,16381	Conforme	0,00003
37	12	1,14%	1,16%	-0,02%	0,06958	Conforme	0,00000
38	15	1,42%	1,13%	0,29%	0,89585	Conforme	0,00075
39	18	1,70%	1,10%	0,60%	1,88120	Conforme	0,00331
40	8	0,76%	1,07%	-0,32%	0,99596	Conforme	0,00093
41	17	1,61%	1,05%	0,56%	1,79478	Conforme	0,00302
42	17	1,61%	1,02%	0,59%	1,89566	Conforme	0,00337
43	19	1,80%	1,00%	0,80%	2,61319	Não Conforme	0,00640
44	8	0,76%	0,98%	-0,22%	0,72466	Conforme	0,00049
45	14	1,32%	0,95%	0,37%	1,23707	Conforme	0,00143
46	15	1,42%	0,93%	0,49%	1,63961	Conforme	0,00252
47	6	0,57%	0,91%	-0,35%	1,18420	Conforme	0,00131
48	8	0,76%	0,90%	-0,14%	0,47841	Conforme	0,00021
49	7	0,66%	0,88%	-0,22%	0,75003	Conforme	0,00053
50	11	1,04%	0,86%	0,18%	0,63611	Conforme	0,00038
51	14	1,32%	0,84%	0,48%	1,71078	Conforme	0,00275
52	6	0,57%	0,83%	-0,26%	0,93184	Conforme	0,00081
53	14	1,32%	0,81%	0,51%	1,85764	Conforme	0,00324
54	7	0,66%	0,80%	-0,13%	0,49233	Conforme	0,00023
55	12	1,14%	0,78%	0,35%	1,30156	Conforme	0,00159
56	6	0,57%	0,77%	-0,20%	0,74837	Conforme	0,00053
57	9	0,85%	0,76%	0,10%	0,36106	Conforme	0,00012
58	6	0,57%	0,74%	-0,17%	0,66187	Conforme	0,00041
59	14	1,32%	0,73%	0,59%	2,27091	Não Conforme	0,00484
60	5	0,47%	0,72%	-0,24%	0,94283	Conforme	0,00083
61	11	1,04%	0,71%	0,33%	1,29870	Conforme	0,00158
62	7	0,66%	0,69%	-0,03%	0,12772	Conforme	0,00002
63	5	0,47%	0,68%	-0,21%	0,83197	Conforme	0,00065
64	8	0,76%	0,67%	0,08%	0,33203	Conforme	0,00010
65	6	0,57%	0,66%	-0,10%	0,38222	Conforme	0,00014
66	10	0,95%	0,65%	0,29%	1,18256	Conforme	0,00131
67	9	0,85%	0,64%	0,21%	0,84601	Conforme	0,00067
68	7	0,66%	0,63%	0,03%	0,11565	Conforme	0,00001
69	11	1,04%	0,62%	0,42%	1,71540	Conforme	0,00277
70	7	0,66%	0,62%	0,05%	0,19205	Conforme	0,00003
71	10	0,95%	0,61%	0,34%	1,41703	Conforme	0,00189
72	10	0,95%	0,60%	0,35%	1,46215	Conforme	0,00201
73	5	0,47%	0,59%	-0,12%	0,49992	Conforme	0,00024
74	9	0,85%	0,58%	0,27%	1,14671	Conforme	0,00124
75	8	0,76%	0,58%	0,18%	0,78081	Conforme	0,00057
76	8	0,76%	0,57%	0,19%	0,81848	Conforme	0,00063
77	3	0,28%	0,56%	-0,28%	1,20451	Conforme	0,00136
78	7	0,66%	0,55%	0,11%	0,47777	Conforme	0,00021
79	9	0,85%	0,55%	0,31%	1,34607	Conforme	0,00170
80	5	0,47%	0,54%	-0,07%	0,29500	Conforme	0,00008
81	3	0,28%	0,53%	-0,25%	1,11221	Conforme	0,00116
82	5	0,47%	0,53%	-0,05%	0,23986	Conforme	0,00005
83	7	0,66%	0,52%	0,14%	0,64241	Conforme	0,00039
84	7	0,66%	0,51%	0,15%	0,67421	Conforme	0,00043
85	6	0,57%	0,51%	0,06%	0,27299	Conforme	0,00007
86	3	0,28%	0,50%	-0,22%	1,00395	Conforme	0,00095
87	8	0,76%	0,50%	0,26%	1,20521	Conforme	0,00137
88	3	0,28%	0,49%	-0,21%	0,96265	Conforme	0,00087
89	6	0,57%	0,49%	0,08%	0,38548	Conforme	0,00014
90	9	0,85%	0,48%	0,37%	1,74808	Conforme	0,00288
91	5	0,47%	0,47%	0,00%	0,00760	Conforme	0,00000
92	8	0,76%	0,47%	0,29%	1,36660	Conforme	0,00176
93	1	0,09%	0,46%	-0,37%	1,76858	Conforme	0,00295
94	2	0,19%	0,46%	-0,27%	1,29958	Conforme	0,00159
95	7	0,66%	0,45%	0,21%	1,00260	Conforme	0,00095
96	4	0,38%	0,45%	-0,07%	0,34788	Conforme	0,00011
97	4	0,38%	0,45%	-0,07%	0,32713	Conforme	0,00010
98	6	0,57%	0,44%	0,13%	0,62188	Conforme	0,00036
99	6	0,57%	0,44%	0,13%	0,64687	Conforme	0,00039
					103,1762		
					Conforme		

					Valor Crítico	1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
1	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
2	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
3	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
4	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
5	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
6	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176	0,00419
7	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
8	19	1,80%	1,00%	0,80%	2,60599	Não Conforme	0,00636	0,00798
9	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
10	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
11	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
12	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
13	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
14	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176	0,00419
15	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
16	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
17	21	1,99%	1,00%	0,99%	3,22425	Não Conforme	0,00974	0,00987
18	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
19	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264	0,00514
20	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
21	3	0,28%	1,00%	-0,72%	2,34013	Não Conforme	0,00513	0,00716
22	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
23	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
24	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
25	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187	0,00432
26	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
27	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
28	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
29	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
30	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
31	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
32	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
33	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
34	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278	0,00527
35	18	1,70%	1,00%	0,70%	2,29686	Não Conforme	0,00494	0,00703
36	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278	0,00527
37	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187	0,00432
38	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
39	19	1,80%	1,00%	0,80%	2,60599	Não Conforme	0,00636	0,00798
40	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
41	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
42	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
43	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
44	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176	0,00419
45	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
46	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
47	17	1,61%	1,00%	0,61%	1,98772	Não Conforme	0,00370	0,00608
48	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
49	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
50	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
51	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
52	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
53	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
54	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
55	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
56	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
57	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
58	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
59	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176	0,00419
60	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
61	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
62	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
63	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
64	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
65	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
66	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
67	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
68	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
69	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
70	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
71	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
72	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
73	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264	0,00514
74	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
75	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
76	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
77	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
78	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
79	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
80	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
81	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
82	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264	0,00514
83	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053	0,00230
84	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
85	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
86	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176	0,00419
87	3	0,28%	1,00%	-0,72%	2,34013	Não Conforme	0,00513	0,00716
88	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003	0,00054
89	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002	0,00041
90	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
91	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018	0,00135
92	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
93	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
94	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059	0,00243
95	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
96	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114	0,00338
97	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187	0,00432
98	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105	0,00325
99	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022	0,00149
							106,9546	0,003
							Conforme	Conforme

ANEXO VII e VIII - Teste dos 2 primeiros e 2 últimos dígitos para a variável População (década atual)

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	96	6,58%	4,14%	2,44%	4,67288	Não Conforme	0,014337
11	43	2,95%	3,78%	-0,83%	1,67049	Conforme	0,001839
12	35	2,40%	3,48%	-1,08%	2,25065	Não Conforme	0,003349
13	38	2,60%	3,22%	-0,62%	1,33305	Conforme	0,001178
14	38	2,60%	3,00%	-0,39%	0,88211	Conforme	0,000517
15	32	2,19%	2,80%	-0,61%	1,41467	Conforme	0,001332
16	30	2,05%	2,63%	-0,58%	1,37961	Conforme	0,001269
17	25	1,71%	2,48%	-0,77%	1,89108	Conforme	0,002389
18	24	1,64%	2,35%	-0,70%	1,77713	Conforme	0,002112
19	27	1,85%	2,23%	-0,38%	0,97951	Conforme	0,000643
20	36	2,47%	2,12%	0,35%	0,92019	Conforme	0,000568
21	29	1,99%	2,02%	-0,03%	0,09244	Conforme	0,000006
22	22	1,51%	1,93%	-0,42%	1,17651	Conforme	0,000930
23	17	1,16%	1,85%	-0,68%	1,94028	Conforme	0,002531
24	27	1,85%	1,77%	0,08%	0,22133	Conforme	0,000033
25	7	0,48%	1,70%	-1,22%	3,61407	Não Conforme	0,008794
26	17	1,16%	1,64%	-0,47%	1,42840	Conforme	0,001375
27	28	1,92%	1,58%	0,34%	1,03703	Conforme	0,000725
28	20	1,37%	1,52%	-0,15%	0,48075	Conforme	0,000156
29	12	0,82%	1,47%	-0,65%	2,06339	Não Conforme	0,002873
30	23	1,58%	1,42%	0,15%	0,48794	Conforme	0,000161
31	32	2,19%	1,38%	0,81%	2,66380	Não Conforme	0,004793
32	25	1,71%	1,34%	0,38%	1,25095	Conforme	0,001058
33	32	2,19%	1,30%	0,90%	3,02402	Não Conforme	0,006182
34	23	1,58%	1,26%	0,32%	1,08444	Conforme	0,000795
35	27	1,85%	1,22%	0,63%	2,17541	Não Conforme	0,003202
36	6	0,41%	1,19%	-0,78%	2,74494	Não Conforme	0,005099
37	18	1,23%	1,16%	0,07%	0,26673	Conforme	0,000048
38	16	1,10%	1,13%	-0,03%	0,11654	Conforme	0,000009
39	12	0,82%	1,10%	-0,28%	1,01724	Conforme	0,000701
40	15	1,03%	1,07%	-0,04%	0,16690	Conforme	0,000019
41	13	0,89%	1,05%	-0,16%	0,58624	Conforme	0,000233
42	7	0,48%	1,02%	-0,54%	2,06096	Não Conforme	0,002880
43	10	0,68%	1,00%	-0,31%	1,20482	Conforme	0,000984
44	21	1,44%	0,98%	0,46%	1,79712	Conforme	0,002190
45	10	0,68%	0,95%	-0,27%	1,05946	Conforme	0,000761
46	15	1,03%	0,93%	0,09%	0,37099	Conforme	0,000093
47	12	0,82%	0,91%	-0,09%	0,37101	Conforme	0,000093
48	23	1,58%	0,90%	0,68%	2,75752	Não Conforme	0,005162
49	21	1,44%	0,88%	0,56%	2,29841	Não Conforme	0,003587
50	13	0,89%	0,86%	0,03%	0,12577	Conforme	0,000011
51	10	0,68%	0,84%	-0,16%	0,66181	Conforme	0,000297
52	12	0,82%	0,83%	-0,01%	0,02250	Conforme	0,000000
53	15	1,03%	0,81%	0,22%	0,91810	Conforme	0,000573
54	16	1,10%	0,80%	0,30%	1,28494	Conforme	0,001122
55	13	0,89%	0,78%	0,11%	0,46780	Conforme	0,000149
56	19	1,30%	0,77%	0,53%	2,33051	Não Conforme	0,003691
57	9	0,62%	0,76%	-0,14%	0,61289	Conforme	0,000255
58	11	0,75%	0,74%	0,01%	0,04906	Conforme	0,000002
59	8	0,55%	0,73%	-0,18%	0,81686	Conforme	0,000454
60	14	0,96%	0,72%	0,24%	1,09099	Conforme	0,000809
61	13	0,89%	0,71%	0,18%	0,84063	Conforme	0,000481
62	16	1,10%	0,69%	0,40%	1,84452	Conforme	0,002314
63	9	0,62%	0,68%	-0,07%	0,31296	Conforme	0,000067
64	14	0,96%	0,67%	0,29%	1,33424	Conforme	0,001211
65	8	0,55%	0,66%	-0,12%	0,54196	Conforme	0,000200
66	7	0,48%	0,65%	-0,17%	0,82366	Conforme	0,000462
67	14	0,96%	0,64%	0,32%	1,50773	Conforme	0,001547
68	16	1,10%	0,63%	0,46%	2,22346	Não Conforme	0,003365
69	12	0,82%	0,62%	0,20%	0,95532	Conforme	0,000621
70	10	0,68%	0,62%	0,07%	0,33647	Conforme	0,000077
71	6	0,41%	0,61%	-0,20%	0,96610	Conforme	0,000635
72	6	0,41%	0,60%	-0,19%	0,93130	Conforme	0,000591
73	12	0,82%	0,59%	0,23%	1,15182	Conforme	0,000903
74	7	0,48%	0,58%	-0,10%	0,51949	Conforme	0,000184
75	14	0,96%	0,58%	0,38%	1,93850	Conforme	0,002559
76	8	0,55%	0,57%	-0,02%	0,10053	Conforme	0,000007
77	8	0,55%	0,56%	-0,01%	0,06369	Conforme	0,000003
78	5	0,34%	0,55%	-0,21%	1,08582	Conforme	0,000803
79	10	0,68%	0,55%	0,14%	0,71870	Conforme	0,000352
80	2	0,14%	0,54%	-0,40%	2,09961	Não Conforme	0,003003
81	14	0,96%	0,53%	0,43%	2,23589	Não Conforme	0,003406
82	12	0,82%	0,53%	0,30%	1,56028	Conforme	0,001659
83	13	0,89%	0,52%	0,37%	1,96699	Não Conforme	0,002636
84	10	0,68%	0,51%	0,17%	0,91357	Conforme	0,000569
85	11	0,75%	0,51%	0,25%	1,31939	Conforme	0,001186
86	10	0,68%	0,50%	0,18%	0,98851	Conforme	0,000666
87	12	0,82%	0,50%	0,33%	1,77018	Conforme	0,002136
88	6	0,41%	0,49%	-0,08%	0,43620	Conforme	0,000130
89	7	0,48%	0,49%	-0,01%	0,03188	Conforme	0,000001
90	5	0,34%	0,48%	-0,14%	0,75982	Conforme	0,000394
91	4	0,27%	0,47%	-0,20%	1,11560	Conforme	0,000848
92	5	0,34%	0,47%	-0,13%	0,71013	Conforme	0,000344
93	8	0,55%	0,46%	0,08%	0,46898	Conforme	0,000150
94	7	0,48%	0,46%	0,02%	0,11229	Conforme	0,000009
95	9	0,62%	0,45%	0,16%	0,91816	Conforme	0,000575
96	5	0,34%	0,45%	-0,11%	0,61415	Conforme	0,000257
97	9	0,62%	0,45%	0,17%	0,98121	Conforme	0,000656
98	5	0,34%	0,44%	-0,10%	0,56775	Conforme	0,000220
99	7	0,48%	0,44%	0,04%	0,24907	Conforme	0,000042
						186,3469	0,003
						Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,42036	Conforme	0,001368
1	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
2	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
3	22	1,51%	1,00%	0,51%	1,94643	Conforme	0,002569
4	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
5	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
6	22	1,51%	1,00%	0,51%	1,94643	Conforme	0,002569
7	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
8	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
9	7	0,48%	1,00%	-0,52%	1,99903	Não Conforme	0,002710
10	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
11	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
12	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,42036	Conforme	0,001368
13	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
14	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
15	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68339	Conforme	0,001922
16	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
17	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
18	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
19	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
20	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
21	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
22	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
23	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68339	Conforme	0,001922
24	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
25	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
26	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
27	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
28	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
29	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
30	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
31	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
32	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68339	Conforme	0,001922
33	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
34	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
35	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
36	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
37	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68339	Conforme	0,001922
38	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
39	23	1,58%	1,00%	0,58%	2,20946	Não Conforme	0,003310
40	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
41	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
42	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
43	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
44	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
45	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
46	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
47	26	1,78%	1,00%	0,78%	2,99855	Não Conforme	0,006097
48	22	1,51%	1,00%	0,51%	1,94643	Conforme	0,002569
49	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
50	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
51	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
52	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
53	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
54	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
55	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
56	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
57	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
58	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
59	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
60	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
61	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
62	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
63	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
64	6	0,41%	1,00%	-0,59%	2,26206	Não Conforme	0,003470
65	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
66	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
67	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
68	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
69	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
70	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
71	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
72	7	0,48%	1,00%	-0,52%	1,99903	Não Conforme	0,002710
73	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
74	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
75	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
76	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
77	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,63127	Conforme	0,000270
78	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
79	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
80	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
81	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
82	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
83	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
84	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10521	Conforme	0,000008
85	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
86	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
87	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
88	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94691	Conforme	0,000608
89	6	0,41%	1,00%	-0,59%	2,26206	Não Conforme	0,003470
90	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
91	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,20994	Conforme	0,000993
92	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42085	Conforme	0,000120
93	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,15782	Conforme	0,000017
94	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68339	Conforme	0,001922
95	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68388	Conforme	0,000317
96	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36824	Conforme	0,000092
97	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15733	Conforme	0,000908
98	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89430	Conforme	0,000542
99	9	0,62%	1,00%	-0,38%	1,47297	Conforme	0,001471
						118,2192	0,002
						Não Conforme	Conforme

ANEXO IX e X – Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos dígitos para a variável IDE (países menos desenvolvidos)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	332	29,59%	30,10%	-1%	0,37460	Conforme	0,000087	0,005130
2	196	17,47%	17,61%	0%	0,12340	Conforme	0,000011	0,001403
3	159	14,17%	12,49%	2%	1,69913	Conforme	0,002252	0,016772
4	101	9,00%	9,69%	-1%	0,78038	Conforme	0,000490	0,006892
5	89	7,93%	7,92%	0%	0,01754	Conforme	0,000000	0,000141
6	59	5,26%	6,69%	-1%	1,92485	Conforme	0,003081	0,014362
7	70	6,24%	5,80%	0%	0,63010	Conforme	0,000333	0,004397
8	59	5,26%	5,12%	0%	0,21775	Conforme	0,000040	0,001432
9	57	5,08%	4,58%	1%	0,80866	Conforme	0,000556	0,005045
							7,6872	0,006
							Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	161	14,35%	11,97%	2,38%	2,457581	Não Conforme	0,00474	0,02381
1	126	11,23%	11,39%	-0,16%	0,167719	Conforme	0,00002	0,00159
2	112	9,98%	10,88%	-0,90%	0,968027	Conforme	0,00074	0,00900
3	121	10,78%	10,43%	0,35%	0,385007	Conforme	0,00012	0,00351
4	109	9,71%	10,03%	-0,32%	0,352373	Conforme	0,00010	0,00316
5	100	8,91%	9,67%	-0,76%	0,855852	Conforme	0,00059	0,00755
6	95	8,47%	9,34%	-0,87%	1,002102	Conforme	0,00081	0,00870
7	95	8,47%	9,30%	-0,83%	0,961861	Conforme	0,00075	0,00834
8	113	10,07%	8,76%	1,31%	1,557442	Conforme	0,00197	0,01314
9	90	8,02%	8,50%	-0,48%	0,574544	Conforme	0,00027	0,00478
							11,3479	0,008
							Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

					Valor Crítico	1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	54	4,84%	4,14%	0,70%	1,17301	Conforme	0,001182	0,006994
11	43	3,85%	3,78%	0,07%	0,12998	Conforme	0,000015	0,000742
12	29	2,60%	3,48%	-0,88%	1,60059	Conforme	0,002216	0,008776
13	39	3,49%	3,22%	0,28%	0,52271	Conforme	0,000237	0,002762
14	39	3,49%	3,00%	0,50%	0,97642	Conforme	0,000829	0,004983
15	33	2,96%	2,80%	0,15%	0,31193	Conforme	0,000085	0,001541
16	24	2,15%	2,63%	-0,48%	1,00642	Conforme	0,000884	0,004824
17	23	2,06%	2,48%	-0,42%	0,90486	Conforme	0,000715	0,004214
18	30	2,69%	2,35%	0,34%	0,75022	Conforme	0,000492	0,003401
19	18	1,61%	2,23%	-0,61%	1,39152	Conforme	0,001696	0,006147
20	28	2,51%	2,12%	0,39%	0,90474	Conforme	0,000718	0,003900
21	21	1,88%	2,02%	-0,14%	0,32913	Conforme	0,000095	0,001386
22	24	2,15%	1,93%	0,22%	0,53419	Conforme	0,000251	0,002200
23	18	1,61%	1,85%	-0,24%	0,58394	Conforme	0,000300	0,002354
24	13	1,16%	1,77%	-0,61%	1,53915	Conforme	0,002085	0,006080
25	16	1,43%	1,70%	-0,27%	0,69615	Conforme	0,000427	0,002696
26	17	1,52%	1,64%	-0,12%	0,30453	Conforme	0,000082	0,001157
27	22	1,97%	1,58%	0,39%	1,05006	Conforme	0,000972	0,003919
28	24	2,15%	1,52%	0,63%	1,70854	Conforme	0,002576	0,006265
29	13	1,16%	1,47%	-0,31%	0,85276	Conforme	0,000642	0,003075
30	21	1,88%	1,42%	0,46%	1,29046	Conforme	0,001471	0,004577
31	16	1,43%	1,38%	0,05%	0,15717	Conforme	0,000022	0,000549
32	20	1,79%	1,34%	0,46%	1,32581	Conforme	0,001554	0,004557
33	15	1,34%	1,30%	0,05%	0,14053	Conforme	0,000017	0,000476
34	18	1,61%	1,26%	0,35%	1,06066	Conforme	0,000995	0,003540
35	15	1,34%	1,22%	0,12%	0,36661	Conforme	0,000119	0,001206
36	9	0,81%	1,19%	-0,38%	1,18142	Conforme	0,001236	0,003835
37	14	1,25%	1,16%	0,10%	0,30065	Conforme	0,000080	0,000963
38	16	1,43%	1,13%	0,31%	0,96663	Conforme	0,000828	0,003056
39	15	1,34%	1,10%	0,24%	0,78341	Conforme	0,000544	0,002445
40	18	1,61%	1,07%	0,54%	1,75310	Conforme	0,002724	0,005405
41	10	0,90%	1,05%	-0,15%	0,49401	Conforme	0,000216	0,001505
42	7	0,63%	1,02%	-0,39%	1,31098	Conforme	0,001524	0,003947
43	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,64504	Conforme	0,000369	0,001920
44	13	1,16%	0,98%	0,19%	0,64188	Conforme	0,000366	0,001889
45	13	1,16%	0,95%	0,21%	0,72268	Conforme	0,000464	0,002103
46	14	1,25%	0,93%	0,32%	1,11300	Conforme	0,001100	0,003205
47	5	0,45%	0,91%	-0,47%	1,63662	Conforme	0,002378	0,004663
48	7	0,63%	0,90%	-0,27%	0,95123	Conforme	0,000804	0,002682
49	5	0,45%	0,88%	-0,43%	1,53806	Conforme	0,002101	0,004294
50	10	0,90%	0,86%	0,04%	0,13039	Conforme	0,000015	0,000360
51	9	0,81%	0,84%	-0,04%	0,13468	Conforme	0,000016	0,000369
52	5	0,45%	0,83%	-0,38%	1,39866	Conforme	0,001738	0,003792
53	14	1,25%	0,81%	0,44%	1,64809	Conforme	0,002414	0,004427
54	6	0,54%	0,80%	-0,26%	0,97410	Conforme	0,000843	0,002593
55	7	0,63%	0,78%	-0,16%	0,58876	Conforme	0,000308	0,001553
56	8	0,72%	0,77%	-0,05%	0,19828	Conforme	0,000035	0,000518
57	8	0,72%	0,76%	-0,04%	0,14843	Conforme	0,000020	0,000385
58	11	0,99%	0,74%	0,24%	0,94668	Conforme	0,000797	0,002433
59	11	0,99%	0,73%	0,26%	1,00365	Conforme	0,000896	0,002557
60	9	0,81%	0,72%	0,09%	0,35057	Conforme	0,000109	0,000886
61	5	0,45%	0,71%	-0,26%	1,02990	Conforme	0,000944	0,002582
62	9	0,81%	0,69%	0,11%	0,44866	Conforme	0,000179	0,001116
63	6	0,54%	0,68%	-0,15%	0,59304	Conforme	0,000313	0,001463
64	3	0,27%	0,67%	-0,40%	1,65243	Conforme	0,002430	0,004045
65	2	0,18%	0,66%	-0,48%	1,99163	Não Conforme	0,003531	0,004838
66	6	0,54%	0,65%	-0,12%	0,47882	Conforme	0,000204	0,001155
67	4	0,36%	0,64%	-0,28%	1,19074	Conforme	0,001262	0,002850
68	7	0,63%	0,63%	-0,01%	0,02853	Conforme	0,000001	0,000068
69	8	0,72%	0,62%	0,09%	0,38980	Conforme	0,000135	0,000920
70	6	0,54%	0,62%	-0,08%	0,33471	Conforme	0,000100	0,000784
71	8	0,72%	0,61%	0,11%	0,47049	Conforme	0,000197	0,001094
72	8	0,72%	0,60%	0,12%	0,51002	Conforme	0,000232	0,001178
73	6	0,54%	0,59%	-0,05%	0,23211	Conforme	0,000048	0,000533
74	7	0,63%	0,58%	0,04%	0,19433	Conforme	0,000034	0,000443
75	5	0,45%	0,58%	-0,13%	0,56191	Conforme	0,000281	0,001272
76	6	0,54%	0,57%	-0,03%	0,13374	Conforme	0,000016	0,000301
77	6	0,54%	0,56%	-0,02%	0,10182	Conforme	0,000009	0,000228
78	9	0,81%	0,55%	0,25%	1,14037	Conforme	0,001159	0,002532
79	9	0,81%	0,55%	0,26%	1,17911	Conforme	0,001239	0,002602
80	6	0,54%	0,54%	0,00%	0,00852	Conforme	0,000000	0,000019
81	7	0,63%	0,53%	0,09%	0,43296	Conforme	0,000167	0,000944
82	5	0,45%	0,53%	-0,08%	0,36191	Conforme	0,000117	0,000784
83	7	0,63%	0,52%	0,11%	0,49749	Conforme	0,000221	0,001071
84	5	0,45%	0,51%	-0,07%	0,30804	Conforme	0,000085	0,000659
85	4	0,36%	0,51%	-0,15%	0,70267	Conforme	0,000440	0,001495
86	8	0,72%	0,50%	0,21%	1,01509	Conforme	0,000919	0,002148
87	7	0,63%	0,50%	0,13%	0,62224	Conforme	0,000345	0,001309
88	5	0,45%	0,49%	-0,04%	0,20415	Conforme	0,000037	0,000427
89	5	0,45%	0,49%	-0,04%	0,17894	Conforme	0,000029	0,000372
90	9	0,81%	0,48%	0,33%	1,57861	Conforme	0,002222	0,003266
91	7	0,63%	0,47%	0,15%	0,74170	Conforme	0,000491	0,001526
92	5	0,45%	0,47%	-0,02%	0,10499	Conforme	0,000010	0,000215
93	7	0,63%	0,46%	0,16%	0,79960	Conforme	0,000570	0,001627
94	5	0,45%	0,46%	-0,01%	0,05703	Conforme	0,000003	0,000115
95	5	0,45%	0,45%	-0,01%	0,03344	Conforme	0,000001	0,000067
96	3	0,27%	0,45%	-0,18%	0,90452	Conforme	0,000730	0,001812
98	4	0,36%	0,44%	-0,08%	0,41592	Conforme	0,000154	0,000825
99	6	0,54%	0,44%	0,10%	0,51260	Conforme	0,000234	0,001012
							68,8467	0,002
							Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	138	12,41%	1,00%	11,41%	38,24047	Não Conforme	1,301897
1	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
2	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
3	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
4	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
5	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
6	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
7	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
8	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
9	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
10	16	1,44%	1,00%	0,44%	1,47079	Conforme	0,001926
11	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
12	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
13	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
14	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
15	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
16	15	1,35%	1,00%	0,35%	1,16940	Conforme	0,001217
17	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
18	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
19	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
20	18	1,62%	1,00%	0,62%	2,07357	Não Conforme	0,003828
21	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
22	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
23	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
24	2	0,18%	1,00%	-0,82%	2,74868	Não Conforme	0,006726
25	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
26	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
27	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
28	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
29	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
30	17	1,53%	1,00%	0,53%	1,77218	Conforme	0,002796
31	6	0,54%	1,00%	-0,46%	1,54312	Conforme	0,002120
32	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
33	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
34	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
35	15	1,35%	1,00%	0,35%	1,16940	Conforme	0,001217
36	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
37	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
38	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
39	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
40	12	1,08%	1,00%	0,08%	0,26522	Conforme	0,000063
41	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
42	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
43	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
44	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
45	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
46	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
47	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
48	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
49	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
50	17	1,53%	1,00%	0,53%	1,77218	Conforme	0,002796
51	16	1,44%	1,00%	0,44%	1,47079	Conforme	0,001926
52	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
53	6	0,54%	1,00%	-0,46%	1,54312	Conforme	0,002120
54	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
55	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
56	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
57	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
58	4	0,36%	1,00%	-0,64%	2,14590	Não Conforme	0,004100
59	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
60	15	1,35%	1,00%	0,35%	1,16940	Conforme	0,001217
61	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
62	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
63	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
64	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
65	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
66	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
67	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
68	6	0,54%	1,00%	-0,46%	1,54312	Conforme	0,002120
69	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
70	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
71	4	0,36%	1,00%	-0,64%	2,14590	Não Conforme	0,004100
72	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
73	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
74	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
75	3	0,27%	1,00%	-0,73%	2,44729	Não Conforme	0,005332
76	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
77	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
78	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
79	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
80	15	1,35%	1,00%	0,35%	1,16940	Conforme	0,001217
81	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
82	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
83	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
84	7	0,63%	1,00%	-0,37%	1,24173	Conforme	0,001373
85	11	0,99%	1,00%	-0,01%	0,03617	Conforme	0,000001
86	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
88	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
89	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
90	23	2,07%	1,00%	1,07%	3,58052	Não Conforme	0,011414
91	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
92	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
93	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
94	5	0,45%	1,00%	-0,55%	1,84451	Conforme	0,003029
95	14	1,26%	1,00%	0,26%	0,86801	Conforme	0,000671
96	10	0,90%	1,00%	-0,10%	0,33756	Conforme	0,000101
97	9	0,81%	1,00%	-0,19%	0,63895	Conforme	0,000363
98	8	0,72%	1,00%	-0,28%	0,94034	Conforme	0,000787
99	13	1,17%	1,00%	0,17%	0,56661	Conforme	0,000286
						1571,8440	0,004
						Não Conforme	Conforme

ANEXO XI e XII - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável PIB (países menos desenvolvidos)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	271	24,09%	30,10%	-6%	4,39758	Não Conforme	0,01202	0,06014
2	229	20,36%	17,61%	3%	2,41845	Não Conforme	0,00428	0,02746
3	181	16,09%	12,49%	4%	3,64678	Não Conforme	0,01034	0,03595
4	131	11,64%	9,69%	2%	2,21476	Não Conforme	0,00394	0,01953
5	85	7,56%	7,92%	0%	0,45037	Conforme	0,00017	0,00363
6	79	7,02%	6,69%	0%	0,43957	Conforme	0,00016	0,00328
7	69	6,13%	5,80%	0%	0,47950	Conforme	0,00019	0,00334
8	47	4,18%	5,12%	-1%	1,42726	Conforme	0,00172	0,00937
9	33	2,93%	4,58%	-2%	2,63632	Não Conforme	0,00590	0,01642
							43,5521	0,020
							Não Conforme	Não Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	128	11,38%	11,97%	-0,59%	0,609829	Conforme	0,00029	0,00590
1	139	12,36%	11,39%	0,97%	1,020497	Conforme	0,00082	0,00967
2	126	11,20%	10,88%	0,32%	0,342341	Conforme	0,00009	0,00318
3	111	9,87%	10,43%	-0,57%	0,621351	Conforme	0,00031	0,00566
4	116	10,31%	10,03%	0,28%	0,312947	Conforme	0,00008	0,00280
5	105	9,33%	9,67%	-0,33%	0,379530	Conforme	0,00012	0,00334
6	91	8,09%	9,34%	-1,25%	1,439348	Conforme	0,00167	0,01249
7	102	9,07%	9,30%	-0,23%	0,270674	Conforme	0,00006	0,00234
8	109	9,69%	8,76%	0,93%	1,105759	Conforme	0,00099	0,00932
9	98	8,71%	8,50%	0,21%	0,254225	Conforme	0,00005	0,00211
							5,0382	0,006
							Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	32	2,84%	4,14%	-1,29%	2,18024	Não Conforme	0,01295
11	43	3,82%	3,78%	0,04%	0,07628	Conforme	0,00043
12	32	2,84%	3,48%	-0,63%	1,15681	Conforme	0,00632
13	35	3,11%	3,22%	-0,11%	0,20403	Conforme	0,00107
14	29	2,58%	3,00%	-0,42%	0,82344	Conforme	0,00419
15	18	1,60%	2,80%	-1,20%	2,44437	Não Conforme	0,01203
16	20	1,78%	2,63%	-0,86%	1,79134	Conforme	0,00855
17	24	2,13%	2,48%	-0,35%	0,75242	Conforme	0,00349
18	20	1,78%	2,35%	-0,57%	1,26329	Conforme	0,00570
19	18	1,60%	2,23%	-0,63%	1,42645	Conforme	0,00628
20	25	2,22%	2,12%	0,10%	0,24057	Conforme	0,00103
21	21	1,87%	2,02%	-0,15%	0,36635	Conforme	0,00154
22	26	2,31%	1,93%	0,38%	0,92776	Conforme	0,00381
23	27	2,40%	1,85%	0,55%	1,37375	Conforme	0,00552
24	22	1,96%	1,77%	0,18%	0,46431	Conforme	0,00183
25	25	2,22%	1,70%	0,52%	1,34503	Conforme	0,00519
26	10	0,89%	1,64%	-0,75%	1,98162	Não Conforme	0,00750
27	25	2,22%	1,58%	0,64%	1,72924	Conforme	0,00643
28	27	2,40%	1,52%	0,88%	2,39842	Não Conforme	0,00876
29	21	1,87%	1,47%	0,39%	1,09816	Conforme	0,00394
30	12	1,07%	1,42%	-0,36%	1,01171	Conforme	0,00357
31	23	2,04%	1,38%	0,67%	1,91452	Conforme	0,00666
32	26	2,31%	1,34%	0,97%	2,84713	Não Conforme	0,00975
33	14	1,24%	1,30%	-0,05%	0,15434	Conforme	0,00052
34	17	1,51%	1,26%	0,25%	0,75870	Conforme	0,00252
35	22	1,96%	1,22%	0,73%	2,23374	Não Conforme	0,00732
36	21	1,87%	1,19%	0,68%	2,09335	Não Conforme	0,00677
37	11	0,98%	1,16%	-0,18%	0,56556	Conforme	0,00180
38	19	1,69%	1,13%	0,56%	1,78100	Conforme	0,00561
39	16	1,42%	1,10%	0,32%	1,03788	Conforme	0,00323
40	13	1,16%	1,07%	0,08%	0,27083	Conforme	0,00083
41	17	1,51%	1,05%	0,46%	1,53120	Conforme	0,00465
42	19	1,69%	1,02%	0,67%	2,22437	Não Conforme	0,00667
43	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,66940	Conforme	0,00198
44	14	1,24%	0,98%	0,27%	0,91594	Conforme	0,00268
45	12	1,07%	0,95%	0,11%	0,38682	Conforme	0,00112
46	14	1,24%	0,93%	0,31%	1,08248	Conforme	0,00310
47	14	1,24%	0,91%	0,33%	1,16325	Conforme	0,00330
48	12	1,07%	0,90%	0,17%	0,60948	Conforme	0,00171
49	7	0,62%	0,88%	-0,26%	0,91775	Conforme	0,00255
50	10	0,89%	0,86%	0,03%	0,10487	Conforme	0,00029
51	7	0,62%	0,84%	-0,22%	0,81096	Conforme	0,00221
52	8	0,71%	0,83%	-0,12%	0,43008	Conforme	0,00116
53	16	1,42%	0,81%	0,61%	2,28172	Não Conforme	0,00610
54	10	0,89%	0,80%	0,09%	0,34704	Conforme	0,00092
55	10	0,89%	0,78%	0,11%	0,40485	Conforme	0,00106
56	3	0,27%	0,77%	-0,50%	1,92795	Conforme	0,00502
57	8	0,71%	0,76%	-0,04%	0,17124	Conforme	0,00044
58	7	0,62%	0,74%	-0,12%	0,46958	Conforme	0,00120
59	6	0,53%	0,73%	-0,20%	0,77462	Conforme	0,00197
60	14	1,24%	0,72%	0,53%	2,09214	Não Conforme	0,00527
61	10	0,89%	0,71%	0,18%	0,73182	Conforme	0,00183
62	8	0,71%	0,69%	0,02%	0,06551	Conforme	0,00016
63	1	0,09%	0,68%	-0,60%	2,42166	Não Conforme	0,00595
64	7	0,62%	0,67%	-0,05%	0,20964	Conforme	0,00051
65	5	0,44%	0,66%	-0,22%	0,90349	Conforme	0,00219
66	10	0,89%	0,65%	0,24%	0,98189	Conforme	0,00236
67	6	0,53%	0,64%	-0,11%	0,46178	Conforme	0,00110
68	8	0,71%	0,63%	0,08%	0,32578	Conforme	0,00077
69	10	0,89%	0,62%	0,26%	1,12364	Conforme	0,00264
70	4	0,36%	0,62%	-0,26%	1,11656	Conforme	0,00260
71	7	0,62%	0,61%	0,01%	0,06392	Conforme	0,00015
72	3	0,27%	0,60%	-0,33%	1,44469	Conforme	0,00332
73	3	0,27%	0,59%	-0,32%	1,41889	Conforme	0,00324
74	13	1,16%	0,58%	0,57%	2,52279	Não Conforme	0,00573
75	8	0,71%	0,58%	0,14%	0,60264	Conforme	0,00136
76	8	0,71%	0,57%	0,14%	0,64016	Conforme	0,00143
77	7	0,62%	0,56%	0,06%	0,27783	Conforme	0,00062
78	6	0,53%	0,55%	-0,02%	0,09006	Conforme	0,00020
79	10	0,89%	0,55%	0,34%	1,55898	Conforme	0,00343
80	15	1,33%	0,54%	0,79%	3,63481	Não Conforme	0,00794
81	5	0,44%	0,53%	-0,09%	0,40744	Conforme	0,00088
82	2	0,18%	0,53%	-0,35%	1,61599	Conforme	0,00349
83	4	0,36%	0,52%	-0,16%	0,76735	Conforme	0,00165
84	0	0,00%	0,51%	-0,51%	2,41080	Não Conforme	0,00514
85	2	0,18%	0,51%	-0,33%	1,55781	Conforme	0,00330
86	5	0,44%	0,50%	-0,06%	0,27351	Conforme	0,00058
87	3	0,27%	0,50%	-0,23%	1,09618	Conforme	0,00230
88	5	0,44%	0,49%	-0,05%	0,22218	Conforme	0,00046
89	6	0,53%	0,49%	0,05%	0,23208	Conforme	0,00048
90	3	0,27%	0,48%	-0,21%	1,03486	Conforme	0,00213
91	6	0,53%	0,47%	0,06%	0,28641	Conforme	0,00059
92	2	0,18%	0,47%	-0,29%	1,43140	Conforme	0,00292
93	2	0,18%	0,46%	-0,29%	1,41431	Conforme	0,00287
94	4	0,36%	0,46%	-0,10%	0,51584	Conforme	0,00104
95	3	0,27%	0,45%	-0,19%	0,93768	Conforme	0,00188
96	0	0,00%	0,45%	-0,45%	2,25521	Não Conforme	0,00450
97	4	0,36%	0,45%	-0,09%	0,45270	Conforme	0,00090
98	5	0,44%	0,44%	0,00%	0,01788	Conforme	0,00004
99	4	0,36%	0,44%	-0,08%	0,41174	Conforme	0,00081
						155,1681	0,003
						Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
1	6	0,53%	1,00%	-0,47%	1,57313	Conforme	0,004667
2	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
3	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
4	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
5	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
6	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
7	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
8	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
9	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
10	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
11	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
12	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
13	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
14	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
15	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
16	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
17	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
18	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
19	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
20	5	0,44%	1,00%	-0,56%	1,87278	Conforme	0,005556
21	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
22	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
23	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
24	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
25	16	1,42%	1,00%	0,42%	1,42331	Conforme	0,004222
26	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
27	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
28	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
29	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
30	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
31	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
32	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
33	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
34	18	1,60%	1,00%	0,60%	2,02260	Não Conforme	0,006000
35	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
36	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
37	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
38	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
39	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
40	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
41	6	0,53%	1,00%	-0,47%	1,57313	Conforme	0,004667
42	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
43	16	1,42%	1,00%	0,42%	1,42331	Conforme	0,004222
44	18	1,60%	1,00%	0,60%	2,02260	Não Conforme	0,006000
45	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
46	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
47	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
48	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
49	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
50	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
51	6	0,53%	1,00%	-0,47%	1,57313	Conforme	0,004667
52	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
53	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
54	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
55	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
56	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
57	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
58	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
59	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
60	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
61	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
62	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
63	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
64	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
65	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
66	6	0,53%	1,00%	-0,47%	1,57313	Conforme	0,004667
67	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
68	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
69	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
70	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
71	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
72	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
73	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
74	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
75	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
76	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
77	8	0,71%	1,00%	-0,29%	0,97384	Conforme	0,002889
78	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
79	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
80	18	1,60%	1,00%	0,60%	2,02260	Não Conforme	0,006000
81	9	0,80%	1,00%	-0,20%	0,67420	Conforme	0,002000
82	16	1,42%	1,00%	0,42%	1,42331	Conforme	0,004222
83	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
84	14	1,24%	1,00%	0,24%	0,82402	Conforme	0,002444
85	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
86	6	0,53%	1,00%	-0,47%	1,57313	Conforme	0,004667
87	11	0,98%	1,00%	-0,02%	0,07491	Conforme	0,000222
88	16	1,42%	1,00%	0,42%	1,42331	Conforme	0,004222
89	16	1,42%	1,00%	0,42%	1,42331	Conforme	0,004222
90	13	1,16%	1,00%	0,16%	0,52438	Conforme	0,001556
91	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
92	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
93	4	0,36%	1,00%	-0,64%	2,17242	Não Conforme	0,006444
94	19	1,69%	1,00%	0,69%	2,32224	Não Conforme	0,006889
95	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
96	12	1,07%	1,00%	0,07%	0,22473	Conforme	0,000667
97	7	0,62%	1,00%	-0,38%	1,27349	Conforme	0,003778
98	10	0,89%	1,00%	-0,11%	0,37456	Conforme	0,001111
99	15	1,33%	1,00%	0,33%	1,12367	Conforme	0,003333
						89,4889	0,002
						Conforme	Conforme

ANEXO XIII e XIV - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável Impostos (países menos desenvolvidos)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	139	28,02%	30,10%	-2%	1,00930	Conforme	0,00144	0,02079
2	89	17,94%	17,61%	0%	0,19554	Conforme	0,00006	0,00334
3	66	13,31%	12,49%	1%	0,54732	Conforme	0,00053	0,00813
4	51	10,28%	9,69%	1%	0,44511	Conforme	0,00036	0,00591
5	46	9,27%	7,92%	1%	1,11847	Conforme	0,00232	0,01356
6	34	6,85%	6,69%	0%	0,14272	Conforme	0,00004	0,00160
7	20	4,03%	5,80%	-2%	1,68365	Conforme	0,00538	0,01767
8	23	4,64%	5,12%	0%	0,48337	Conforme	0,00045	0,00478
9	28	5,65%	4,58%	1%	1,13979	Conforme	0,00250	0,01069
							6,4872	0,009
							Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	68	13,71%	11,97%	1,74%	1,195080	Conforme	0,00253	0,01742
1	52	10,48%	11,39%	-0,91%	0,634555	Conforme	0,00072	0,00905
2	63	12,70%	10,88%	1,82%	1,301201	Conforme	0,00304	0,01819
3	50	10,08%	10,43%	-0,35%	0,256678	Conforme	0,00012	0,00352
4	39	7,86%	10,03%	-2,17%	1,607194	Conforme	0,00469	0,02168
5	56	11,29%	9,67%	1,62%	1,222837	Conforme	0,00272	0,01623
6	44	8,87%	9,34%	-0,47%	0,357083	Conforme	0,00023	0,00467
7	37	7,46%	9,30%	-1,84%	1,411941	Conforme	0,00365	0,01841
8	43	8,67%	8,76%	-0,09%	0,069059	Conforme	0,00001	0,00088
9	44	8,87%	8,50%	0,37%	0,296465	Conforme	0,00016	0,00371
							8,8652	0,011
							Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos					Teste Z-Normal		
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Qui-Quadrado		
					Teste MAD		
10	19	3,83%	4,14%	-0,31%	0,34505	Conforme	0,00023
11	16	3,23%	3,78%	-0,55%	0,64594	Conforme	0,00081
12	17	3,43%	3,48%	-0,05%	0,05932	Conforme	0,00001
13	16	3,23%	3,22%	0,01%	0,00926	Conforme	0,00000
14	15	3,02%	3,00%	0,03%	0,03641	Conforme	0,00000
15	12	2,42%	2,80%	-0,38%	0,51748	Conforme	0,00052
16	11	2,22%	2,63%	-0,42%	0,57746	Conforme	0,00065
17	14	2,82%	2,48%	0,34%	0,48700	Conforme	0,00047
18	8	1,61%	2,35%	-0,74%	1,08131	Conforme	0,00230
19	11	2,22%	2,23%	-0,01%	0,01494	Conforme	0,00000
20	11	2,22%	2,12%	0,10%	0,15281	Conforme	0,00005
21	10	2,02%	2,02%	0,00%	0,00666	Conforme	0,00000
22	14	2,82%	1,93%	0,89%	1,44389	Conforme	0,00412
23	7	1,41%	1,85%	-0,44%	0,72266	Conforme	0,00103
24	4	0,81%	1,77%	-0,97%	1,63100	Conforme	0,00527
25	12	2,42%	1,70%	0,72%	1,23239	Conforme	0,00301
26	10	2,02%	1,64%	0,38%	0,66142	Conforme	0,00087
27	9	1,81%	1,58%	0,24%	0,41993	Conforme	0,00035
28	8	1,61%	1,52%	0,09%	0,16163	Conforme	0,00005
29	4	0,81%	1,47%	-0,67%	1,23127	Conforme	0,00301
30	8	1,61%	1,42%	0,19%	0,35500	Conforme	0,00025
31	11	2,22%	1,38%	0,84%	1,60220	Conforme	0,00510
32	5	1,01%	1,34%	-0,33%	0,63681	Conforme	0,00081
33	5	1,01%	1,30%	-0,29%	0,56785	Conforme	0,00064
34	3	0,60%	1,26%	-0,65%	1,30653	Conforme	0,00340
35	8	1,61%	1,22%	0,39%	0,78901	Conforme	0,00124
36	5	1,01%	1,19%	-0,18%	0,37352	Conforme	0,00028
37	4	0,81%	1,16%	-0,35%	0,73215	Conforme	0,00107
38	9	1,81%	1,13%	0,69%	1,44750	Conforme	0,00418
39	8	1,61%	1,10%	0,51%	1,09638	Conforme	0,00240
40	7	1,41%	1,07%	0,34%	0,73280	Conforme	0,00107
41	3	0,60%	1,05%	-0,44%	0,96667	Conforme	0,00186
42	7	1,41%	1,02%	0,39%	0,86224	Conforme	0,00148
43	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,02160	Conforme	0,00000
44	5	1,01%	0,98%	0,03%	0,07268	Conforme	0,00001
45	4	0,81%	0,95%	-0,15%	0,33918	Conforme	0,00023
46	8	1,61%	0,93%	0,68%	1,57185	Conforme	0,00493
47	1	0,20%	0,91%	-0,71%	1,66765	Conforme	0,00556
48	8	1,61%	0,90%	0,72%	1,69605	Conforme	0,00575
49	3	0,60%	0,88%	-0,27%	0,65089	Conforme	0,00085
50	5	1,01%	0,86%	0,15%	0,35708	Conforme	0,00025
51	2	0,40%	0,84%	-0,44%	1,07183	Conforme	0,00230
52	6	1,21%	0,83%	0,38%	0,94031	Conforme	0,00177
53	7	1,41%	0,81%	0,60%	1,48792	Conforme	0,00600
54	3	0,60%	0,80%	-0,19%	0,48106	Conforme	0,00046
55	6	1,21%	0,78%	0,43%	1,07962	Conforme	0,00233
56	4	0,81%	0,77%	0,04%	0,09631	Conforme	0,00002
57	2	0,40%	0,76%	-0,35%	0,90568	Conforme	0,00164
58	3	0,60%	0,74%	-0,14%	0,35690	Conforme	0,00025
59	8	1,61%	0,73%	0,88%	2,31017	Não Conforme	0,01068
60	7	1,41%	0,72%	0,69%	1,82932	Conforme	0,00670
61	2	0,40%	0,71%	-0,30%	0,80576	Conforme	0,00130
62	4	0,81%	0,69%	0,11%	0,29911	Conforme	0,00018
63	3	0,60%	0,68%	-0,08%	0,21376	Conforme	0,00009
64	4	0,81%	0,67%	0,13%	0,36250	Conforme	0,00026
65	4	0,81%	0,66%	0,14%	0,39350	Conforme	0,00031
66	0	0,00%	0,65%	-0,65%	1,80571	Conforme	0,00653
67	4	0,81%	0,64%	0,16%	0,45414	Conforme	0,00041
68	3	0,60%	0,63%	-0,03%	0,08187	Conforme	0,00001
69	3	0,60%	0,62%	-0,02%	0,05668	Conforme	0,00001
70	4	0,81%	0,62%	0,19%	0,54200	Conforme	0,00059
71	4	0,81%	0,61%	0,20%	0,57050	Conforme	0,00065
72	0	0,00%	0,60%	-0,60%	1,72891	Conforme	0,00599
73	1	0,20%	0,59%	-0,39%	1,13118	Conforme	0,00256
74	3	0,60%	0,58%	0,02%	0,06402	Conforme	0,00001
75	3	0,60%	0,58%	0,03%	0,08719	Conforme	0,00002
76	3	0,60%	0,57%	0,04%	0,11005	Conforme	0,00002
77	1	0,20%	0,56%	-0,36%	1,07038	Conforme	0,00230
78	1	0,20%	0,55%	-0,35%	1,05579	Conforme	0,00223
79	0	0,00%	0,55%	-0,55%	1,65060	Conforme	0,00546
80	2	0,40%	0,54%	-0,14%	0,41433	Conforme	0,00034
81	2	0,40%	0,53%	-0,13%	0,39663	Conforme	0,00032
82	2	0,40%	0,53%	-0,12%	0,37916	Conforme	0,00029
83	5	1,01%	0,52%	0,49%	1,51075	Conforme	0,00458
84	2	0,40%	0,51%	-0,11%	0,34490	Conforme	0,00024
85	2	0,40%	0,51%	-0,10%	0,32809	Conforme	0,00022
86	2	0,40%	0,50%	-0,10%	0,31149	Conforme	0,00019
87	1	0,20%	0,50%	-0,29%	0,93401	Conforme	0,00175
88	0	0,00%	0,49%	-0,49%	1,56398	Conforme	0,00491
89	5	1,01%	0,49%	0,52%	1,67557	Conforme	0,00563
90	5	1,01%	0,48%	0,53%	1,70214	Conforme	0,00581
91	2	0,40%	0,47%	-0,07%	0,23142	Conforme	0,00011
92	8	1,61%	0,47%	1,14%	3,72507	Não Conforme	0,02784
93	1	0,20%	0,46%	-0,26%	0,86103	Conforme	0,00149
94	0	0,00%	0,46%	-0,46%	1,51328	Conforme	0,00460
95	5	1,01%	0,45%	0,55%	1,83147	Conforme	0,00673
96	1	0,20%	0,45%	-0,25%	0,82662	Conforme	0,00137
97	1	0,20%	0,45%	-0,24%	0,81544	Conforme	0,00133
98	3	0,60%	0,44%	0,16%	0,55103	Conforme	0,00061
99	2	0,40%	0,44%	-0,03%	0,11235	Conforme	0,00003
					95,2474		
					Conforme		
					0,003		
					Conforme		

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	1	0,20%	1,00%	-0,80%	1,78705	Conforme	0,00637
1	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
2	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
3	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
4	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
5	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
6	11	2,22%	1,00%	1,22%	2,72570	Não Conforme	0,01483
7	1	0,20%	1,00%	-0,80%	1,78705	Conforme	0,00637
8	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
9	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
10	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
11	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
12	10	2,02%	1,00%	1,02%	2,27443	Não Conforme	0,01033
13	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
14	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
15	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
16	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
17	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
18	9	1,81%	1,00%	0,81%	1,82315	Conforme	0,00663
19	9	1,81%	1,00%	0,81%	1,82315	Conforme	0,00663
20	1	0,20%	1,00%	-0,80%	1,78705	Conforme	0,00637
21	1	0,20%	1,00%	-0,80%	1,78705	Conforme	0,00637
22	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
23	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
24	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
25	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
26	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
27	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
28	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
29	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
30	11	2,22%	1,00%	1,22%	2,72570	Não Conforme	0,01483
31	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
32	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
33	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
34	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
35	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
36	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
37	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
38	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
39	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
40	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
41	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
42	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
43	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
44	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
45	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
46	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
47	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
48	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
49	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
50	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
51	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
52	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
53	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
54	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
55	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
56	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
57	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
58	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
59	10	2,02%	1,00%	1,02%	2,27443	Não Conforme	0,01033
60	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
61	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
62	9	1,81%	1,00%	0,81%	1,82315	Conforme	0,00663
63	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
64	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
65	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
66	1	0,20%	1,00%	-0,80%	1,78705	Conforme	0,00637
67	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
68	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
69	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
70	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
71	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
72	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
73	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
74	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
75	7	1,41%	1,00%	0,41%	0,92060	Conforme	0,00169
76	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
77	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
78	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
79	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
80	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
81	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
82	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
83	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
84	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
85	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
86	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
87	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
88	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
89	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
90	2	0,40%	1,00%	-0,60%	1,33577	Conforme	0,00356
91	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
92	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
93	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
94	4	0,81%	1,00%	-0,19%	0,43322	Conforme	0,00037
95	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
96	3	0,60%	1,00%	-0,40%	0,88450	Conforme	0,00156
97	6	1,21%	1,00%	0,21%	0,46933	Conforme	0,00044
98	8	1,61%	1,00%	0,61%	1,37188	Conforme	0,00376
99	5	1,01%	1,00%	0,01%	0,01805	Conforme	0,00000
						106,4194	0,004
						Conforme	Conforme

ANEXO XV e XVI - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável IDE (países do resto do mundo)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	366	30,86%	30,10%	1%	0,56836	Conforme	0,000190	0,007570
2	194	16,36%	17,61%	-1%	1,13164	Conforme	0,000890	0,012516
3	144	12,14%	12,49%	0%	0,36685	Conforme	0,000099	0,003522
4	117	9,87%	9,69%	0%	0,20266	Conforme	0,000031	0,001741
5	93	7,84%	7,92%	0%	0,09775	Conforme	0,000007	0,000766
6	82	6,91%	6,69%	0%	0,30220	Conforme	0,000072	0,002193
7	68	5,73%	5,80%	0%	0,09671	Conforme	0,000007	0,000656
8	64	5,40%	5,12%	0%	0,43931	Conforme	0,000154	0,002810
9	58	4,89%	4,58%	0%	0,51855	Conforme	0,000216	0,003146
							1,9783	0,004
							Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	147	12,39%	11,97%	0,43%	0,452701	Conforme	0,00015	0,00427
1	123	10,37%	11,39%	-1,02%	1,103595	Conforme	0,00091	0,01018
2	102	8,60%	10,88%	-2,28%	2,523380	Não Conforme	0,00478	0,02282
3	120	10,12%	10,43%	-0,31%	0,354776	Conforme	0,00010	0,00315
4	132	11,13%	10,03%	1,10%	1,259900	Conforme	0,00120	0,01099
5	144	12,14%	9,67%	2,47%	2,883009	Não Conforme	0,00633	0,02474
6	124	10,46%	9,34%	1,12%	1,323100	Conforme	0,00134	0,01118
7	102	8,60%	9,30%	-0,70%	0,830842	Conforme	0,00053	0,00701
8	103	8,68%	8,76%	-0,07%	0,088147	Conforme	0,00001	0,00072
9	89	7,50%	8,50%	-1,00%	1,229357	Conforme	0,00117	0,00996
							19,5864	0,011
							Não Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	54	4,57%	4,14%	0,43%	0,74088	Conforme	0,000445	0,004293
11	46	3,89%	3,78%	0,11%	0,20347	Conforme	0,000034	0,001129
12	35	2,96%	3,48%	-0,52%	0,96684	Conforme	0,000763	0,005151
13	40	3,38%	3,22%	0,17%	0,32264	Conforme	0,000085	0,001656
14	31	2,62%	3,00%	-0,37%	0,75350	Conforme	0,000466	0,003736
15	43	3,64%	2,80%	0,84%	1,73933	Conforme	0,002488	0,008350
16	38	3,21%	2,63%	0,58%	1,24970	Conforme	0,001286	0,005820
17	25	2,12%	2,48%	-0,37%	0,81162	Conforme	0,000543	0,003673
18	33	2,79%	2,35%	0,44%	1,00755	Conforme	0,000839	0,004438
19	21	1,78%	2,23%	-0,45%	1,05062	Conforme	0,000913	0,004510
20	30	2,54%	2,12%	0,42%	1,00060	Conforme	0,000829	0,004191
21	19	1,61%	2,02%	-0,41%	1,00894	Conforme	0,000844	0,004129
22	14	1,18%	1,93%	-0,75%	1,86420	Conforme	0,002883	0,007461
23	14	1,18%	1,85%	-0,66%	1,69464	Conforme	0,002385	0,006639
24	22	1,86%	1,77%	0,09%	0,23024	Conforme	0,000044	0,000884
25	23	1,95%	1,70%	0,24%	0,64437	Conforme	0,000345	0,002425
26	15	1,27%	1,64%	-0,37%	1,00187	Conforme	0,000835	0,003700
27	19	1,61%	1,58%	0,03%	0,07726	Conforme	0,000005	0,000280
28	18	1,52%	1,52%	0,00%	0,00324	Conforme	0,000000	0,000012
29	20	1,69%	1,47%	0,22%	0,62719	Conforme	0,000328	0,002197
30	13	1,10%	1,42%	-0,32%	0,94079	Conforme	0,000738	0,003242
31	13	1,10%	1,38%	-0,28%	0,82256	Conforme	0,000565	0,002790
32	14	1,18%	1,34%	-0,15%	0,45499	Conforme	0,000173	0,001520
33	17	1,44%	1,30%	0,14%	0,43078	Conforme	0,000155	0,001417
34	18	1,52%	1,26%	0,26%	0,81386	Conforme	0,000553	0,002639
35	15	1,27%	1,22%	0,05%	0,14258	Conforme	0,000017	0,000456
36	12	1,02%	1,19%	-0,17%	0,55389	Conforme	0,000256	0,001747
37	15	1,27%	1,16%	0,11%	0,35619	Conforme	0,000106	0,001108
38	9	0,76%	1,13%	-0,37%	1,19367	Conforme	0,001192	0,003667
39	18	1,52%	1,10%	0,42%	1,39559	Conforme	0,001630	0,004233
40	16	1,35%	1,07%	0,28%	0,93879	Conforme	0,000738	0,002813
41	15	1,27%	1,05%	0,22%	0,75167	Conforme	0,000473	0,002225
42	7	0,59%	1,02%	-0,43%	1,46892	Conforme	0,001807	0,004297
43	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,52700	Conforme	0,000233	0,001524
44	12	1,02%	0,98%	0,04%	0,13725	Conforme	0,000016	0,000392
45	13	1,10%	0,95%	0,15%	0,51376	Conforme	0,000221	0,001453
46	13	1,10%	0,93%	0,17%	0,59269	Conforme	0,000294	0,001658
47	10	0,85%	0,91%	-0,07%	0,24675	Conforme	0,000051	0,000683
48	14	1,18%	0,90%	0,29%	1,05452	Conforme	0,000932	0,002889
49	7	0,59%	0,88%	-0,29%	1,05133	Conforme	0,000927	0,002852
50	8	0,68%	0,86%	-0,18%	0,68211	Conforme	0,000390	0,001832
51	5	0,42%	0,84%	-0,42%	1,58022	Conforme	0,002095	0,004203
52	8	0,68%	0,83%	-0,15%	0,57100	Conforme	0,000274	0,001504
53	14	1,18%	0,81%	0,37%	1,42775	Conforme	0,001711	0,003726
54	13	1,10%	0,80%	0,30%	1,17138	Conforme	0,001152	0,003029
55	15	1,27%	0,78%	0,49%	1,89822	Conforme	0,003025	0,004865
56	7	0,59%	0,77%	-0,18%	0,69466	Conforme	0,000405	0,001765
57	10	0,85%	0,76%	0,09%	0,36020	Conforme	0,000109	0,000907
58	7	0,59%	0,74%	-0,15%	0,60150	Conforme	0,000304	0,001502
59	6	0,51%	0,73%	-0,22%	0,89788	Conforme	0,000677	0,002223
60	7	0,59%	0,72%	-0,13%	0,51167	Conforme	0,000220	0,001256
61	9	0,76%	0,71%	0,06%	0,22678	Conforme	0,000043	0,000552
62	7	0,59%	0,69%	-0,10%	0,42492	Conforme	0,000152	0,001027
63	9	0,76%	0,68%	0,08%	0,32320	Conforme	0,000088	0,000775
64	13	1,10%	0,67%	0,43%	1,79296	Conforme	0,002701	0,004265
65	9	0,76%	0,66%	0,10%	0,41669	Conforme	0,000146	0,000984
66	8	0,68%	0,65%	0,02%	0,10129	Conforme	0,000009	0,000237
67	8	0,68%	0,64%	0,03%	0,14365	Conforme	0,000017	0,000334
68	5	0,42%	0,63%	-0,21%	0,91397	Conforme	0,000702	0,002110
69	7	0,59%	0,62%	-0,03%	0,14257	Conforme	0,000017	0,000327
70	9	0,76%	0,62%	0,15%	0,63883	Conforme	0,000343	0,001454
71	6	0,51%	0,61%	-0,10%	0,44159	Conforme	0,000164	0,000998
72	9	0,76%	0,60%	0,16%	0,72349	Conforme	0,000440	0,001624
73	5	0,42%	0,59%	-0,17%	0,75306	Conforme	0,000477	0,001679
74	8	0,68%	0,58%	0,09%	0,42390	Conforme	0,000151	0,000939
75	8	0,68%	0,58%	0,10%	0,46182	Conforme	0,000179	0,001016
76	7	0,59%	0,57%	0,02%	0,11213	Conforme	0,000011	0,000245
77	5	0,42%	0,56%	-0,14%	0,63270	Conforme	0,000337	0,001374
78	6	0,51%	0,55%	-0,05%	0,21152	Conforme	0,000038	0,000456
79	5	0,42%	0,55%	-0,12%	0,57500	Conforme	0,000278	0,001233
80	4	0,34%	0,54%	-0,20%	0,94381	Conforme	0,000750	0,002011
81	5	0,42%	0,53%	-0,11%	0,51885	Conforme	0,000227	0,001099
82	6	0,51%	0,53%	-0,02%	0,08937	Conforme	0,000007	0,000188
83	5	0,42%	0,52%	-0,10%	0,46413	Conforme	0,000181	0,000971
84	8	0,68%	0,51%	0,16%	0,78300	Conforme	0,000516	0,001629
85	9	0,76%	0,51%	0,25%	1,22582	Conforme	0,001265	0,002535
86	8	0,68%	0,50%	0,17%	0,84997	Conforme	0,000608	0,001747
87	6	0,51%	0,50%	0,01%	0,05515	Conforme	0,000003	0,000113
88	8	0,68%	0,49%	0,19%	0,91552	Conforme	0,000706	0,001861
89	5	0,42%	0,49%	-0,06%	0,30792	Conforme	0,000080	0,000622
90	6	0,51%	0,48%	0,03%	0,13793	Conforme	0,000016	0,000277
91	5	0,42%	0,47%	-0,05%	0,25827	Conforme	0,000056	0,000516
92	2	0,17%	0,47%	-0,30%	1,51033	Conforme	0,001921	0,003003
93	6	0,51%	0,46%	0,04%	0,21805	Conforme	0,000040	0,000431
94	7	0,59%	0,46%	0,13%	0,67423	Conforme	0,000383	0,001326
95	9	0,76%	0,45%	0,31%	1,56697	Conforme	0,002068	0,003067
96	16	1,35%	0,45%	0,90%	4,64118	Não Conforme	0,018142	0,009036
98	3	0,25%	0,44%	-0,19%	0,97091	Conforme	0,000794	0,001871
99	0	0,00%	0,44%	-0,44%	2,27636	Não Conforme	0,004365	0,004365
							90,0882	0,002
							Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	32	2,73%	1,00%	1,73%	5,95369	Não Conforme	0,029942
1	5	0,43%	1,00%	-0,57%	1,97282	Não Conforme	0,003288
2	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
3	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
4	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
5	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
6	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,09210	Conforme	0,001007
7	18	1,54%	1,00%	0,54%	1,84365	Conforme	0,002871
8	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
9	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
10	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
11	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
12	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
13	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
14	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
15	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
16	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
17	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
18	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
19	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
20	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
21	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
22	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
23	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
24	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
25	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,67925	Conforme	0,002382
26	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
27	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
28	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,09210	Conforme	0,001007
29	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
30	22	1,88%	1,00%	0,88%	3,01795	Não Conforme	0,007694
31	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
32	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
33	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
34	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
35	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
36	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
37	17	1,45%	1,00%	0,45%	1,55007	Conforme	0,002030
38	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
39	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
40	17	1,45%	1,00%	0,45%	1,55007	Conforme	0,002030
41	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
42	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
43	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,67925	Conforme	0,002382
44	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
45	18	1,54%	1,00%	0,54%	1,84365	Conforme	0,002871
46	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
47	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
48	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
49	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
50	17	1,45%	1,00%	0,45%	1,55007	Conforme	0,002030
51	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
52	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
53	17	1,45%	1,00%	0,45%	1,55007	Conforme	0,002030
54	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,09210	Conforme	0,001007
55	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,67925	Conforme	0,002382
56	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,09210	Conforme	0,001007
57	21	1,79%	1,00%	0,79%	2,72437	Não Conforme	0,006270
58	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
59	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,67925	Conforme	0,002382
60	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
61	7	0,60%	1,00%	-0,40%	1,38567	Conforme	0,001622
62	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
63	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
64	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
65	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
66	17	1,45%	1,00%	0,45%	1,55007	Conforme	0,002030
67	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
68	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
69	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
70	16	1,37%	1,00%	0,37%	1,25650	Conforme	0,001334
71	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
72	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
73	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
74	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
75	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
76	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
77	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
78	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
79	18	1,54%	1,00%	0,54%	1,84365	Conforme	0,002871
80	22	1,88%	1,00%	0,88%	3,01795	Não Conforme	0,007694
81	4	0,34%	1,00%	-0,66%	2,26640	Não Conforme	0,004339
82	13	1,11%	1,00%	0,11%	0,37578	Conforme	0,000119
83	5	0,43%	1,00%	-0,57%	1,97282	Não Conforme	0,003288
84	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
85	9	0,77%	1,00%	-0,23%	0,79852	Conforme	0,000539
86	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
88	15	1,28%	1,00%	0,28%	0,96292	Conforme	0,000783
89	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
90	21	1,79%	1,00%	0,79%	2,72437	Não Conforme	0,006270
91	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
92	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,67925	Conforme	0,002382
93	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
94	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
95	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,66935	Conforme	0,000378
96	11	0,94%	1,00%	-0,06%	0,21137	Conforme	0,000038
97	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,50495	Conforme	0,000215
98	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,08220	Conforme	0,000006
99	4	0,34%	1,00%	-0,66%	2,26640	Não Conforme	0,004339
						162,5257	0,003
						Não Conforme	Conforme

ANEXO XVII e XVIII - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável PIB (países do resto do mundo)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	287	24,38%	30,10%	-6%	4,27732	Não Conforme	0,01086	0,05719
2	226	19,20%	17,61%	2%	1,43412	Conforme	0,00144	0,01592
3	189	16,06%	12,49%	4%	3,69782	Não Conforme	0,01017	0,03564
4	163	13,85%	9,69%	4%	4,82168	Não Conforme	0,01784	0,04158
5	87	7,39%	7,92%	-1%	0,66888	Conforme	0,00035	0,00526
6	67	5,69%	6,69%	-1%	1,37576	Conforme	0,00150	0,01002
7	61	5,18%	5,80%	-1%	0,90496	Conforme	0,00066	0,00617
8	61	5,18%	5,12%	0%	0,10498	Conforme	0,00001	0,00067
9	36	3,06%	4,58%	-2%	2,49086	Não Conforme	0,00503	0,01517
							56,3240	0,022
							Não Conforme	Não Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	147	12,49%	11,97%	0,52%	0,551155	Conforme	0,00023	0,00521
1	127	10,79%	11,39%	-0,60%	0,646742	Conforme	0,00031	0,00599
2	133	11,30%	10,88%	0,42%	0,460236	Conforme	0,00016	0,00418
3	113	9,60%	10,43%	-0,83%	0,934067	Conforme	0,00066	0,00832
4	126	10,71%	10,03%	0,67%	0,770134	Conforme	0,00045	0,00674
5	121	10,28%	9,67%	0,61%	0,711242	Conforme	0,00039	0,00613
6	109	9,26%	9,34%	-0,08%	0,090369	Conforme	0,00001	0,00077
7	112	9,52%	9,30%	0,21%	0,253558	Conforme	0,00005	0,00215
8	100	8,50%	8,76%	-0,26%	0,316567	Conforme	0,00008	0,00261
9	89	7,56%	8,50%	-0,94%	1,154094	Conforme	0,00104	0,00938
							3,9747	0,005
							Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos					Teste Z-Normal		
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Qui-Quadrado		
					Teste MAD		
10	38	3,23%	4,14%	-0,91%	1,56853	Conforme	0,00200
11	33	2,80%	3,78%	-0,98%	1,75441	Conforme	0,00252
12	29	2,46%	3,48%	-1,01%	1,89599	Conforme	0,00295
13	35	2,97%	3,22%	-0,24%	0,47587	Conforme	0,00019
14	33	2,80%	3,00%	-0,19%	0,38754	Conforme	0,00012
15	27	2,29%	2,80%	-0,51%	1,05778	Conforme	0,00092
16	24	2,04%	2,63%	-0,59%	1,27237	Conforme	0,00134
17	20	1,70%	2,48%	-0,78%	1,72681	Conforme	0,00247
18	28	2,38%	2,35%	0,03%	0,06983	Conforme	0,00000
19	20	1,70%	2,23%	-0,53%	1,22836	Conforme	0,00125
20	29	2,46%	2,12%	0,34%	0,82177	Conforme	0,00056
21	26	2,21%	2,02%	0,19%	0,46005	Conforme	0,00018
22	22	1,87%	1,93%	-0,06%	0,15298	Conforme	0,00002
23	20	1,70%	1,85%	-0,15%	0,37979	Conforme	0,00012
24	25	2,12%	1,77%	0,35%	0,91295	Conforme	0,00070
25	29	2,46%	1,70%	0,76%	2,01651	Não Conforme	0,00340
26	19	1,61%	1,64%	-0,02%	0,06692	Conforme	0,00000
27	21	1,78%	1,58%	0,20%	0,56346	Conforme	0,00027
28	22	1,87%	1,52%	0,35%	0,96662	Conforme	0,00078
29	13	1,10%	1,47%	-0,37%	1,04772	Conforme	0,00092
30	26	2,21%	1,42%	0,78%	2,27295	Não Conforme	0,00433
31	19	1,61%	1,38%	0,24%	0,69269	Conforme	0,00040
32	19	1,61%	1,34%	0,28%	0,83022	Conforme	0,00058
33	13	1,10%	1,30%	-0,19%	0,58227	Conforme	0,00028
34	20	1,70%	1,26%	0,44%	1,35492	Conforme	0,00154
35	13	1,10%	1,22%	-0,12%	0,37120	Conforme	0,00012
36	23	1,95%	1,19%	0,76%	2,41788	Não Conforme	0,00491
37	19	1,61%	1,16%	0,46%	1,46243	Conforme	0,00180
38	18	1,53%	1,13%	0,40%	1,30332	Conforme	0,00143
39	19	1,61%	1,10%	0,51%	1,69343	Conforme	0,00241
40	20	1,70%	1,07%	0,63%	2,08793	Não Conforme	0,00366
41	12	1,02%	1,05%	-0,03%	0,09103	Conforme	0,00001
42	15	1,27%	1,02%	0,25%	0,86137	Conforme	0,00062
43	21	1,78%	1,00%	0,79%	2,71149	Não Conforme	0,00618
44	20	1,70%	0,98%	0,72%	2,52398	Não Conforme	0,00536
45	22	1,87%	0,95%	0,91%	3,22715	Não Conforme	0,00876
46	14	1,19%	0,93%	0,26%	0,91113	Conforme	0,00070
47	17	1,44%	0,91%	0,53%	1,91036	Conforme	0,00307
48	7	0,59%	0,90%	-0,30%	1,09527	Conforme	0,00101
49	15	1,27%	0,88%	0,40%	1,46060	Conforme	0,00180
50	14	1,19%	0,86%	0,33%	1,22404	Conforme	0,00126
51	13	1,10%	0,84%	0,26%	0,97990	Conforme	0,00081
52	14	1,19%	0,83%	0,36%	1,37194	Conforme	0,00159
53	4	0,34%	0,81%	-0,47%	1,80437	Conforme	0,00274
54	7	0,59%	0,80%	-0,20%	0,78005	Conforme	0,00051
55	6	0,51%	0,78%	-0,27%	1,06201	Conforme	0,00095
56	9	0,76%	0,77%	0,00%	0,01582	Conforme	0,00000
57	6	0,51%	0,76%	-0,25%	0,97297	Conforme	0,00080
58	7	0,59%	0,74%	-0,15%	0,59017	Conforme	0,00029
59	7	0,59%	0,73%	-0,14%	0,54487	Conforme	0,00025
60	5	0,42%	0,72%	-0,29%	1,19090	Conforme	0,00120
61	6	0,51%	0,71%	-0,20%	0,80471	Conforme	0,00055
62	13	1,10%	0,69%	0,41%	1,69170	Conforme	0,00241
63	6	0,51%	0,68%	-0,17%	0,72501	Conforme	0,00044
64	7	0,59%	0,67%	-0,08%	0,32976	Conforme	0,00009
65	7	0,59%	0,66%	-0,07%	0,28883	Conforme	0,00007
66	3	0,25%	0,65%	-0,40%	1,69601	Conforme	0,00243
67	6	0,51%	0,64%	-0,13%	0,57343	Conforme	0,00028
68	7	0,59%	0,63%	-0,04%	0,16980	Conforme	0,00002
69	7	0,59%	0,62%	-0,03%	0,13131	Conforme	0,00001
70	4	0,34%	0,62%	-0,28%	1,21095	Conforme	0,00124
71	9	0,76%	0,61%	0,16%	0,69428	Conforme	0,00041
72	9	0,76%	0,60%	0,17%	0,73634	Conforme	0,00046
73	4	0,34%	0,59%	-0,25%	1,12374	Conforme	0,00107
74	8	0,68%	0,58%	0,10%	0,43596	Conforme	0,00016
75	5	0,42%	0,58%	-0,15%	0,68240	Conforme	0,00039
76	7	0,59%	0,57%	0,03%	0,12338	Conforme	0,00001
77	11	0,93%	0,56%	0,37%	1,71972	Conforme	0,00250
78	2	0,17%	0,55%	-0,38%	1,77297	Conforme	0,00266
79	2	0,17%	0,55%	-0,38%	1,75177	Conforme	0,00259
80	7	0,59%	0,54%	0,06%	0,25866	Conforme	0,00006
81	3	0,25%	0,53%	-0,28%	1,31001	Conforme	0,00145
82	10	0,85%	0,53%	0,32%	1,53225	Conforme	0,00198
83	9	0,76%	0,52%	0,24%	1,16631	Conforme	0,00115
84	2	0,17%	0,51%	-0,34%	1,65063	Conforme	0,00230
85	7	0,59%	0,51%	0,09%	0,41879	Conforme	0,00015
86	7	0,59%	0,50%	0,09%	0,44973	Conforme	0,00017
87	7	0,59%	0,50%	0,10%	0,48032	Conforme	0,00020
88	6	0,51%	0,49%	0,02%	0,09346	Conforme	0,00001
89	3	0,25%	0,49%	-0,23%	1,13731	Conforme	0,00109
90	4	0,34%	0,48%	-0,14%	0,69521	Conforme	0,00041
91	6	0,51%	0,47%	0,04%	0,17534	Conforme	0,00003
92	2	0,17%	0,47%	-0,30%	1,50353	Conforme	0,00191
93	1	0,08%	0,46%	-0,38%	1,91494	Conforme	0,00310
94	4	0,34%	0,46%	-0,12%	0,60730	Conforme	0,00031
95	5	0,42%	0,45%	-0,03%	0,15274	Conforme	0,00002
96	3	0,25%	0,45%	-0,20%	1,00032	Conforme	0,00085
97	5	0,42%	0,45%	-0,02%	0,10626	Conforme	0,00001
98	3	0,25%	0,44%	-0,19%	0,96327	Conforme	0,00078
99	3	0,25%	0,44%	-0,18%	0,94506	Conforme	0,00076
					134,8940		0,003
					Não Conforme		Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
1	7	0,59%	1,00%	-0,41%	1,39737	Conforme	0,001642
2	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
3	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
4	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
5	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
6	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
7	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
8	17	1,44%	1,00%	0,44%	1,53213	Conforme	0,001974
9	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
10	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
11	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
12	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
13	17	1,44%	1,00%	0,44%	1,53213	Conforme	0,001974
14	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
15	7	0,59%	1,00%	-0,41%	1,39737	Conforme	0,001642
16	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
17	17	1,44%	1,00%	0,44%	1,53213	Conforme	0,001974
18	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
19	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
20	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
21	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
22	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
23	18	1,53%	1,00%	0,53%	1,82508	Conforme	0,002802
24	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
25	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
26	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
27	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
28	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
29	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
30	17	1,44%	1,00%	0,44%	1,53213	Conforme	0,001974
31	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
32	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
33	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
34	7	0,59%	1,00%	-0,41%	1,39737	Conforme	0,001642
35	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
36	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
37	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
38	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
39	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
40	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
41	7	0,59%	1,00%	-0,41%	1,39737	Conforme	0,001642
42	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
43	4	0,34%	1,00%	-0,66%	2,27623	Não Conforme	0,004358
44	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
45	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
46	16	1,36%	1,00%	0,36%	1,23918	Conforme	0,001292
47	18	1,53%	1,00%	0,53%	1,82508	Conforme	0,002802
48	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
49	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
50	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
51	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
52	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
53	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
54	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
55	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
56	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
57	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
58	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
59	19	1,61%	1,00%	0,61%	2,11803	Não Conforme	0,003773
60	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
61	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
62	15	1,27%	1,00%	0,27%	0,94623	Conforme	0,000753
63	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
64	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
65	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
66	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
67	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
68	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
69	13	1,10%	1,00%	0,10%	0,36033	Conforme	0,000109
70	18	1,53%	1,00%	0,53%	1,82508	Conforme	0,002802
71	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
72	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
73	18	1,53%	1,00%	0,53%	1,82508	Conforme	0,002802
74	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
75	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,69032	Conforme	0,002403
76	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
77	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
78	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
79	6	0,51%	1,00%	-0,49%	1,69032	Conforme	0,002403
80	16	1,36%	1,00%	0,36%	1,23918	Conforme	0,001292
81	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
82	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
83	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
84	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
85	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
86	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
87	10	0,85%	1,00%	-0,15%	0,51852	Conforme	0,000226
88	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
89	4	0,34%	1,00%	-0,66%	2,27623	Não Conforme	0,004358
90	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
91	12	1,02%	1,00%	0,02%	0,06738	Conforme	0,000004
92	16	1,36%	1,00%	0,36%	1,23918	Conforme	0,001292
93	9	0,76%	1,00%	-0,24%	0,81147	Conforme	0,000554
94	8	0,68%	1,00%	-0,32%	1,10442	Conforme	0,001026
95	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
96	17	1,44%	1,00%	0,44%	1,53213	Conforme	0,001974
97	18	1,53%	1,00%	0,53%	1,82508	Conforme	0,002802
98	14	1,19%	1,00%	0,19%	0,65328	Conforme	0,000359
99	11	0,93%	1,00%	-0,07%	0,22557	Conforme	0,000043
						96,8318	0,002
						Conforme	Conforme

ANEXO XIX e XX - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável Impostos (países do resto do mundo)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	287	27,15%	30,10%	-3%	2,09135	Não Conforme	0,00289	0,02951
2	179	16,93%	17,61%	-1%	0,57564	Conforme	0,00026	0,00674
3	169	15,99%	12,49%	3%	3,43628	Não Conforme	0,00978	0,03495
4	120	11,35%	9,69%	2%	1,82637	Conforme	0,00285	0,01662
5	82	7,76%	7,92%	0%	0,19303	Conforme	0,00003	0,00160
6	72	6,81%	6,69%	0%	0,15226	Conforme	0,00002	0,00117
7	55	5,20%	5,80%	-1%	0,82874	Conforme	0,00061	0,00596
8	49	4,64%	5,12%	0%	0,70760	Conforme	0,00045	0,00479
9	44	4,16%	4,58%	0%	0,64262	Conforme	0,00037	0,00413
							18,2473	0,013
							Conforme	Não Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	115	10,88%	11,97%	-1,09%	1,089852	Conforme	0,00099	0,01088
1	116	10,97%	11,39%	-0,41%	0,424260	Conforme	0,00015	0,00415
2	119	11,26%	10,88%	0,38%	0,392675	Conforme	0,00013	0,00376
3	135	12,77%	10,43%	2,34%	2,487696	Não Conforme	0,00524	0,02339
4	77	7,28%	10,03%	-2,75%	2,971879	Não Conforme	0,00752	0,02746
5	99	9,37%	9,67%	-0,30%	0,331799	Conforme	0,00009	0,00302
6	101	9,56%	9,34%	0,22%	0,243450	Conforme	0,00005	0,00218
7	102	9,65%	9,30%	0,35%	0,390542	Conforme	0,00013	0,00349
8	105	9,93%	8,76%	1,18%	1,353478	Conforme	0,00158	0,01177
9	88	8,33%	8,50%	-0,17%	0,203182	Conforme	0,00004	0,00174
							16,8324	0,009
							Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	39	3,69%	4,14%	-0,45%	0,73378	Conforme	0,00450
11	42	3,97%	3,78%	0,19%	0,33188	Conforme	0,00195
12	29	2,74%	3,48%	-0,73%	1,30027	Conforme	0,00733
13	37	3,50%	3,22%	0,28%	0,51948	Conforme	0,00282
14	21	1,99%	3,00%	-1,01%	1,92524	Conforme	0,01010
15	22	2,08%	2,80%	-0,72%	1,42119	Conforme	0,00722
16	22	2,08%	2,63%	-0,55%	1,11991	Conforme	0,00552
17	24	2,27%	2,48%	-0,21%	0,44254	Conforme	0,00212
18	24	2,27%	2,35%	-0,08%	0,16646	Conforme	0,00078
19	27	2,55%	2,23%	0,33%	0,71984	Conforme	0,00327
20	14	1,32%	2,12%	-0,79%	1,79343	Conforme	0,00794
21	17	1,61%	2,02%	-0,41%	0,95207	Conforme	0,00412
22	23	2,18%	1,93%	0,25%	0,57997	Conforme	0,00245
23	23	2,18%	1,85%	0,33%	0,79082	Conforme	0,00328
24	9	0,85%	1,77%	-0,92%	2,27005	Não Conforme	0,00921
25	17	1,61%	1,70%	-0,10%	0,23872	Conforme	0,00095
26	21	1,99%	1,64%	0,35%	0,89033	Conforme	0,00348
27	21	1,99%	1,58%	0,41%	1,06216	Conforme	0,00407
28	20	1,89%	1,52%	0,37%	0,97703	Conforme	0,00368
29	14	1,32%	1,47%	-0,15%	0,39902	Conforme	0,00148
30	13	1,23%	1,42%	-0,19%	0,53275	Conforme	0,00194
31	13	1,23%	1,38%	-0,15%	0,41523	Conforme	0,00149
32	24	2,27%	1,34%	0,93%	2,64498	Não Conforme	0,00934
33	23	2,18%	1,30%	0,88%	2,52759	Não Conforme	0,00879
34	12	1,14%	1,26%	-0,12%	0,36049	Conforme	0,00124
35	18	1,70%	1,22%	0,48%	1,41806	Conforme	0,00479
36	16	1,51%	1,19%	0,32%	0,97084	Conforme	0,00324
37	22	2,08%	1,16%	0,92%	2,80519	Não Conforme	0,00923
38	17	1,61%	1,13%	0,48%	1,47833	Conforme	0,00480
39	11	1,04%	1,10%	-0,06%	0,18350	Conforme	0,00059
40	17	1,61%	1,07%	0,54%	1,69168	Conforme	0,00536
41	10	0,95%	1,05%	-0,10%	0,32098	Conforme	0,00100
42	16	1,51%	1,02%	0,49%	1,58983	Conforme	0,00492
43	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,37569	Conforme	0,00421
44	8	0,76%	0,98%	-0,22%	0,72466	Conforme	0,00219
45	6	0,57%	0,95%	-0,39%	1,29363	Conforme	0,00387
46	18	1,70%	0,93%	0,77%	2,59889	Não Conforme	0,00769
47	8	0,76%	0,91%	-0,16%	0,53790	Conforme	0,00157
48	15	1,42%	0,90%	0,52%	1,80710	Conforme	0,00524
49	7	0,66%	0,88%	-0,22%	0,75003	Conforme	0,00215
50	6	0,57%	0,86%	-0,29%	1,02943	Conforme	0,00292
51	10	0,95%	0,84%	0,10%	0,36534	Conforme	0,00103
52	8	0,76%	0,83%	-0,07%	0,25267	Conforme	0,00070
53	7	0,66%	0,81%	-0,15%	0,54180	Conforme	0,00150
54	6	0,57%	0,80%	-0,23%	0,83827	Conforme	0,00229
55	15	1,42%	0,78%	0,64%	2,34878	Não Conforme	0,00637
56	6	0,57%	0,77%	-0,20%	0,74837	Conforme	0,00201
57	5	0,47%	0,76%	-0,28%	1,05997	Conforme	0,00282
58	9	0,85%	0,74%	0,11%	0,41307	Conforme	0,00109
59	10	0,95%	0,73%	0,22%	0,82555	Conforme	0,00216
60	8	0,76%	0,72%	0,04%	0,15019	Conforme	0,00039
61	8	0,76%	0,71%	0,05%	0,19674	Conforme	0,00051
62	5	0,47%	0,69%	-0,22%	0,86827	Conforme	0,00222
63	6	0,57%	0,68%	-0,12%	0,45877	Conforme	0,00116
64	6	0,57%	0,67%	-0,11%	0,42018	Conforme	0,00106
65	9	0,85%	0,66%	0,19%	0,75476	Conforme	0,00188
66	4	0,38%	0,65%	-0,27%	1,10858	Conforme	0,00275
67	12	1,14%	0,64%	0,49%	2,00010	Não Conforme	0,00492
68	8	0,76%	0,63%	0,12%	0,50317	Conforme	0,00123
69	6	0,57%	0,62%	-0,06%	0,23620	Conforme	0,00057
70	5	0,47%	0,62%	-0,14%	0,59415	Conforme	0,00143
71	8	0,76%	0,61%	0,15%	0,62531	Conforme	0,00149
72	3	0,28%	0,60%	-0,32%	1,32807	Conforme	0,00315
73	8	0,76%	0,59%	0,17%	0,70406	Conforme	0,00166
74	7	0,66%	0,58%	0,08%	0,33865	Conforme	0,00079
75	2	0,19%	0,58%	-0,39%	1,65950	Conforme	0,00386
76	6	0,57%	0,57%	0,00%	0,00030	Conforme	0,00000
77	3	0,28%	0,56%	-0,28%	1,20451	Conforme	0,00277
78	5	0,47%	0,55%	-0,08%	0,35158	Conforme	0,00080
79	8	0,76%	0,55%	0,21%	0,92878	Conforme	0,00211
80	6	0,57%	0,54%	0,03%	0,12490	Conforme	0,00028
81	7	0,66%	0,53%	0,13%	0,57771	Conforme	0,00129
82	5	0,47%	0,53%	-0,05%	0,23986	Conforme	0,00053
83	10	0,95%	0,52%	0,43%	1,92522	Conforme	0,00426
84	5	0,47%	0,51%	-0,04%	0,18608	Conforme	0,00041
85	3	0,28%	0,51%	-0,22%	1,02502	Conforme	0,00224
86	3	0,28%	0,50%	-0,22%	1,00395	Conforme	0,00218
87	4	0,38%	0,50%	-0,12%	0,54549	Conforme	0,00118
88	3	0,28%	0,49%	-0,21%	0,96265	Conforme	0,00207
89	3	0,28%	0,49%	-0,20%	0,94239	Conforme	0,00201
90	7	0,66%	0,48%	0,18%	0,85793	Conforme	0,00182
91	1	0,09%	0,47%	-0,38%	1,79768	Conforme	0,00380
92	6	0,57%	0,47%	0,10%	0,46671	Conforme	0,00098
93	6	0,57%	0,46%	0,10%	0,49323	Conforme	0,00103
94	3	0,28%	0,46%	-0,18%	0,84482	Conforme	0,00176
95	7	0,66%	0,45%	0,21%	1,00260	Conforme	0,00207
96	5	0,47%	0,45%	0,02%	0,11165	Conforme	0,00023
97	3	0,28%	0,45%	-0,16%	0,78902	Conforme	0,00162
98	4	0,38%	0,44%	-0,06%	0,30660	Conforme	0,00062
99	2	0,19%	0,44%	-0,25%	1,21946	Conforme	0,00247
						112,3885	0,003
						Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
1	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
2	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
3	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
4	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
5	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
6	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
7	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
8	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264
9	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
10	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
11	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
12	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
13	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
14	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
15	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
16	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
17	18	1,70%	1,00%	0,70%	2,29686	Não Conforme	0,00494
18	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053
19	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
20	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
21	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
22	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
23	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053
24	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
25	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
26	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
27	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
28	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
29	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
30	18	1,70%	1,00%	0,70%	2,29686	Não Conforme	0,00494
31	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
32	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
33	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
34	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
35	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278
36	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
37	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264
38	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
39	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264
40	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187
41	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
42	4	0,38%	1,00%	-0,62%	2,03100	Não Conforme	0,00386
43	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
44	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053
45	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
46	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053
47	20	1,89%	1,00%	0,89%	2,91512	Não Conforme	0,00796
48	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
49	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
50	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
51	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
52	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
53	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
54	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
55	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264
56	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278
57	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
58	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
59	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
60	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
61	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
62	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
63	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
64	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
65	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
66	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
67	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
68	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
69	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
70	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
71	11	1,04%	1,00%	0,04%	0,13293	Conforme	0,00002
72	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
73	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
74	16	1,51%	1,00%	0,51%	1,67859	Conforme	0,00264
75	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
76	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278
77	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
78	13	1,23%	1,00%	0,23%	0,75119	Conforme	0,00053
79	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187
80	6	0,57%	1,00%	-0,43%	1,41274	Conforme	0,00187
81	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
82	19	1,80%	1,00%	0,80%	2,60599	Não Conforme	0,00636
83	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
84	10	0,95%	1,00%	-0,05%	0,17621	Conforme	0,00003
85	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
86	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
87	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
88	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
89	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
90	5	0,47%	1,00%	-0,53%	1,72187	Conforme	0,00278
91	12	1,14%	1,00%	0,14%	0,44206	Conforme	0,00018
92	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
93	14	1,32%	1,00%	0,32%	1,06033	Conforme	0,00105
94	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
95	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
96	9	0,85%	1,00%	-0,15%	0,48534	Conforme	0,00022
97	8	0,76%	1,00%	-0,24%	0,79447	Conforme	0,00059
98	15	1,42%	1,00%	0,42%	1,36946	Conforme	0,00176
99	7	0,66%	1,00%	-0,34%	1,10360	Conforme	0,00114
						109,9820	0,003
						Conforme	Conforme

ANEXO XXI e XXII - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável IDE (anos 90)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	403	31,36%	30,10%	1%	0,98378	Conforme	0,000526	0,012589
2	212	16,50%	17,61%	-1%	1,04565	Conforme	0,000701	0,011111
3	161	12,53%	12,49%	0%	0,03828	Conforme	0,000001	0,000353
4	124	9,65%	9,69%	0%	0,04992	Conforme	0,000002	0,000412
5	95	7,39%	7,92%	-1%	0,69714	Conforme	0,000348	0,005251
6	84	6,54%	6,69%	0%	0,22621	Conforme	0,000037	0,001577
7	69	5,37%	5,80%	0%	0,65879	Conforme	0,000318	0,004295
8	60	4,67%	5,12%	0%	0,72568	Conforme	0,000389	0,004460
9	77	5,99%	4,58%	1%	2,42995	Não Conforme	0,004385	0,014165
							8,6191	0,006
							Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	191	14,86%	11,97%	2,90%	3,198182	Não Conforme	0,007007	0,028959
1	181	14,09%	11,39%	2,70%	3,042847	Não Conforme	0,006385	0,026966
2	132	10,27%	10,88%	-0,61%	0,701912	Conforme	0,000342	0,006098
3	129	10,04%	10,43%	-0,39%	0,462083	Conforme	0,000149	0,003940
4	125	9,73%	10,03%	-0,30%	0,361790	Conforme	0,000092	0,003032
5	138	10,74%	9,67%	1,07%	1,299843	Conforme	0,001188	0,010716
6	110	8,56%	9,34%	-0,78%	0,957491	Conforme	0,000647	0,007772
7	107	8,33%	9,30%	-0,97%	1,202363	Conforme	0,001020	0,009742
8	87	6,77%	8,76%	-1,99%	2,519298	Não Conforme	0,004507	0,019866
9	85	6,61%	8,50%	-1,88%	2,422910	Não Conforme	0,004180	0,018849
							32,7880	0,014
							Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

					Valor Crítico	1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	69	5,40%	4,14%	1,26%	2,26090	Não Conforme	0,003834	0,012598
11	60	4,69%	3,78%	0,92%	1,71726	Conforme	0,002220	0,009160
12	48	3,76%	3,48%	0,28%	0,54579	Conforme	0,000225	0,002797
13	37	2,90%	3,22%	-0,32%	0,65490	Conforme	0,000325	0,003233
14	40	3,13%	3,00%	0,13%	0,28008	Conforme	0,000060	0,001336
15	48	3,76%	2,80%	0,95%	2,06409	Não Conforme	0,003240	0,009530
16	27	2,11%	2,63%	-0,52%	1,16152	Conforme	0,001028	0,005202
17	34	2,66%	2,48%	0,18%	0,40910	Conforme	0,000128	0,001780
18	17	1,33%	2,35%	-1,02%	2,40311	Não Conforme	0,004413	0,010179
19	23	1,80%	2,23%	-0,43%	1,03665	Conforme	0,000822	0,004280
20	32	2,50%	2,12%	0,38%	0,95565	Conforme	0,000699	0,003850
21	37	2,90%	2,02%	0,87%	2,22279	Não Conforme	0,003788	0,008748
22	18	1,41%	1,93%	-0,52%	1,35640	Conforme	0,001412	0,005221
23	26	2,03%	1,85%	0,19%	0,49391	Conforme	0,000187	0,001861
24	18	1,41%	1,77%	-0,36%	0,98723	Conforme	0,000749	0,003644
25	14	1,10%	1,70%	-0,61%	1,67942	Conforme	0,002169	0,006079
26	25	1,96%	1,64%	0,32%	0,89291	Conforme	0,000614	0,003171
27	14	1,10%	1,58%	-0,48%	1,38767	Conforme	0,001483	0,004840
28	16	1,25%	1,52%	-0,27%	0,79386	Conforme	0,000486	0,002720
29	12	0,94%	1,47%	-0,53%	1,58308	Conforme	0,001932	0,005334
30	26	2,03%	1,42%	0,61%	1,84171	Conforme	0,002616	0,006104
31	20	1,56%	1,38%	0,19%	0,57057	Conforme	0,000251	0,001861
32	16	1,25%	1,34%	-0,08%	0,26289	Conforme	0,000053	0,000844
33	16	1,25%	1,30%	-0,04%	0,14076	Conforme	0,000015	0,000445
34	17	1,33%	1,26%	0,07%	0,22859	Conforme	0,000040	0,000713
35	20	1,56%	1,22%	0,34%	1,11055	Conforme	0,000953	0,003415
36	11	0,86%	1,19%	-0,33%	1,08535	Conforme	0,000911	0,003292
37	14	1,10%	1,16%	-0,06%	0,20958	Conforme	0,000034	0,000627
38	14	1,10%	1,13%	-0,03%	0,11048	Conforme	0,000009	0,000326
39	7	0,55%	1,10%	-0,55%	1,89168	Conforme	0,002769	0,005518
40	13	1,02%	1,07%	-0,06%	0,19149	Conforme	0,000028	0,000552
41	20	1,56%	1,05%	0,52%	1,82112	Conforme	0,002568	0,005184
42	8	0,63%	1,02%	-0,40%	1,40739	Conforme	0,001534	0,003959
43	13	1,02%	1,00%	0,02%	0,06757	Conforme	0,000004	0,000188
44	18	1,41%	0,98%	0,43%	1,57263	Conforme	0,001916	0,004325
45	16	1,25%	0,95%	0,30%	1,09353	Conforme	0,000927	0,002974
46	11	0,86%	0,93%	-0,07%	0,27235	Conforme	0,000057	0,000733
47	8	0,63%	0,91%	-0,29%	1,08303	Conforme	0,000909	0,002884
48	9	0,70%	0,90%	-0,19%	0,72579	Conforme	0,000408	0,001913
49	8	0,63%	0,88%	-0,25%	0,96377	Conforme	0,000720	0,002514
50	14	1,10%	0,86%	0,24%	0,91154	Conforme	0,000645	0,002354
51	13	1,02%	0,84%	0,17%	0,67983	Conforme	0,000359	0,001739
52	7	0,55%	0,83%	-0,28%	1,10323	Conforme	0,000944	0,002795
53	12	0,94%	0,81%	0,13%	0,50667	Conforme	0,000199	0,001272
54	8	0,63%	0,80%	-0,17%	0,68720	Conforme	0,000367	0,001709
55	11	0,86%	0,78%	0,08%	0,31721	Conforme	0,000078	0,000782
56	7	0,55%	0,77%	-0,22%	0,90441	Conforme	0,000635	0,002210
57	8	0,63%	0,76%	-0,13%	0,53403	Conforme	0,000221	0,001293
58	6	0,47%	0,74%	-0,27%	1,13657	Conforme	0,001003	0,002729
59	9	0,70%	0,73%	-0,03%	0,10793	Conforme	0,000009	0,000257
60	14	1,10%	0,72%	0,38%	1,59899	Conforme	0,001986	0,003776
61	11	0,86%	0,71%	0,15%	0,65974	Conforme	0,000338	0,001545
62	11	0,86%	0,69%	0,17%	0,71367	Conforme	0,000396	0,001658
63	4	0,31%	0,68%	-0,37%	1,60903	Conforme	0,002012	0,003710
64	7	0,55%	0,67%	-0,13%	0,54907	Conforme	0,000234	0,001256
65	9	0,70%	0,66%	0,04%	0,18134	Conforme	0,000026	0,000412
66	4	0,31%	0,65%	-0,34%	1,50941	Conforme	0,001771	0,003401
67	12	0,94%	0,64%	0,30%	1,32149	Conforme	0,001358	0,002956
68	2	0,16%	0,63%	-0,48%	2,15075	Não Conforme	0,003597	0,004775
69	10	0,78%	0,62%	0,16%	0,71485	Conforme	0,000397	0,001576
70	9	0,70%	0,62%	0,09%	0,40295	Conforme	0,000126	0,000882
71	7	0,55%	0,61%	-0,06%	0,27460	Conforme	0,000059	0,000597
72	13	1,02%	0,60%	0,42%	1,93734	Conforme	0,002919	0,004182
73	7	0,55%	0,59%	-0,04%	0,20129	Conforme	0,000032	0,000432
74	8	0,63%	0,58%	0,04%	0,20203	Conforme	0,000032	0,000430
75	5	0,39%	0,58%	-0,18%	0,86977	Conforme	0,000589	0,001840
76	6	0,47%	0,57%	-0,10%	0,46739	Conforme	0,000170	0,000982
77	6	0,47%	0,56%	-0,09%	0,43534	Conforme	0,000147	0,000909
78	4	0,31%	0,55%	-0,24%	1,15795	Conforme	0,001043	0,002403
79	4	0,31%	0,55%	-0,23%	1,13151	Conforme	0,000996	0,002333
80	4	0,31%	0,54%	-0,23%	1,10545	Conforme	0,000951	0,002265
81	8	0,63%	0,53%	0,09%	0,45712	Conforme	0,000163	0,000931
82	5	0,39%	0,53%	-0,14%	0,66785	Conforme	0,000347	0,001352
83	7	0,55%	0,52%	0,03%	0,13723	Conforme	0,000015	0,000276
84	2	0,16%	0,51%	-0,36%	1,78713	Conforme	0,002486	0,003575
85	5	0,39%	0,51%	-0,12%	0,58694	Conforme	0,000268	0,001167
86	6	0,47%	0,50%	-0,03%	0,16487	Conforme	0,000021	0,000326
87	4	0,31%	0,50%	-0,18%	0,93270	Conforme	0,000677	0,001834
88	10	0,78%	0,49%	0,29%	1,49247	Conforme	0,001734	0,002917
89	9	0,70%	0,49%	0,22%	1,12651	Conforme	0,000988	0,002190
90	10	0,78%	0,48%	0,30%	1,56526	Conforme	0,001908	0,003026
91	5	0,39%	0,47%	-0,08%	0,43383	Conforme	0,000147	0,000834
92	6	0,47%	0,47%	0,00%	0,00015	Conforme	0,000000	0,000000
93	7	0,55%	0,46%	0,08%	0,43764	Conforme	0,000149	0,000832
94	7	0,55%	0,46%	0,09%	0,46595	Conforme	0,000169	0,000882
95	10	0,78%	0,45%	0,33%	1,74121	Conforme	0,002362	0,003277
96	13	1,02%	0,45%	0,57%	3,02917	Não Conforme	0,007148	0,005672
98	9	0,70%	0,44%	0,26%	1,42076	Conforme	0,001573	0,002633
99	3	0,23%	0,44%	-0,20%	1,09401	Conforme	0,000932	0,002017
							116,6375	0,003
							Não Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	169	13,19%	1,00%	12,19%	43,85924	Não Conforme	1,486648
1	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
2	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
3	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
4	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
5	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
6	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
7	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
8	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
9	8	0,62%	1,00%	-0,38%	1,35068	Conforme	0,001410
10	24	1,87%	1,00%	0,87%	3,14223	Não Conforme	0,007631
11	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
12	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
13	3	0,23%	1,00%	-0,77%	2,75472	Não Conforme	0,005865
14	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
15	8	0,62%	1,00%	-0,38%	1,35068	Conforme	0,001410
16	15	1,17%	1,00%	0,17%	0,61497	Conforme	0,000292
17	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
18	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
19	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
20	31	2,42%	1,00%	1,42%	5,10788	Não Conforme	0,020164
21	6	0,47%	1,00%	-0,53%	1,91230	Conforme	0,002826
22	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
23	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
24	5	0,39%	1,00%	-0,61%	2,19310	Não Conforme	0,003717
25	8	0,62%	1,00%	-0,38%	1,35068	Conforme	0,001410
26	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
27	14	1,09%	1,00%	0,09%	0,33416	Conforme	0,000086
28	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
29	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
30	30	2,34%	1,00%	1,34%	4,82707	Não Conforme	0,018008
31	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
32	14	1,09%	1,00%	0,09%	0,33416	Conforme	0,000086
33	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
34	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
35	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
36	6	0,47%	1,00%	-0,53%	1,91230	Conforme	0,002826
37	17	1,33%	1,00%	0,33%	1,17658	Conforme	0,001070
38	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
39	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
40	25	1,95%	1,00%	0,95%	3,42304	Não Conforme	0,009055
41	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
42	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
43	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
44	8	0,62%	1,00%	-0,38%	1,35068	Conforme	0,001410
45	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
46	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
47	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
48	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
49	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
50	30	2,34%	1,00%	1,34%	4,82707	Não Conforme	0,018008
51	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
52	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
53	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
54	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
55	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
56	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
57	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
58	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
59	6	0,47%	1,00%	-0,53%	1,91230	Conforme	0,002826
60	17	1,33%	1,00%	0,33%	1,17658	Conforme	0,001070
61	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
62	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
63	7	0,55%	1,00%	-0,45%	1,63149	Conforme	0,002057
64	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
65	14	1,09%	1,00%	0,09%	0,33416	Conforme	0,000086
66	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
67	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
68	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
69	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
70	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
71	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
72	4	0,31%	1,00%	-0,69%	2,47391	Não Conforme	0,004730
73	18	1,41%	1,00%	0,41%	1,45739	Conforme	0,001641
74	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
75	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
76	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
77	12	0,94%	1,00%	-0,06%	0,22745	Conforme	0,000040
78	14	1,09%	1,00%	0,09%	0,33416	Conforme	0,000086
79	16	1,25%	1,00%	0,25%	0,89577	Conforme	0,000620
80	18	1,41%	1,00%	0,41%	1,45739	Conforme	0,001641
81	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
82	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
83	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
84	10	0,78%	1,00%	-0,22%	0,78907	Conforme	0,000481
85	6	0,47%	1,00%	-0,53%	1,91230	Conforme	0,002826
86	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
88	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
89	8	0,62%	1,00%	-0,38%	1,35068	Conforme	0,001410
90	23	1,80%	1,00%	0,80%	2,86142	Não Conforme	0,006328
91	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
92	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
93	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
94	13	1,01%	1,00%	0,01%	0,05335	Conforme	0,000002
95	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
96	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
97	9	0,70%	1,00%	-0,30%	1,06987	Conforme	0,000885
98	17	1,33%	1,00%	0,33%	1,17658	Conforme	0,001070
99	11	0,86%	1,00%	-0,14%	0,50826	Conforme	0,000200
						2114,6990	0,004
						Não Conforme	Conforme

ANEXO XXIII e XXIV - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável PIB (anos 90)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	365	27,88%	30,10%	-2%	1,75031	Conforme	0,00164	0,02219
2	346	26,43%	17,61%	9%	8,38090	Não Conforme	0,04421	0,08823
3	189	14,44%	12,49%	2%	2,12784	Não Conforme	0,00303	0,01945
4	122	9,32%	9,69%	0%	0,45362	Conforme	0,00014	0,00371
5	87	6,65%	7,92%	-1%	1,70412	Conforme	0,00204	0,01272
6	62	4,74%	6,69%	-2%	2,83477	Não Conforme	0,00573	0,01958
7	59	4,51%	5,80%	-1%	1,99986	Não Conforme	0,00288	0,01292
8	47	3,59%	5,12%	-2%	2,50397	Não Conforme	0,00454	0,01525
9	32	2,44%	4,58%	-2%	3,68995	Não Conforme	0,00993	0,02131
							97,0415	0,024
							Não Conforme	Não Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	163	12,45%	11,97%	0,48%	0,539857	Conforme	0,00020	0,00484
1	134	10,24%	11,39%	-1,15%	1,312220	Conforme	0,00117	0,01152
2	140	10,70%	10,88%	-0,19%	0,217213	Conforme	0,00003	0,00187
3	124	9,47%	10,43%	-0,96%	1,136312	Conforme	0,00088	0,00960
4	135	10,31%	10,03%	0,28%	0,340105	Conforme	0,00008	0,00282
5	138	10,54%	9,67%	0,87%	1,070861	Conforme	0,00079	0,00875
6	132	10,08%	9,34%	0,75%	0,928338	Conforme	0,00060	0,00747
7	127	9,70%	9,30%	0,40%	0,499522	Conforme	0,00017	0,00401
8	114	8,71%	8,76%	-0,05%	0,061524	Conforme	0,00000	0,00048
9	102	7,79%	8,50%	-0,71%	0,917908	Conforme	0,00059	0,00708
							5,9029	0,006
							Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	35	2,67%	4,14%	-1,47%	2,66174	Não Conforme	0,00519
11	33	2,52%	3,78%	-1,26%	2,38662	Não Conforme	0,00419
12	40	3,06%	3,48%	-0,42%	0,83044	Conforme	0,00051
13	37	2,83%	3,22%	-0,39%	0,80335	Conforme	0,00048
14	44	3,36%	3,00%	0,37%	0,77464	Conforme	0,00044
15	33	2,52%	2,80%	-0,28%	0,61785	Conforme	0,00028
16	36	2,75%	2,63%	0,12%	0,26505	Conforme	0,00005
17	32	2,44%	2,48%	-0,04%	0,08777	Conforme	0,00001
18	40	3,06%	2,35%	0,71%	1,69081	Conforme	0,00213
19	35	2,67%	2,23%	0,45%	1,09377	Conforme	0,00089
20	47	3,59%	2,12%	1,47%	3,69701	Não Conforme	0,01022
21	44	3,36%	2,02%	1,34%	3,44842	Não Conforme	0,00890
22	34	2,60%	1,93%	0,67%	1,75355	Conforme	0,00230
23	38	2,90%	1,85%	1,05%	2,83292	Não Conforme	0,00602
24	32	2,44%	1,77%	0,67%	1,84168	Conforme	0,00255
25	38	2,90%	1,70%	1,20%	3,35431	Não Conforme	0,00845
26	34	2,60%	1,64%	0,96%	2,73082	Não Conforme	0,00560
27	28	2,14%	1,58%	0,56%	1,62391	Conforme	0,00198
28	29	2,22%	1,52%	0,69%	2,04204	Não Conforme	0,00314
29	22	1,68%	1,47%	0,21%	0,62586	Conforme	0,00029
30	24	1,83%	1,42%	0,41%	1,25023	Conforme	0,00118
31	20	1,53%	1,38%	0,15%	0,46246	Conforme	0,00016
32	16	1,22%	1,34%	-0,11%	0,35947	Conforme	0,00010
33	15	1,15%	1,30%	-0,15%	0,48161	Conforme	0,00017
34	20	1,53%	1,26%	0,27%	0,87283	Conforme	0,00057
35	17	1,30%	1,22%	0,08%	0,24768	Conforme	0,00005
36	22	1,68%	1,19%	0,49%	1,63746	Conforme	0,00202
37	15	1,15%	1,16%	-0,01%	0,04151	Conforme	0,00000
38	23	1,76%	1,13%	0,63%	2,15470	Não Conforme	0,00351
39	17	1,30%	1,10%	0,20%	0,69099	Conforme	0,00036
40	15	1,15%	1,07%	0,07%	0,25827	Conforme	0,00005
41	12	0,92%	1,05%	-0,13%	0,46152	Conforme	0,00016
42	14	1,07%	1,02%	0,05%	0,17125	Conforme	0,00002
43	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,29728	Conforme	0,00007
44	14	1,07%	0,98%	0,09%	0,34423	Conforme	0,00009
45	16	1,22%	0,95%	0,27%	0,99639	Conforme	0,00075
46	11	0,84%	0,93%	-0,09%	0,35230	Conforme	0,00009
47	18	1,38%	0,91%	0,46%	1,75139	Conforme	0,00232
48	4	0,31%	0,90%	-0,59%	2,26557	Não Conforme	0,00389
49	6	0,46%	0,88%	-0,42%	1,62566	Conforme	0,00200
50	15	1,15%	0,86%	0,29%	1,12021	Conforme	0,00095
51	10	0,76%	0,84%	-0,08%	0,31405	Conforme	0,00007
52	9	0,69%	0,83%	-0,14%	0,55804	Conforme	0,00024
53	4	0,31%	0,81%	-0,51%	2,04104	Não Conforme	0,00316
54	4	0,31%	0,80%	-0,49%	1,99926	Não Conforme	0,00303
55	14	1,07%	0,78%	0,29%	1,17837	Conforme	0,00105
56	11	0,84%	0,77%	0,07%	0,29683	Conforme	0,00007
57	6	0,46%	0,76%	-0,30%	1,24089	Conforme	0,00117
58	5	0,38%	0,74%	-0,36%	1,51911	Conforme	0,00175
59	9	0,69%	0,73%	-0,04%	0,18011	Conforme	0,00002
60	10	0,76%	0,72%	0,05%	0,19750	Conforme	0,00003
61	5	0,38%	0,71%	-0,32%	1,40082	Conforme	0,00149
62	13	0,99%	0,69%	0,30%	1,29895	Conforme	0,00128
63	5	0,38%	0,68%	-0,30%	1,32561	Conforme	0,00133
64	4	0,31%	0,67%	-0,37%	1,62700	Conforme	0,00201
65	5	0,38%	0,66%	-0,28%	1,25308	Conforme	0,00119
66	3	0,23%	0,65%	-0,42%	1,90403	Conforme	0,00275
67	7	0,53%	0,64%	-0,11%	0,49166	Conforme	0,00018
68	4	0,31%	0,63%	-0,33%	1,49712	Conforme	0,00170
69	6	0,46%	0,62%	-0,17%	0,76457	Conforme	0,00044
70	6	0,46%	0,62%	-0,16%	0,72903	Conforme	0,00040
71	5	0,38%	0,61%	-0,23%	1,04976	Conforme	0,00084
72	6	0,46%	0,60%	-0,14%	0,65956	Conforme	0,00033
73	4	0,31%	0,59%	-0,29%	1,34685	Conforme	0,00138
74	10	0,76%	0,58%	0,18%	0,86014	Conforme	0,00056
75	7	0,53%	0,58%	-0,04%	0,19363	Conforme	0,00003
76	4	0,31%	0,57%	-0,26%	1,26232	Conforme	0,00121
77	13	0,99%	0,56%	0,43%	2,09734	Não Conforme	0,00334
78	1	0,08%	0,55%	-0,48%	2,32595	Não Conforme	0,00411
79	3	0,23%	0,55%	-0,32%	1,55652	Conforme	0,00184
80	8	0,61%	0,54%	0,07%	0,35389	Conforme	0,00010
81	4	0,31%	0,53%	-0,23%	1,12960	Conforme	0,00097
82	7	0,53%	0,53%	0,01%	0,04167	Conforme	0,00000
83	6	0,46%	0,52%	-0,06%	0,31061	Conforme	0,00007
84	2	0,15%	0,51%	-0,36%	1,82743	Conforme	0,00254
85	6	0,46%	0,51%	-0,05%	0,25237	Conforme	0,00005
86	5	0,38%	0,50%	-0,12%	0,61483	Conforme	0,00029
87	3	0,23%	0,50%	-0,27%	1,37540	Conforme	0,00144
88	4	0,31%	0,49%	-0,19%	0,95864	Conforme	0,00070
89	2	0,15%	0,49%	-0,33%	1,73095	Conforme	0,00228
90	3	0,23%	0,48%	-0,25%	1,31253	Conforme	0,00131
91	1	0,08%	0,47%	-0,40%	2,09640	Não Conforme	0,00334
92	1	0,08%	0,47%	-0,39%	2,08061	Não Conforme	0,00329
93	3	0,23%	0,46%	-0,24%	1,25207	Conforme	0,00119
94	5	0,38%	0,46%	-0,08%	0,41512	Conforme	0,00013
95	2	0,15%	0,45%	-0,30%	1,62382	Conforme	0,00201
96	6	0,46%	0,45%	0,01%	0,04495	Conforme	0,00000
97	5	0,38%	0,45%	-0,06%	0,34480	Conforme	0,00009
98	4	0,31%	0,44%	-0,14%	0,73903	Conforme	0,00042
99	2	0,15%	0,44%	-0,28%	1,55699	Conforme	0,00184
						184,8414	0,003
						Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
1	9	0,69%	1,00%	-0,31%	1,13615	Conforme	0,000976
2	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
3	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
4	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
5	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
6	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
7	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
8	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
9	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
10	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
11	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
12	22	1,68%	1,00%	0,68%	2,47509	Não Conforme	0,004633
13	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
14	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
15	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
16	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
17	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
18	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
19	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
20	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
21	20	1,53%	1,00%	0,53%	1,91951	Conforme	0,002787
22	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
23	19	1,45%	1,00%	0,45%	1,64172	Conforme	0,002038
24	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
25	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
26	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
27	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
28	9	0,69%	1,00%	-0,31%	1,13615	Conforme	0,000976
29	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
30	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
31	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
32	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
33	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
34	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
35	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
36	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
37	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
38	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
39	20	1,53%	1,00%	0,53%	1,91951	Conforme	0,002787
40	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
41	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
42	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
43	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
44	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
45	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
46	21	1,60%	1,00%	0,60%	2,19730	Não Conforme	0,003652
47	9	0,69%	1,00%	-0,31%	1,13615	Conforme	0,000976
48	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
49	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
50	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
51	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
52	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
53	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
54	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
55	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
56	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
57	19	1,45%	1,00%	0,45%	1,64172	Conforme	0,002038
58	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
59	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
60	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
61	18	1,38%	1,00%	0,38%	1,36394	Conforme	0,001407
62	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
63	18	1,38%	1,00%	0,38%	1,36394	Conforme	0,001407
64	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
65	9	0,69%	1,00%	-0,31%	1,13615	Conforme	0,000976
66	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
67	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
68	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
69	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
70	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
71	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
72	6	0,46%	1,00%	-0,54%	1,96951	Não Conforme	0,002934
73	18	1,38%	1,00%	0,38%	1,36394	Conforme	0,001407
74	13	0,99%	1,00%	-0,01%	0,02500	Conforme	0,000000
75	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
76	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
77	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
78	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
79	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
80	20	1,53%	1,00%	0,53%	1,91951	Conforme	0,002787
81	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
82	15	1,15%	1,00%	0,15%	0,53057	Conforme	0,000213
83	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
84	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
85	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
86	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
87	8	0,61%	1,00%	-0,39%	1,41394	Conforme	0,001512
88	19	1,45%	1,00%	0,45%	1,64172	Conforme	0,002038
89	5	0,38%	1,00%	-0,62%	2,24730	Não Conforme	0,003820
90	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
91	11	0,84%	1,00%	-0,16%	0,58058	Conforme	0,000255
92	16	1,22%	1,00%	0,22%	0,80836	Conforme	0,000494
93	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
94	10	0,76%	1,00%	-0,24%	0,85836	Conforme	0,000557
95	6	0,46%	1,00%	-0,54%	1,96951	Não Conforme	0,002934
96	14	1,07%	1,00%	0,07%	0,25279	Conforme	0,000048
97	17	1,30%	1,00%	0,30%	1,08615	Conforme	0,000892
98	9	0,69%	1,00%	-0,31%	1,13615	Conforme	0,000976
99	12	0,92%	1,00%	-0,08%	0,30279	Conforme	0,000069
						96,4240	0,002
						Conforme	Conforme

ANEXO XXV e XXVI - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável Impostos (anos 90)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	158	24,09%	30,10%	-6%	3,36003	Não Conforme	0,01203	0,06018
2	127	19,36%	17,61%	2%	1,17717	Conforme	0,00174	0,01751
3	121	18,45%	12,49%	6%	4,60991	Não Conforme	0,02835	0,05951
4	70	10,67%	9,69%	1%	0,84822	Conforme	0,00099	0,00980
5	46	7,01%	7,92%	-1%	0,85931	Conforme	0,00104	0,00906
6	44	6,71%	6,69%	0%	0,01295	Conforme	0,00000	0,00013
7	26	3,96%	5,80%	-2%	2,01169	Não Conforme	0,00581	0,01836
8	33	5,03%	5,12%	0%	0,09854	Conforme	0,00001	0,00085
9	31	4,73%	4,58%	0%	0,18369	Conforme	0,00005	0,00150
							32,8126	0,022
							Não Conforme	Não Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	80	12,20%	11,97%	0,23%	0,179275	Conforme	0,00004	0,00227
1	65	9,91%	11,39%	-1,48%	1,193619	Conforme	0,00192	0,01480
2	82	12,50%	10,88%	1,62%	1,330609	Conforme	0,00241	0,01618
3	66	10,06%	10,43%	-0,37%	0,311669	Conforme	0,00013	0,00372
4	47	7,16%	10,03%	-2,87%	2,443662	Não Conforme	0,00819	0,02866
5	73	11,13%	9,67%	1,46%	1,265662	Conforme	0,00221	0,01460
6	73	11,13%	9,34%	1,79%	1,576217	Conforme	0,00343	0,01791
7	58	8,84%	9,30%	-0,46%	0,405282	Conforme	0,00023	0,00460
8	58	8,84%	8,76%	0,08%	0,076527	Conforme	0,00001	0,00084
9	54	8,23%	8,50%	-0,27%	0,246160	Conforme	0,00008	0,00268
							12,2374	0,011
							Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos							
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	15	2,29%	4,14%	-1,85%	2,38216	Não Conforme	0,01853
11	19	2,90%	3,78%	-0,88%	1,18538	Conforme	0,00883
12	15	2,29%	3,48%	-1,19%	1,66338	Conforme	0,01190
13	17	2,59%	3,22%	-0,63%	0,90992	Conforme	0,00627
14	11	1,68%	3,00%	-1,32%	1,98231	Não Conforme	0,01319
15	22	3,35%	2,80%	0,55%	0,85469	Conforme	0,00551
16	18	2,74%	2,63%	0,11%	0,17758	Conforme	0,00111
17	15	2,29%	2,48%	-0,20%	0,32228	Conforme	0,00196
18	15	2,29%	2,35%	-0,06%	0,10406	Conforme	0,00062
19	11	1,68%	2,23%	-0,55%	0,95592	Conforme	0,00551
20	16	2,44%	2,12%	0,32%	0,56928	Conforme	0,00320
21	15	2,29%	2,02%	0,27%	0,48468	Conforme	0,00266
22	18	2,74%	1,93%	0,81%	1,51407	Conforme	0,00813
23	13	1,98%	1,85%	0,13%	0,25361	Conforme	0,00133
24	6	0,91%	1,77%	-0,86%	1,66574	Conforme	0,00858
25	13	1,98%	1,70%	0,28%	0,55101	Conforme	0,00278
26	17	2,59%	1,64%	0,95%	1,92121	Conforme	0,00952
27	10	1,52%	1,58%	-0,06%	0,11306	Conforme	0,00055
28	9	1,37%	1,52%	-0,15%	0,31788	Conforme	0,00152
29	10	1,52%	1,47%	0,05%	0,11072	Conforme	0,00052
30	14	2,13%	1,42%	0,71%	1,53506	Conforme	0,00710
31	10	1,52%	1,38%	0,15%	0,31971	Conforme	0,00146
32	14	2,13%	1,34%	0,80%	1,77940	Conforme	0,00798
33	14	2,13%	1,30%	0,84%	1,89654	Conforme	0,00838
34	9	1,37%	1,26%	0,11%	0,25968	Conforme	0,00113
35	14	2,13%	1,22%	0,91%	2,12182	Não Conforme	0,00911
36	15	2,29%	1,19%	1,10%	2,59039	Não Conforme	0,01097
37	12	1,83%	1,16%	0,67%	1,60645	Conforme	0,00671
38	9	1,37%	1,13%	0,24%	0,59138	Conforme	0,00244
39	10	1,52%	1,10%	0,42%	1,04348	Conforme	0,00425
40	12	1,83%	1,07%	0,76%	1,88211	Conforme	0,00757
41	5	0,76%	1,05%	-0,28%	0,71566	Conforme	0,00284
42	8	1,22%	1,02%	0,20%	0,50321	Conforme	0,00198
43	6	0,91%	1,00%	-0,08%	0,21585	Conforme	0,00084
44	7	1,07%	0,98%	0,09%	0,23732	Conforme	0,00091
45	5	0,76%	0,95%	-0,19%	0,50664	Conforme	0,00192
46	8	1,22%	0,93%	0,29%	0,76021	Conforme	0,00286
47	4	0,61%	0,91%	-0,30%	0,81959	Conforme	0,00305
48	8	1,22%	0,90%	0,32%	0,88097	Conforme	0,00324
49	7	1,07%	0,88%	0,19%	0,52094	Conforme	0,00190
50	4	0,61%	0,86%	-0,25%	0,69417	Conforme	0,00250
51	5	0,76%	0,84%	-0,08%	0,22721	Conforme	0,00081
52	10	1,52%	0,83%	0,70%	1,97131	Não Conforme	0,00697
53	1	0,15%	0,81%	-0,66%	1,88199	Conforme	0,00659
54	5	0,76%	0,80%	-0,03%	0,09995	Conforme	0,00035
55	5	0,76%	0,78%	-0,02%	0,05912	Conforme	0,00020
56	5	0,76%	0,77%	-0,01%	0,01903	Conforme	0,00006
57	3	0,46%	0,76%	-0,30%	0,88155	Conforme	0,00298
58	4	0,61%	0,74%	-0,13%	0,39577	Conforme	0,00133
59	4	0,61%	0,73%	-0,12%	0,36157	Conforme	0,00120
60	5	0,76%	0,72%	0,04%	0,13451	Conforme	0,00044
61	1	0,15%	0,71%	-0,55%	1,69372	Conforme	0,00554
62	6	0,91%	0,69%	0,22%	0,67754	Conforme	0,00220
63	4	0,61%	0,68%	-0,07%	0,23055	Conforme	0,00074
64	5	0,76%	0,67%	0,09%	0,27829	Conforme	0,00089
65	5	0,76%	0,66%	0,10%	0,31287	Conforme	0,00099
66	2	0,30%	0,65%	-0,35%	1,10721	Conforme	0,00348
67	7	1,07%	0,64%	0,42%	1,35715	Conforme	0,00424
68	4	0,61%	0,63%	-0,02%	0,07829	Conforme	0,00024
69	5	0,76%	0,62%	0,14%	0,44625	Conforme	0,00137
70	4	0,61%	0,62%	-0,01%	0,02054	Conforme	0,00006
71	2	0,30%	0,61%	-0,30%	0,99726	Conforme	0,00303
72	2	0,30%	0,60%	-0,29%	0,97636	Conforme	0,00294
73	2	0,30%	0,59%	-0,29%	0,95580	Conforme	0,00286
74	1	0,15%	0,58%	-0,43%	1,44841	Conforme	0,00431
75	3	0,46%	0,58%	-0,12%	0,39935	Conforme	0,00118
76	5	0,76%	0,57%	0,19%	0,66298	Conforme	0,00194
77	2	0,30%	0,56%	-0,26%	0,87667	Conforme	0,00256
78	3	0,46%	0,55%	-0,10%	0,33125	Conforme	0,00096
79	2	0,30%	0,55%	-0,24%	0,83886	Conforme	0,00241
80	6	0,91%	0,54%	0,38%	1,31163	Conforme	0,00375
81	6	0,91%	0,53%	0,38%	1,34300	Conforme	0,00382
82	4	0,61%	0,53%	0,08%	0,29495	Conforme	0,00083
83	6	0,91%	0,52%	0,39%	1,40474	Conforme	0,00395
84	1	0,15%	0,51%	-0,36%	1,29492	Conforme	0,00362
85	2	0,30%	0,51%	-0,20%	0,73165	Conforme	0,00203
86	2	0,30%	0,50%	-0,20%	0,71461	Conforme	0,00197
87	1	0,15%	0,50%	-0,34%	1,25337	Conforme	0,00344
88	3	0,46%	0,49%	-0,03%	0,12248	Conforme	0,00033
89	2	0,30%	0,49%	-0,18%	0,66481	Conforme	0,00180
90	4	0,61%	0,48%	0,13%	0,48131	Conforme	0,00130
91	2	0,30%	0,47%	-0,17%	0,63263	Conforme	0,00170
92	5	0,76%	0,47%	0,29%	1,09660	Conforme	0,00293
93	3	0,46%	0,46%	-0,01%	0,02702	Conforme	0,00007
94	2	0,30%	0,46%	-0,15%	0,58581	Conforme	0,00155
95	4	0,61%	0,45%	0,15%	0,59001	Conforme	0,00155
96	1	0,15%	0,45%	-0,30%	1,13881	Conforme	0,00298
97	4	0,61%	0,45%	0,16%	0,63201	Conforme	0,00164
98	3	0,46%	0,44%	0,02%	0,06342	Conforme	0,00016
99	3	0,46%	0,44%	0,02%	0,08096	Conforme	0,00021
						93,9301	0,003
						Conforme	Conforme

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,018
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
1	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
2	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
3	13	1,98%	1,00%	0,98%	2,52706	Não Conforme	0,00964
4	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
5	12	1,83%	1,00%	0,83%	2,13466	Não Conforme	0,00688
6	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
7	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
8	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
9	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
10	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
11	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
12	13	1,98%	1,00%	0,98%	2,52706	Não Conforme	0,00964
13	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
14	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
15	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
16	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
17	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
18	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
19	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
20	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
21	11	1,68%	1,00%	0,68%	1,74226	Conforme	0,00458
22	12	1,83%	1,00%	0,83%	2,13466	Não Conforme	0,00688
23	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
24	2	0,30%	1,00%	-0,70%	1,78935	Conforme	0,00483
25	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
26	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
27	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
28	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
29	1	0,15%	1,00%	-0,85%	2,18175	Não Conforme	0,00718
30	14	2,13%	1,00%	1,13%	2,91947	Não Conforme	0,01286
31	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
32	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
33	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
34	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
35	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
36	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
37	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
38	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
39	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
40	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
41	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
42	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
43	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
44	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
45	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
46	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
47	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
48	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
49	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
50	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
51	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
52	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
53	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
54	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
55	13	1,98%	1,00%	0,98%	2,52706	Não Conforme	0,00964
56	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
57	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
58	1	0,15%	1,00%	-0,85%	2,18175	Não Conforme	0,00718
59	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
60	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
61	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
62	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
63	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
64	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
65	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
66	1	0,15%	1,00%	-0,85%	2,18175	Não Conforme	0,00718
67	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
68	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
69	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
70	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
71	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
72	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
73	11	1,68%	1,00%	0,68%	1,74226	Conforme	0,00458
74	12	1,83%	1,00%	0,83%	2,13466	Não Conforme	0,00688
75	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
76	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
77	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
78	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
79	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
80	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
81	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
82	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
83	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
84	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
85	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
86	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
87	10	1,52%	1,00%	0,52%	1,34986	Conforme	0,00275
88	7	1,07%	1,00%	0,07%	0,17266	Conforme	0,00004
89	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
90	1	0,15%	1,00%	-0,85%	2,18175	Não Conforme	0,00718
91	9	1,37%	1,00%	0,37%	0,95746	Conforme	0,00138
92	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
93	4	0,61%	1,00%	-0,39%	1,00455	Conforme	0,00152
94	6	0,91%	1,00%	-0,09%	0,21974	Conforme	0,00007
95	8	1,22%	1,00%	0,22%	0,56506	Conforme	0,00048
96	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
97	5	0,76%	1,00%	-0,24%	0,61215	Conforme	0,00057
98	11	1,68%	1,00%	0,68%	1,74226	Conforme	0,00458
99	3	0,46%	1,00%	-0,54%	1,39695	Conforme	0,00295
						129,6707	0,004
						Não Conforme	Conforme

Anexo XXVII e XXVIII - Testes do 1º, 2º, 2 primeiros e 2 últimos para a variável População (anos 90)

					Valor crítico	1,9600	15,5073	0,012
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 1º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
1	407	27,86%	30,10%	-2%	1,87102	Conforme	0,00167	0,02245
2	246	16,84%	17,61%	-1%	0,77404	Conforme	0,00034	0,00771
3	186	12,73%	12,49%	0%	0,27412	Conforme	0,00005	0,00237
4	158	10,81%	9,69%	1%	1,45162	Conforme	0,00130	0,01124
5	147	10,06%	7,92%	2%	3,03421	Não Conforme	0,00580	0,02143
6	108	7,39%	6,69%	1%	1,06675	Conforme	0,00073	0,00698
7	94	6,43%	5,80%	1%	1,03805	Conforme	0,00069	0,00635
8	64	4,38%	5,12%	-1%	1,27467	Conforme	0,00106	0,00735
9	51	3,49%	4,58%	-1%	1,98468	Não Conforme	0,00257	0,01085
							20,7640	0,011
							Não Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,959964	16,918978	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para o 2º Dígito								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
0	206	14,10%	11,97%	2,13%	2,510634	Não Conforme	0,00380	0,02132
1	167	11,43%	11,39%	0,04%	0,049953	Conforme	0,00000	0,00042
2	171	11,70%	10,88%	0,82%	1,009120	Conforme	0,00062	0,00822
3	124	8,49%	10,43%	-1,95%	2,432792	Não Conforme	0,00363	0,01946
4	142	9,72%	10,03%	-0,31%	0,396276	Conforme	0,00010	0,00311
5	131	8,97%	9,67%	-0,70%	0,907031	Conforme	0,00051	0,00701
6	152	10,40%	9,34%	1,07%	1,400877	Conforme	0,00122	0,01066
7	118	8,08%	9,30%	-1,22%	1,611312	Conforme	0,00161	0,01224
8	122	8,35%	8,76%	-0,41%	0,549759	Conforme	0,00019	0,00407
9	128	8,76%	8,50%	0,26%	0,358258	Conforme	0,00008	0,00261
							17,1713	0,009
							Não Conforme	Conforme

					Valor Crítico	1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Primeiros Dígitos								
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE	Teste Z-Normal		Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
10	98	6,71%	4,14%	2,57%	4,92852	Não Conforme	0,01594	0,02568
11	49	3,35%	3,78%	-0,42%	0,85190	Conforme	0,00048	0,00425
12	41	2,81%	3,48%	-0,67%	1,39789	Conforme	0,00129	0,00670
13	22	1,51%	3,22%	-1,71%	3,70914	Não Conforme	0,00911	0,01713
14	44	3,01%	3,00%	0,02%	0,03433	Conforme	0,00000	0,00015
15	34	2,33%	2,80%	-0,48%	1,10161	Conforme	0,00081	0,00476
16	30	2,05%	2,63%	-0,58%	1,38344	Conforme	0,00128	0,00580
17	30	2,05%	2,48%	-0,43%	1,05385	Conforme	0,00074	0,00429
18	27	1,85%	2,35%	-0,50%	1,26226	Conforme	0,00106	0,00500
19	32	2,19%	2,23%	-0,04%	0,09676	Conforme	0,00001	0,00037
20	23	1,57%	2,12%	-0,54%	1,44560	Conforme	0,00140	0,00545
21	18	1,23%	2,02%	-0,79%	2,14161	Não Conforme	0,00308	0,00788
22	44	3,01%	1,93%	1,08%	3,00328	Não Conforme	0,00605	0,01081
23	28	1,92%	1,85%	0,07%	0,19341	Conforme	0,00003	0,00068
24	23	1,57%	1,77%	-0,20%	0,57528	Conforme	0,00022	0,00199
25	22	1,51%	1,70%	-0,20%	0,58346	Conforme	0,00023	0,00198
26	30	2,05%	1,64%	0,41%	1,24733	Conforme	0,00105	0,00414
27	22	1,51%	1,58%	-0,07%	0,22566	Conforme	0,00003	0,00074
28	18	1,23%	1,52%	-0,29%	0,91095	Conforme	0,00056	0,00292
29	18	1,23%	1,47%	-0,24%	0,76258	Conforme	0,00039	0,00240
30	20	1,37%	1,42%	-0,06%	0,17782	Conforme	0,00002	0,00055
31	21	1,44%	1,38%	0,06%	0,19189	Conforme	0,00002	0,00059
32	18	1,23%	1,34%	-0,10%	0,34740	Conforme	0,00008	0,00104
33	12	0,82%	1,30%	-0,48%	1,60545	Conforme	0,00174	0,00475
34	14	0,96%	1,26%	-0,30%	1,03077	Conforme	0,00072	0,00301
35	15	1,03%	1,22%	-0,20%	0,68411	Conforme	0,00032	0,00197
36	28	1,92%	1,19%	0,73%	2,56121	Não Conforme	0,00444	0,00727
37	17	1,16%	1,16%	0,01%	0,01929	Conforme	0,00000	0,00005
38	17	1,16%	1,13%	0,04%	0,12843	Conforme	0,00001	0,00035
39	24	1,64%	1,10%	0,54%	1,99094	Não Conforme	0,00268	0,00543
40	15	1,03%	1,07%	-0,05%	0,16956	Conforme	0,00002	0,00046
41	14	0,96%	1,05%	-0,09%	0,33164	Conforme	0,00007	0,00088
42	13	0,89%	1,02%	-0,13%	0,50211	Conforme	0,00017	0,00132
43	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89813	Conforme	0,00055	0,00234
44	17	1,16%	0,98%	0,19%	0,72941	Conforme	0,00036	0,00188
45	18	1,23%	0,95%	0,28%	1,09088	Conforme	0,00081	0,00278
46	19	1,30%	0,93%	0,37%	1,45625	Conforme	0,00144	0,00366
47	14	0,96%	0,91%	0,04%	0,17633	Conforme	0,00002	0,00044
48	16	1,10%	0,90%	0,20%	0,81009	Conforme	0,00045	0,00200
49	14	0,96%	0,88%	0,08%	0,33140	Conforme	0,00007	0,00081
50	12	0,82%	0,86%	-0,04%	0,16004	Conforme	0,00002	0,00039
51	20	1,37%	0,84%	0,53%	2,19701	Não Conforme	0,00328	0,00526
52	14	0,96%	0,83%	0,13%	0,55280	Conforme	0,00021	0,00131
53	11	0,75%	0,81%	-0,06%	0,25081	Conforme	0,00004	0,00059
54	8	0,55%	0,80%	-0,25%	1,07183	Conforme	0,00078	0,00249
55	11	0,75%	0,78%	-0,03%	0,12851	Conforme	0,00001	0,00030
56	20	1,37%	0,77%	0,60%	2,62696	Não Conforme	0,00469	0,00600
57	15	1,03%	0,76%	0,27%	1,19808	Conforme	0,00098	0,00271
58	20	1,37%	0,74%	0,63%	2,78972	Não Conforme	0,00529	0,00627
59	16	1,10%	0,73%	0,37%	1,63994	Conforme	0,00183	0,00365
60	18	1,23%	0,72%	0,51%	2,32799	Não Conforme	0,00368	0,00514
61	23	1,57%	0,71%	0,87%	3,96245	Não Conforme	0,01067	0,00868
62	14	0,96%	0,69%	0,26%	1,21181	Conforme	0,00100	0,00263
63	14	0,96%	0,68%	0,27%	1,27215	Conforme	0,00110	0,00274
64	17	1,16%	0,67%	0,49%	2,29135	Não Conforme	0,00357	0,00490
65	5	0,34%	0,66%	-0,32%	1,51100	Conforme	0,00155	0,00321
66	5	0,34%	0,65%	-0,31%	1,47510	Conforme	0,00148	0,00311
67	5	0,34%	0,64%	-0,30%	1,43982	Conforme	0,00141	0,00301
68	2	0,14%	0,63%	-0,50%	2,39398	Não Conforme	0,00390	0,00497
69	5	0,34%	0,62%	-0,28%	1,37105	Conforme	0,00128	0,00283
70	10	0,68%	0,62%	0,07%	0,33429	Conforme	0,00008	0,00068
71	10	0,68%	0,61%	0,08%	0,37902	Conforme	0,00010	0,00077
72	11	0,75%	0,60%	0,15%	0,76219	Conforme	0,00040	0,00154
73	7	0,48%	0,59%	-0,11%	0,55738	Conforme	0,00021	0,00112
74	7	0,48%	0,58%	-0,10%	0,52132	Conforme	0,00018	0,00104
75	10	0,68%	0,58%	0,11%	0,55207	Conforme	0,00021	0,00109
76	9	0,62%	0,57%	0,05%	0,24574	Conforme	0,00004	0,00048
77	9	0,62%	0,56%	0,06%	0,28484	Conforme	0,00006	0,00056
78	7	0,48%	0,55%	-0,07%	0,38197	Conforme	0,00010	0,00074
79	14	0,96%	0,55%	0,41%	2,13627	Não Conforme	0,00311	0,00412
80	6	0,41%	0,54%	-0,13%	0,67221	Conforme	0,00031	0,00129
81	9	0,62%	0,53%	0,08%	0,43646	Conforme	0,00013	0,00083
82	9	0,62%	0,53%	0,09%	0,47323	Conforme	0,00015	0,00090
83	7	0,48%	0,52%	-0,04%	0,21784	Conforme	0,00003	0,00041
84	6	0,41%	0,51%	-0,10%	0,55210	Conforme	0,00021	0,00103
85	10	0,68%	0,51%	0,18%	0,94905	Conforme	0,00061	0,00177
86	3	0,21%	0,50%	-0,30%	1,60476	Conforme	0,00175	0,00297
87	2	0,14%	0,50%	-0,36%	1,95503	Conforme	0,00260	0,00359
88	9	0,62%	0,49%	0,13%	0,68527	Conforme	0,00032	0,00125
89	3	0,21%	0,49%	-0,28%	1,53964	Conforme	0,00161	0,00280
90	4	0,27%	0,48%	-0,21%	1,13995	Conforme	0,00089	0,00206
91	3	0,21%	0,47%	-0,27%	1,49768	Conforme	0,00153	0,00269
92	7	0,48%	0,47%	0,01%	0,05374	Conforme	0,00000	0,00010
93	5	0,34%	0,46%	-0,12%	0,68727	Conforme	0,00032	0,00122
94	6	0,41%	0,46%	-0,05%	0,27633	Conforme	0,00005	0,00049
95	6	0,41%	0,45%	-0,04%	0,25045	Conforme	0,00004	0,00044
96	8	0,55%	0,45%	0,10%	0,55689	Conforme	0,00021	0,00098
97	4	0,27%	0,45%	-0,17%	0,98524	Conforme	0,00066	0,00172
98	6	0,41%	0,44%	-0,03%	0,17442	Conforme	0,00002	0,00030
99	2	0,14%	0,44%	-0,30%	1,73707	Conforme	0,00206	0,00300
							178,9591	0,003
							Não Conforme	Conforme

Auditoria com Base na lei de Benford: Estudo de conformidade de Séries Macroeconómicas da Economia Mundial

Valor Crítico					1,95996	112,02199	0,016
Teste de Conformidade com a Lei de Benford para os Dois Últimos Dígitos					Teste Z-Normal	Teste Qui-Quadrado	Teste MAD
Dígitos	N	PO	PE	PO-PE			
0	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
1	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
2	7	0,48%	1,00%	-0,52%	2,00098	Não Conforme	0,00271
3	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
4	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,62843	Conforme	0,00027
5	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
6	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
7	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
8	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
9	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
10	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,62843	Conforme	0,00027
11	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
12	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
13	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
14	7	0,48%	1,00%	-0,52%	2,00098	Não Conforme	0,00271
15	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
16	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
17	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
18	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
19	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
20	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
21	5	0,34%	1,00%	-0,66%	2,52686	Não Conforme	0,00433
22	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
23	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
24	25	1,71%	1,00%	0,71%	2,73195	Não Conforme	0,00506
25	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,62843	Conforme	0,00027
26	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
27	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
28	24	1,64%	1,00%	0,64%	2,46901	Não Conforme	0,00413
29	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
30	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
31	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68019	Conforme	0,00191
32	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
33	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
34	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
35	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
36	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
37	8	0,55%	1,00%	-0,45%	1,73804	Conforme	0,00205
38	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
39	8	0,55%	1,00%	-0,45%	1,73804	Conforme	0,00205
40	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
41	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
42	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
43	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
44	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
45	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
46	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,21216	Conforme	0,00100
47	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
48	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
49	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
50	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
51	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
52	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
53	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,21216	Conforme	0,00100
54	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
55	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
56	10	0,68%	1,00%	-0,32%	1,21216	Conforme	0,00100
57	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68019	Conforme	0,00191
58	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
59	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
60	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
61	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
62	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
63	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
64	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
65	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
66	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
67	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
68	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
69	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15431	Conforme	0,00090
70	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
71	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
72	20	1,37%	1,00%	0,37%	1,41725	Conforme	0,00136
73	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15431	Conforme	0,00090
74	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,62843	Conforme	0,00027
75	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
76	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
77	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
78	17	1,16%	1,00%	0,16%	0,62843	Conforme	0,00027
79	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
80	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
81	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
82	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
83	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
84	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
85	19	1,30%	1,00%	0,30%	1,15431	Conforme	0,00090
86	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
87	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
88	15	1,03%	1,00%	0,03%	0,10255	Conforme	0,00001
89	16	1,10%	1,00%	0,10%	0,36549	Conforme	0,00009
90	23	1,57%	1,00%	0,57%	2,20607	Não Conforme	0,00330
91	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
92	21	1,44%	1,00%	0,44%	1,68019	Conforme	0,00191
93	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
94	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
95	18	1,23%	1,00%	0,23%	0,89137	Conforme	0,00054
96	12	0,82%	1,00%	-0,18%	0,68627	Conforme	0,00032
97	14	0,96%	1,00%	-0,04%	0,16039	Conforme	0,00002
98	11	0,75%	1,00%	-0,25%	0,94921	Conforme	0,00061
99	13	0,89%	1,00%	-0,11%	0,42333	Conforme	0,00012
						97,1793	0,002
						Conforme	Conforme