

**UNIVERSIDADE DO ALGARVE / UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**  
**Faculdade de Economia / Instituto Superior de Economia e Gestão**

**IV MESTRADO EM CIÊNCIAS ECONÓMICAS E EMPRESARIAIS**

***O MÉTODO DOS RÁCIOS NO SECTOR BANCÁRIO EM PORTUGAL***  
***Avaliação da normalidade e da proporcionalidade***

**Ana Isabel Rita Martins**

Faro 2001



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE / UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**  
**Faculdade de Economia / Instituto Superior de Economia e Gestão**

**IV MESTRADO EM CIÊNCIAS ECONÓMICAS E EMPRESARIAIS**

***O MÉTODO DOS RÁCIOS NO SECTOR BANCÁRIO EM PORTUGAL***  
***Avaliação da normalidade e da proporcionalidade***

**Ana Isabel Rita Martins**

Dissertação para obtenção do grau de mestre em Ciências Económicas e Empresariais

Sob a orientação de: Professor Doutor Efigénio da Luz Rebelo

Faro 2001

2836 T.

MIN. SEADE DO ALCARVE  
SERV. DE DOCUMENTACAO

09/10/02	41615
65	
MAR * MET	

1

*Desculpa, querido André,  
pelas longas horas de espera...*

## *Agradecimentos*

*Não podia deixar de expressar o meu profundo reconhecimento e agradecimento a todas as pessoas e instituições que tornaram possível a concretização deste trabalho, nomeadamente:*

*À Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo (ESGHT), o meu local actual de trabalho, pela oportunidade e incentivo a progredir na carreira.*

*Ao Professor Doutor Efigénio da Luz Rebelo, meu orientador, pela amabilidade e disponibilidade que sempre dispensou nos momentos mais críticos.*

*Ao Professor Doutor Duarte Trigueiros, da Universidade de Macau, pelas suas sugestões e apoio preciosíssimo a nível da revisão final.*

*À Dr<sup>a</sup> Marina Cândido, da Associação Portuguesa de Bancos, pela pronta disponibilização dos dados necessários.*

*À Mestre Celísia Baptista, minha colega, pelas sugestões apresentadas.*

*Às colegas e amigas Lurdes Varela e Ana Trindade pelas palavras amigas de apoio e motivação nos momentos mais caóticos.*

*À minha mãe, pela sua infinita paciência para as longas horas de espera.*

*Ao meu filho André, pois só por ele valeu a pena todo o esforço despendido.*

## RESUMO

O método dos rácios é provavelmente um dos métodos mais frequentemente utilizados na análise de informações financeiras, não apenas por profissionais da área, mas também por outras entidades que, de uma forma simples e rápida, desejam obter algumas informações-chave sobre os dados, empresa ou sector em estudo. É implicitamente assumido neste tipo de análise que os rácios utilizados possuem as propriedades estatísticas apropriadas, nomeadamente de normalidade e proporcionalidade. No entanto, a evidência empírica, constante na revisão de literatura, demonstra que a não-normalidade e a não-proporcionalidade tendem a ser a regra e não a excepção, o que promove a necessidade de se efectuar a validade do método, antes da sua utilização.

O objectivo deste estudo é avaliar a normalidade e a proporcionalidade dos rácios mais usados no sector bancário. Após análise e caracterização deste sector, são analisadas as características das distribuições de alguns rácios, bem como dos seus respectivos componentes, a fim de se avaliar a normalidade e proporcionalidade dos mesmos. A amostra é constituída pelas demonstrações financeiras da quase totalidade dos bancos a operar em Portugal, no período de 1993 a 1999. Os resultados revelam que existe uma tendência para a lognormalidade dos componentes e consequentemente para as distribuições assimétricas positivas e leptocúrticas dos rácios. Posteriormente, é também testada a lognormalidade dos rácios. Em termos gerais, a normalidade dos componentes e dos rácios é rejeitada na maioria dos casos, produzindo a transformação logarítmica algumas melhorias na redução de assimetrias e promovendo distribuições mais aproximadas à normal, não sendo estas eficazes ao ponto de promover normalidades significativas. Também a hipótese de proporcionalidade é rejeitada devido, essencialmente, à falta de cumprimento das condições exigidas à variável residual, promovendo esta a má especificação do modelo de regressão.

O rácio “Estrutura do Activo” é o único em que a normalidade não é rejeitada em 100 % dos casos. Os rácios “Liquidez Reduzida” e “Capacidade Creditícia Geral” também registam alguns casos de não rejeição da hipótese de normalidade.

**Palavras-Chave:** rácios; distribuições; normalidade; proporcionalidade; bancos

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
0. INTRODUÇÃO	2
1. A INFORMAÇÃO FINANCEIRA NO SECTOR BANCÁRIO	5
1.1 Enquadramento Sectorial	5
1.2 Caracterização Geral do Sector Bancário	7
1.2.1 Pólos estratégicos na década de 90	7
1.2.2 Actividade global	8
1.2.3 Resultados	10
1.3 A Análise Económico-financeira no Sector Bancário	12
1.3.1 Entidades interessadas	12
1.3.2 Planos de contas e peças contabilísticas	14
1.3.3 A análise de rácios	15
1.3.3.1 O método	15
1.3.3.2 Rácios sectoriais	16
1.3.3.2.1 Métodos de cálculo	16
1.3.3.2.2 Os rácios sectoriais como valores de referência	17
1.3.3.3 Áreas de estudo no âmbito da análise de rácios	21
1.3.3.4 Limitações da análise de rácios	22
2. REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 O Comportamento Estatístico dos Rácios	25
2.1.1 Considerações iniciais	25
2.1.2 Factores influentes	26
2.1.3 Persistência no tempo	28
2.2 Proporcionalidade	29
2.2.1 Considerações gerais	29
2.2.2 A forma funcional dos rácios	30
2.2.3 Evidência empírica em diversos sectores	35
2.3 Normalidade	46
2.3.1 A procura de normalidade	46

	<b>Pág.</b>
2.3.1.1 Considerações gerais	46
2.3.1.2 Testes à normalidade	46
2.3.1.3 Quando não há evidência de normalidade	51
2.3.1.3.1 Forçar a normalidade	52
2.3.1.3.1.1 Identificação e tratamento de valores extremos	52
2.3.1.3.1.2 Transformação dos dados originais	54
2.3.1.3.2 Reconhecer a não-normalidade	58
2.3.1.3.2.1 Análise de outras medidas estatísticas	58
2.3.1.3.2.2 Identificação e ajustamento de modelos de distribuição mais apropriados	59
2.3.1.4 Análise dos componentes	68
2.3.1.5 O comportamento dos gestores	72
2.3.2 Evidência empírica	73
2.3.2.1 No sector bancário	73
2.3.2.2 Em diversos sectores	75
<b>3. EVIDÊNCIA EMPÍRICA: O SECTOR BANCÁRIO EM PORTUGAL</b>	<b>92</b>
3.1 Aspectos Metodológicos	92
3.1.1 Selecção do sector	92
3.1.2 Selecção dos rácios	92
3.1.3 Tratamento de dados	93
3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados	94
3.2 Análise de Dados	98
3.2.1 Análise dos componentes	98
3.2.1.1 Formulação de hipóteses	98
3.2.1.2 Resultados obtidos	99
3.2.1.2.1 Testes à normalidade	99
3.2.1.2.2 Testes à lognormalidade	99
3.2.2 Análise dos rácios	102
3.2.2.1 Formulação de hipóteses	102
3.2.2.2 Resultados obtidos	107
3.2.2.2.1 Testes à normalidade	107
3.2.2.2.2 Testes à lognormalidade	112
3.2.2.2.3 Testes à proporcionalidade	123

	<b>Pág.</b>
3.2.2.2.4 Relação entre proporcionalidade / normalidade	124
<b>4. CONCLUSÃO</b>	<b>126</b>
4.1 Resumo dos Resultados	126
4.2 Comentários Finais	128
4.3 Sugestões para Trabalhos Futuros	129
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>138</b>
Anexo 1 – Plano de Contas para o Sistema Bancário – Sintético	139
Anexo 2 – Principais Regras Prudenciais para o Sector Bancário	149
Anexo 3 – Resumo das principais Peças Contabilísticas dos Bancos	151
Anexo 4 – Principais Indicadores de Gestão no Sector Bancário	153
Anexo 5 – Listagem de rácios constantes nos estudos efectuados por outros autores	158
Anexo 6 – Definição do Âmbito das Variáveis	164
Anexo 7 – Testes à Normalidade e Lognormalidade dos Componentes	167
Anexo 8 – Testes à Normalidade dos Rácios	182
Anexo 9 – Testes à Lognormalidade dos Rácios	198
Anexo 10 – Testes à Proporcionalidade	209
Anexo 11 – Testes à Normalidade dos Rácios Inversos	223

## LISTA DE QUADROS

	<b>Pág.</b>
Quadro 1 - Evolução da Actividade Global do Sector Bancário	9
Quadro 2 - Evolução dos Resultados Globais do Sector Bancário	11
Quadro 3 - Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de proporcionalidade	45
Quadro 4 - Transformações aos dados originais	55
Quadro 5 - Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de normalidade	89
Quadro 6 - Listagem dos rácios seleccionados	93
Quadro 7 - Tipo de assimetria dos logaritmos dos componentes	100
Quadro 8 - Tipo de achatamento dos logaritmos dos componentes	100
Quadro 9 - Testes à normalidade dos logaritmos dos componentes (Teste de Shapiro-Wilk)	101
Quadro 10 - Tipo de assimetria dos rácios	108
Quadro 11 - Tipo de achatamento dos rácios	108
Quadro 12 - Testes à normalidade dos rácios (Teste de Kolmogorov-Smirnov)	109
Quadro 13 - Testes à normalidade dos rácios (Teste de Shapiro-Wilk)	109
Quadro 14 - Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose	110
Quadro 15 - Número de aceitações / rejeições de normalidade	111
Quadro 16 - Efeito da transformação sobre $r_{LR}$	113
Quadro 17 - Efeito da transformação sobre $r_{EA}$	113
Quadro 18 - Efeito da transformação sobre $r_{CCG}$	114
Quadro 19 - Efeito da transformação sobre $r_{TRC}$	114
Quadro 20 - Efeito da transformação sobre $r_{FA}$	115
Quadro 21 - Efeito da transformação sobre $r_{SB}$	115
Quadro 22 - Efeito da transformação sobre $r_{TMA}$	116

	<b>Pág.</b>
Quadro 23 - Efeito da transformação sobre $r_{TMR}$	116
Quadro 24 - Efeito da transformação sobre $r_{MF}$	117
Quadro 25 - Efeito da transformação sobre $r_{MN}$	117
Quadro 26 - Efeito da transformação sobre $r_{RC}$	118
Quadro 27 - Efeito da transformação sobre $r_{RA}$	118
Quadro 28 - Efeito da transformação sobre $r_{RCP}$	119
Quadro 29 - Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose após transformações	120
Quadro 30 - Resumo do efeito da transformação sobre a simetria e o achatamento	120
Quadro 31 - Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose após transformações (dos rácios não-normais)	121
Quadro 32 - Número de aceitações / rejeições de normalidade após transformações	122
Quadro 33 - Resumo do efeito da transformação sobre os testes à normalidade	122
Quadro 34 - Número de aceitações / rejeições de normalidade após transformações (dos rácios não-normais)	122
Quadro 35 - Número de aceitações / rejeições de $\alpha = 0$ e $\rho = 0$	123

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 - Evolução do peso dos componentes do Produto Bancário	10
Gráfico 2 - Evolução de Indicadores de Rendibilidade	11

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -As distribuições lognormais bi e tri-paramétricas	35
Figura 2 -Propriedades gerais dos sistemas de translacção	56
Figura 3 -Transformações dos Rácios	58
Figura 4 -Distribuição do rácio de variáveis lognormais correlacionadas	61
Figura 5 -As distribuições de Qui-quadrado e <i>t de Student</i>	62
Figura 6 -Formas de distribuição do Sistema de Pearson	66
Figura 7 -Representação gráfica do Sistema de Johnson	67
Figura 8 -Distribuições do rácio $(a + x) / (b + y)$	68
Figura 9 -Histograma tipo dos componentes antes e após transformação logarítmica	102
Figura 10 -Gráfico Q-Q tipo dos componentes antes e após transformação logarítmica	103
Figura 11 -Gráficos referentes à análise de homocedasticidade dos resíduos	125

## 0. INTRODUÇÃO

### Problemática em estudo

O cálculo de rácios é utilizado na análise das informações financeiras de uma empresa, a fim de se avaliar a sua situação económico-financeira num dado momento e compará-la com a situação de outras empresas, do mesmo sector, e/ou com os valores médios do seu sector. Esta prática enfatiza (implícita ou explicitamente) a posição relativa dos rácios financeiros da empresa em relação à distribuição dos rácios do seu sector.

Existem em Portugal diversas entidades que procedem à recolha e ao tratamento de informações financeiras das empresas, constróem bases de dados por sectores e emitem relatórios periódicos, normalmente anuais, com rácios médios dos diversos sectores de actividade, servindo estes como valores de referência a gestores, analistas de crédito e analistas financeiros. Quaisquer desvios extremos, relativamente aos valores médios, podem afectar a futura performance das empresas, dado que, nestes casos, os elementos decisores alertam para a necessidade de convergência dos seus rácios actuais para os rácios de referência.

Esta convergência pode ser conseguida pela manipulação das informações financeiras, através de técnicas e políticas contabilísticas, como por exemplo, pelo critério de valorização das existências, pelo método de amortizações ou pela valorização dos activos fixos ou através de outras decisões de gestão a nível das políticas de investimento, comerciais, financiamento ou distribuição de resultados.

É implicitamente assumido neste tipo de análise, que os rácios utilizados possuem as propriedades estatísticas apropriadas, nomeadamente de proporcionalidade e normalidade. Contudo, a incorrecta assunção destas propriedades provoca implicações graves a analistas financeiros e gestores. Por exemplo, aquando da não existência de normalidade, os rácios financeiros médios de um sector não deverão ser utilizados como valores de referência para uma empresa.

No entanto, a evidência empírica, constante na revisão de literatura, demonstra que a não-normalidade e a não-proporcionalidade tendem a ser a regra e não a excepção, o que promove a necessidade de se efectuar a validade do método, antes da sua utilização generalizada e, por vezes, descuidada e desprovida de quaisquer atenções às respectivas limitações.

Como docente da Universidade do Algarve, da Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo, e que como tantos outros profissionais da área sempre utilizei de forma despreocupada, quanto à sua validação, o método de análise de rácios na disciplina de Análise Financeira, senti, após o confronto com esta problemática, a necessidade de testar o mesmo para um sector com alguma importância e influência em Portugal. É neste âmbito que surge a presente dissertação.

## Objectivo

O objectivo deste estudo é avaliar a normalidade e a proporcionalidade dos rácios mais usados no sector bancário, através da análise às características das distribuições dos mesmos e dos seus respectivos componentes.

## Metodologia

Após a identificação da problemática existente quanto ao método de análise de rácios, a metodologia seguida para a elaboração da presente dissertação, foi, em termos gerais, a seguinte:

- Recolha e selecção de bibliografia ligada ao tema;
- Análise e caracterização do sector bancário em Portugal com base nos Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos e nos Relatórios Anuais do Conselho de Administração do Banco de Portugal;
- Recolha dos dados necessários nos Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos e posterior tratamento em ficheiros informatizados;
- Formulação e teste de hipóteses quanto à normalidade e proporcionalidade dos rácios seleccionados;
- Análise dos resultados obtidos;
- Conclusões e comparação de resultados obtidos com as conclusões de estudos elaborados por outros autores, constantes na revisão de literatura;
- Sugestão para futuras investigações, dado não ter sido possível, devido às limitações de tempo e de espaço de redacção, de uma variedade de testes de hipóteses com interesse e ligadas ao tema.

## Estrutura

A dissertação, para além da presente Introdução, contém mais quatro capítulos, sobre os quais se segue uma breve descrição de conteúdos:

O Capítulo 1. A Informação Financeira no Sector Bancário, contém uma breve caracterização do sector na década de 90 e uma descrição das ferramentas de análise económico-financeira utilizadas no mesmo. O conjunto, bastante diversificado, de entidades interessadas nas suas informações financeiras, justificam a necessidade de se

alertar para a problemática inerente ao método de análise de rácios e para as suas respectivas limitações. Além disso, é apresentado um resumo sobre os aspectos metodológicos e de conteúdo dos relatórios financeiros sectoriais elaborados em Portugal.

O Capítulo 2. Revisão da Literatura, contém o desenvolvimento de toda a problemática em estudo, bem como os tipos de abordagens possíveis. São apresentadas as considerações gerais ligadas ao tema e os resumos de conclusões de estudos efectuados por outros autores, no âmbito da proporcionalidade dos rácios e da normalidade das respectivas distribuições.

O Capítulo 3. Evidência Empírica: O Sector Bancário em Portugal, constitui a parte prática. Para além da descrição dos aspectos metodológicos adoptados, contém a formulação de hipóteses e os respectivos resultados obtidos. São analisadas as distribuições dos rácios seleccionados, bem como dos seus respectivos componentes. É testada a normalidade dos componentes e dos rácios, a lognormalidade e a proporcionalidade dos rácios.

O Capítulo 4. Conclusão, que além de um resumo de resultados e conclusão geral, tenta deixar algum contributo para a necessidade de se aprofundar, desenvolver e testar mais “evidências”, que por se pensarem tão evidentes, normalmente se ignoram.

## 1. A INFORMAÇÃO FINANCEIRA NO SECTOR BANCÁRIO

### 1.1 Enquadramento Sectorial

O conjunto das instituições que compõem o Sistema Financeiro Português é definido pelo Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras (RGICSF), aprovado pelo Decreto-Lei nº 298/92 de 31 de Dezembro e alterado pelo Decreto-Lei nº 246/95 de 14 de Setembro e pelo Decreto-Lei nº 232/96 de 5 de Dezembro.

Podemos abordar o sistema por duas ópticas: (1) óptica legal ou institucional; (2) óptica funcional consequente da análise das funções desempenhadas pelas instituições (Tomé (1999)).

Segundo a óptica legal e deste modo, segundo o RGICSF, o Banco de Portugal é o banco central da República Portuguesa e, como tal, a autoridade monetária e o supervisor de todo o sistema financeiro. As restantes instituições financeiras são classificadas em dois grandes grupos, nomeadamente Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras, da seguinte forma:

São Instituições de Crédito<sup>1</sup> as seguintes entidades:

- Os bancos;
- A Caixa Geral de Depósitos<sup>2</sup>;
- As caixas económicas;
- A Caixa Central de Crédito Agrícola Mútuo;
- As caixas de crédito agrícola mútuo;
- As sociedades de investimento;
- As sociedades de locação financeira;
- As sociedades de *factoring*;
- As sociedades financeiras para aquisições a crédito;
- Outras sociedades que como tal a lei as classificar.

São Sociedades Financeiras<sup>3</sup> as seguintes entidades:

- As sociedades financeiras de corretagem;
- As sociedades corretoras;
- As sociedades mediadoras dos mercados monetário ou de câmbios;
- As sociedades gestoras de fundos de investimento;
- As sociedades emitentes ou gestoras de cartões de crédito;
- As sociedades gestoras de patrimónios;
- As sociedades de desenvolvimento regional;
- As sociedades de capital de risco;
- As sociedades administradoras de compras em grupo;

<sup>1</sup> Artº 3º do Decreto-Lei nº 298/92 de 31 de Dezembro.

<sup>2</sup> A legislação específica para a Caixa Geral de Depósitos, designadamente o Decreto-Lei nº 287/93, de 20 de Agosto, determina, no artigo 4º, que a Caixa tem por objecto o exercício da actividade bancária nos mais amplos termos permitidos por lei.

<sup>3</sup> Artº 6º do Decreto-Lei nº 298/92 de 31 de Dezembro.

- As agências de câmbio;
- A FINANGESTE – Empresa Financeira de Gestão e Desenvolvimento, S. A.;
- Outras sociedades que como tal a lei as classificar.

Segundo a óptica funcional, o sector financeiro é composto por dois grandes grupos:

- Sector Monetário, que envolve as Autoridades Monetárias (Ministério das Finanças<sup>4</sup> e o Banco de Portugal) e as Outras Instituições Monetárias (os bancos, ou seja, instituições financeiras com capacidade de criar moeda);
- Sector Não Monetário, que envolve todas as Instituições de Crédito que não sejam bancos e todas as Sociedades Financeiras.

Segundo a Classificação de Actividades Económicas (CAE)<sup>5</sup>, o sector financeiro pertence à secção **J – Actividades Financeiras** com a seguinte estrutura:

*65. Intermediação Financeira, excepto seguros e fundos de pensões*

*651. Intermediação monetária*

*6511. Banco Central*

*6512. Outra Intermediação Monetária*

*65121. Instituições Bancárias*

*65122. Caixas Económicas*

*65123. Caixas de Crédito Agrícola Mútuo*

*65124. Outra Intermediação Monetária, n. e.*

*652. Outra Intermediação Financeira*

*6521. Locação Financeira*

*6522. Outras Actividades de Crédito*

*65221. Sociedades de Investimento*

*65222. Sociedades de Factoring*

*65223. Sociedades Financeiras para Aquisição de Crédito*

*65224. Outras Actividades de Crédito, n. e.*

*6523. Outra Intermediação Financeira, n. e.*

*66. Seguros, Fundos de Pensão e de outras actividades complementares de Segurança Social*

*67. Actividades auxiliares de intermediação financeira*

<sup>4</sup> A Lei Orgânica do Ministério das Finanças, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 158/96, de 3 de Setembro, determina, no artigo 1.º, que o ministério “é o departamento governamental responsável pela definição e condução da política financeira do estado, designadamente nos domínios orçamental, monetário e creditício”.

<sup>5</sup> Segundo o anexo ao Decreto-Lei n.º 182/93, de 14 de Maio, os códigos da CAE são formados por 7 dígitos, sendo os dois primeiros alfabéticos (referente à secção e subsecção) e os restantes cinco numéricos, com o seguinte significado:

- os dois primeiros dígitos numéricos referentes à divisão;
- os três primeiros dígitos numéricos referentes ao grupo;
- os quatro primeiros dígitos numéricos referentes à classe;
- os cinco dígitos numéricos referentes à subclasse.

A presente dissertação incide sobre os elementos financeiros das empresas pertencentes à classe 6512. *Outra Intermediação Monetária*, futuramente designado como “Sector Bancário”.

## 1.2 Caracterização Geral do Sector Bancário

### 1.2.1 Pólos estratégicos na década de 90

Forte concorrência, elevado dinamismo, crescente sofisticação dos serviços prestados e uma acentuada descida das taxas de juro, são factores que muito têm contribuído para o ambiente pouco tranquilo que se tem vivido neste últimos anos no sector bancário.

A década de 90 foi caracterizada por um elevado clima de competitividade no sector bancário cujos pólos estratégicos de actuação podemos situar na:

#### ➤ Reprivatização

Destacamos a profunda modificação a nível da estrutura do sector: de um sector quase totalmente nacionalizado no início da década, assiste-se, actualmente, a uma presença minoritária do Estado.

#### ➤ Concentração

A banca portuguesa acompanha o movimento que se tem verificado tanto nos Estados Unidos como na Europa, para ganhos de dimensão, pela via das aquisições, fusões e alianças estratégicas. Segundo o Banco de Portugal<sup>6</sup>, em 1999 o conjunto dos cinco maiores grupos bancários detinha 80,3 % dos recursos captados junto de clientes, 75 % do crédito a clientes, 75,1 % dos activos totais do sistema e 75,6 % dos balcões.

#### ➤ Diversificação

Podemos identificar dois tipos de diversificação: diversificação em profundidade, com o aprofundamento e clarificação da carteira de participações já existente e, diversificação em superfície, com o crescimento das instituições parabancárias, tais como, sociedades de gestão de activos, empresas de *leasing*, de *factoring*, de *rating*, de capital de risco, de aquisição a crédito, de corretagem, de fundos de pensões e de investimento.

#### ➤ Inovação / Modernização

Podemos identificar diversas formas de modernização, nomeadamente:

- rede de distribuição, com o aparecimento de balcões destinados a segmentos específicos da clientela;
- produtos, com o desenvolvimento da bancasseguros, a gestão de fundos de investimento mobiliários e imobiliários e a gestão de fortunas. A gestão de riscos especializou-se ao mesmo tempo que se iniciou a comercialização de produtos derivados;

<sup>6</sup> Relatório Anual do Conselho de Administração 1999, p. 197.

- processos de trabalho e forma de prestação do serviço bancário, decorrente dos investimentos efectuados nas novas tecnologias, nomeadamente a modernização dos sistemas informáticos e de comunicação, com a disponibilização das máquinas de pagamento automático (ATM e POS), o *home banking*, a banca telefónica, a utilização de horários diferenciados, entre outros;
- imagem, com mudanças nos logotipos e das cores caracterizadoras de cada instituição, com remodelações dos *layouts*, do *merchandising* das agências e à utilização maciça de técnicas de marketing.

➤ Expansão da Rede

A estratégia de desenvolvimento dos pontos de venda foi comum a todas as instituições, não apenas a nível nacional, como também a nível do reforço das representações no estrangeiro. Esta expansão, para além dos países europeus, tem privilegiado os países de expressão portuguesa e/ou ibérica – África e América Latina.

➤ Internacionalização

São de salientar as significativas interpenetrações dos mercados ibéricos e a associação de bancos europeus, quer a instituições privadas já instaladas no mercado, quer no concurso à aquisição dos bancos reprivatizados. A adesão de Portugal à Comunidade Europeia em 1 de Janeiro de 1986 foi, sem dúvida, um dos principais factores motivadores do esforço de internacionalização para as principais praças comunitárias.

➤ Regulamentação

Procederam-se a alterações relevantes na criação, adaptação e redefinição das regras aplicáveis à actividade bancária, no sentido da desburocratização e liberação. Queremos destacar a publicação do enquadramento jurídico das Instituições de Crédito – Lei Reguladora do Sistema Financeiro Português (Decreto-Lei n.º 298/92, de 31/Dez) – que veio estabelecer o Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras e que introduziu um conceito mais alargado de Instituição de Crédito, consagrou o modelo da banca universal e determinou uma significativa abertura à concorrência internacional, através da transposição para o direito interno português da 2ª Directiva de Coordenação Bancária.

É também de referir a passagem ao sistema de controlo indirecto da massa monetária, a regulamentação do Mercado de Valores Imobiliários, o surgimento de uma multiplicidade de operadores nos mercados monetário e financeiro, a progressiva harmonização a nível da consolidação e planos de contas e, ainda, a introdução e clarificação de regras prudenciais que salvaguardam a solidez e confiança no sistema financeiro (vide ponto 1.3.2 Planos de contas e peças contabilísticas).

### 1.2.2 Actividade global

No que se refere à actividade global, que inclui as sucursais de bancos nacionais no exterior, podemos sumariar a evolução do desempenho da banca nesta última década no Quadro 1.

Em termos gerais, podemos salientar a evolução dos activos geridos pelo sector, com um aumento de 283,3% do Activo Líquido e a expansão do número de bancos e balcões, com o alargamento da rede para mais 21 bancos e mais 3 267 pontos de atendimento<sup>7</sup>. A melhoria da eficiência, provocada de alguma forma pelo acesso às novas tecnologias e maior peso da componente formação<sup>8</sup>, justifica a política de redução do número de empregados por balcão.

### Quadro 1 – Evolução da Actividade Global do Sector Bancário

(em milhões de contos)

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Activo Líquido	13 279	16 504	19 273	23 013	26 753	30 187	34 074	39 196	44 845	50 899
Crédito sobre Clientes	5 634	6 931	8 294	9 183	10 096	11 210	12 440	15 135	19 220	24 202
Débitos para com Clientes + Títulos	8 814	10 890	12 868	14 427	16 377	18 088	19 458	21 813	24 259	27 231
Nº de Bancos*	33	35	35	42	45	46	46	53	54	54
Nº de Balcões*	1 991	2 505	2 852	3 144	3 751	4 221	4 311	4 645	4 876	5 258
Nº de Empregados*	59 162	61 055	60 772	59 748	61 649	62 022	61 311	60 911	59 912	60 453
Nº Empregados p/ Balcão*	30	24	21	19	16	15	14	13	12	11

\* referente a actividade doméstica

Fonte: Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos, nº 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 e 25.

Quanto aos recursos de clientes e aos representados por títulos, queremos salientar o fenómeno de substituição dos recursos por produtos financeiros alternativos, nomeadamente fundos de investimento e produtos financeiros de seguros, os quais têm vindo a registar uma aceitação crescente junto dos clientes, provocando um aumento do peso dos títulos nesta rubrica de 4,85 % em 1990 para 12,2 % em 1999.

Na vertente do crédito concedido, o crédito à aquisição de habitação passou a constituir um dos mercados-alvo de grande abrangência, devido essencialmente ao baixo endividamento das famílias relativamente a outros sectores e do levantamento de restrições de liquidez no acesso ao crédito, designadamente, pela descida das taxas de juro.

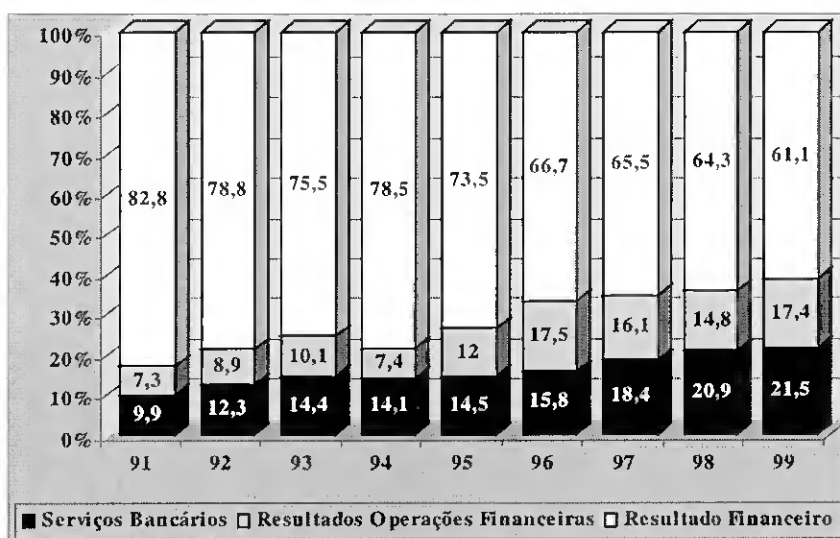
<sup>7</sup> Refira-se o impacto causado pelos dados da Caixa Central de Crédito Agrícola Mútuo (CCCAM) que apenas passaram a constar na Associação Portuguesa de Bancos a partir de Dezembro de 1994.

<sup>8</sup> Assiste-se de 1993 para 1999 uma passagem de cerca de 17 p.p. do peso dos empregados com ensino básico para o ensino secundário e superior: em 1993 os empregados com ensino superior apresentavam um peso de cerca de 14 %, estando os restantes equilibradamente distribuídos pelo ensino básico e secundário (ou seja, cerca de 43% cada); em 1999 os empregados com ensino superior apresentavam um peso de 25,3 % e os empregados com ensino básico e secundário pesos de 26,3 % e 48,4 % respectivamente.

### 1.2.3 Resultados

A progressiva descida das taxas de juro, imposta pelos critérios de convergência afectos ao Tratado de Maastricht, previu, desde do início da década, a necessidade de diversificação das fontes de rendimento, nomeadamente através da tarificação da prestação de serviços, até aí gratuitos, a fim de assegurar a redução da margem de intermediação bancária. Segundo o Banco de Portugal<sup>9</sup>, a margem de intermediação (margem financeira em percentagem do activo total médio) reduziu de 4,6 % em 1991 para 1,8 % em 1999. Assiste-se, deste modo, a um aumento do peso da margem de serviços bancários na margem de negócios, atingindo este rubrica, em finais de 1999, cerca de 21,5 % do Produto Bancário de Exploração, tal como podemos observar no Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Evolução do peso dos componentes do Produto Bancário**



Fonte: Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos n.º 19 e 25

Por outro lado, e tal como se pode observar no Gráfico 2, a amplitude da redução da Margem Financeira obrigou as instituições quanto à adopção de políticas de contenção de custos de funcionamento, através de uma rigorosa racionalização dos factores produtivos e reengenharia de meios.

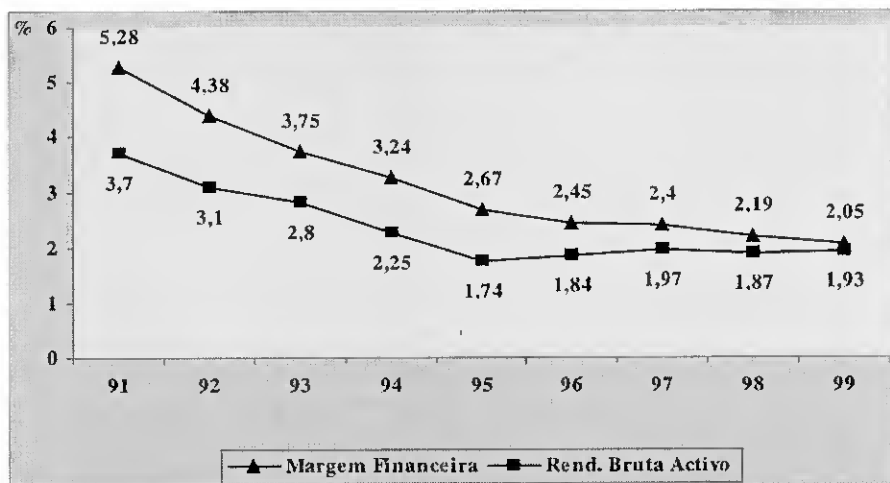
Segundo a Associação Portuguesa de Bancos<sup>10</sup>, a redução da Margem Financeira ficou a dever-se:

- a uma maior diminuição da taxa média de remuneração dos activos financeiros que a registada na taxa média do custo dos recursos;
- à manutenção em níveis elevados do crédito vencido;

<sup>9</sup> Relatórios Anuais do Conselho de Administração: de 1997, p. 201 e de 1999, p. 196.

<sup>10</sup> Boletim Informativo n.º 19 – Ano 10, p. 27.

- à transferência de provisões para os fundos de pensões;
- ao aumento do peso dos recursos mais caros no passivo financeiro.

**Gráfico 2 – Evolução de Indicadores de Rendibilidade**

Fonte: Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos nº 11, 13, 17, 19, 21, 23 e 25

A recuperação do Resultado Bruto Total nos últimos anos, apresentado no Quadro 2, deve-se essencialmente ao aumento dos resultados provenientes da prestação de serviços bancários e o esforço, bem sucedido, na contenção dos custos administrativos, que permitiram uma melhoria nos níveis de produtividade. A evolução tecnológica, que provocou a gradual substituição do factor trabalho por novas tecnologias, tais como, os ATM e outras formas de auto-serviço ou serviço à distância, permitiram a redução do peso dos custos com o pessoal na estrutura de custos.

**Quadro 2 – Evolução dos Resultados Globais do Sector Bancário**

(em milhões de contos)

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Resultado Financeiro	555	685	700	704	721	693	681	780	822	840
Resultado Bruto Total	475	547	557	586	558	507	576	723	798	897
Resultados do Exercício	124	160	145	172	140	155	186	256	277	311

Fonte: Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos, nº 17 e 25

Embora o efeito relativo à margem financeira tenha sido negativo, o efeito quantidade foi bastante mais positivo, permitindo o aumento dos Resultados Financeiros no último triénio.

### 1.3 A Análise Económico-financeira no Sector Bancário

As informações financeiras de uma empresa fornecem um importante quadro de referência sobre a sua evolução e “estado de saúde”, pelo que se revelam cada vez mais importantes para a sociedade circundante, uma vez que se encontram na base de decisão das várias entidades envolvidas. A informação financeira é vista neste contexto como um elemento redutor de incertezas.

#### 1.3.1 Entidades interessadas

Podemos identificar um conjunto de entidades que, por diversas motivações, têm o maior interesse no conhecimento das informações de carácter económico e financeiro das instituições de crédito, nomeadamente:

##### Accionistas, Potenciais Investidores, Consultores e Analistas Financeiros

que pretendem analisar a evolução dos seus investimentos, o grau de distribuição ou afectação de resultados, as formas de aumento de capital social, as estratégias de crescimento das suas quotas de mercado e/ou avaliar o potencial de determinada empresa em que desejam investir.

Este é um dos principais grupos receptores da informação financeira de uma empresa, que necessita de informação para a tomada de decisão quanto à compra, posse ou venda das acções e o respectivo *timing* para a realização destas operações.

As análises elaboradas para servirem de base à tomada de decisão poderão ser efectuadas pelos próprios accionistas e potenciais investidores, ou por intermediários, tais como, consultores ou analistas financeiros, que constituem um importante grupo de pressão junto da gestão quanto à publicação da informação financeira, quer em termos de prazos, quer em termos de natureza e conteúdo.

##### Gestores

que pretendem avaliar a sua *performance*, compreender e controlar as operações e ter uma base para o planeamento e para a tomada de diversas decisões de gestão, tais como, decisões de investimento, de financiamento, de distribuição de resultados, de políticas comerciais ou operacionais.

Também os contratos ou planos de incentivo aos gestores assentam essencialmente em elementos financeiros. Muitas empresas estabelecem o recebimento de incentivos (sob forma de bónus pecuniários, viagens ou outros prémios) por parte dos gestores, quando estes atingem os objectivos pré-definidos (ou uma percentagem destes), por exemplo, em termos de Resultados, Rendibilidade dos Capitais Próprios, Vendas ou Rendibilidade Económica. É importante que o gestor possua conhecimento acerca das informações financeiras da sua empresa em tempo oportuno, a fim de corrigir possíveis desvios na prossecução dos objectivos a atingir.

#### Pessoal e Sindicatos

que pretendem negociar melhores condições de trabalho e maiores benefícios salariais, necessitando de informações financeiras da empresa, dado que estas constituem uma boa fonte de informação acerca da sua situação actual e potencial rentabilidade e solvabilidade.

Dado que a empresa possui uma importante envolvente social, promovendo o emprego e constituindo uma das principais fontes de rendimento das famílias, o seu pessoal necessita ter conhecimento das suas informações financeiras a fim de avaliar a viabilidade futura dos seus planos de reforma. Além disso, tal como para os gestores, algumas empresas estabelecem planos de incentivo aos trabalhadores com base em elementos financeiros, como por exemplo, comissões ou bónus sobre o valor dos Proveitos ou Resultados Líquidos ou com base em indicadores de rentabilidade, tendo eles, deste modo, grande interesse em aceder à informação necessária.

#### Credores e Público em Geral

que pretendem avaliar a capacidade da empresa quanto à liquidação futura de créditos concedidos e/ou decidir sobre depósitos ou outras aplicações a efectuar.

#### Estado e Outros Entes Públicos

que pretendem calcular o montante de impostos e taxas devido numa perspectiva fiscal, ou que pretendem, de alguma forma, obter acesso aos elementos sobre a sua actividade, tais como:

- ✓ Banco de Portugal – dado ser a entidade responsável pela sua supervisão e fiscalização, com vista a prevenir eventuais situações de instabilidade<sup>11</sup>;
- ✓ Instituto Nacional de Estatística (INE) – que recolhe anualmente elementos sobre o património, resultados e investimentos das instituições de crédito;
- ✓ Instituições Financeiras Internacionais – a fim de avaliarem processos de financiamento às entidades bancárias nacionais;
- ✓ Outras Entidades Públicas – que acompanham determinados sectores económicos financiados pelos bancos, como, por exemplo, os sectores da construção e da habitação, a fim de compatibilizar medidas e políticas.

#### Associação Portuguesa de Bancos

que pretende divulgar a informação recolhida semestralmente, através da publicação do seu Boletim Informativo, nomeadamente quanto aos Balanços e Demonstrações de Resultados dos bancos que operam em Portugal, bem como, todo um conjunto de informações agregadas do sector, tais como, quotas de mercado, estrutura patrimonial, resultados, principais indicadores de gestão e respectiva análise crítica.

<sup>11</sup> Segundo a Lei Orgânica do Banco de Portugal – Decreto-Lei n.º 337/90, de 30 de Outubro, n.º 1 do artigo 19º - “compete ao Banco assegurar a centralização e elaboração das estatísticas monetárias, financeiras e cambiais, bem como de outros elementos informativos que julgue necessários para a execução das funções que lhe são atribuídas”.

### Outros

tais como, concorrentes que pretendem avaliar a performance relativa, estudantes ou docentes que pretendem realizar trabalhos de investigação académica, ou outras instituições de interesse específico.

### **1.3.2 Planos de contas e peças contabilísticas**

Dada a existência de um Plano de Contas específico, de uma série de elementos estatísticos e contabilísticos de produção obrigatória e de diversos normativos estabelecidos pelo Banco de Portugal, o sector bancário é um dos sectores, dentro do universo empresarial, com melhores condições para apresentar os elementos contabilísticos de forma clara, verdadeira e uniforme.

Com vista a concretizar a União Económica e Monetária (UEM), têm vindo a transpor-se para o direito interno as disposições das várias directivas comunitárias, a fim de harmonizar as legislações dos Estados-membros da Comunidade Europeia. Neste contexto, foi introduzido em 1990 um novo Plano de Contas para o Sistema Bancário<sup>12</sup> (PCSB) que veio a provocar alterações substanciais quanto à forma e conteúdo das rubricas das peças contabilísticas objecto de publicação obrigatória.

A integração europeia obriga as instituições de crédito a cumprir determinadas regras prudenciais, tais como, o limite mínimo do rácio de solvabilidade, os limites aos grandes riscos, os requisitos sobre o acesso e o exercício da actividade bancária, o capital mínimo para a sua constituição, a sua supervisão, as exigências de idoneidade e competência dos gestores, entre outras<sup>13</sup>.

As técnicas de análise económico-financeira das empresas que exercem a actividade bancária são comuns às empresas em geral (com as necessárias adaptações às instituições de crédito), nomeadamente, resumos dos Balanços e Demonstrações de Resultados<sup>14</sup>, análise de rácios<sup>15</sup>, método dos números-índice e Mapa de Origens e Aplicações de Fundos (Caiado (1998)).

Também foi estabelecida em 1992 a obrigatoriedade da prestação de contas consolidadas<sup>16</sup>, de modo que o balanço e a demonstração de resultados devem apresentar, respectivamente, o património e a situação financeira e os resultados das empresas compreendidas na consolidação como se fosse uma só empresa.

---

<sup>12</sup> Vide Anexo 1.

<sup>13</sup> Vide Anexo 2.

<sup>14</sup> Vide Anexo 3.

<sup>15</sup> Vide Anexo 4.

<sup>16</sup> Decreto-Lei n.º 36/92, de 28 de Março.

### 1.3.3 A análise de rácios

#### 1.3.3.1 O método

Uma análise financeira inclui o estudo comparativo das informações financeiras de uma ou várias empresas num determinado momento no tempo (Análise *Cross-Sectional*) e/ou evolução e tendências dessas informações ao longo do tempo (Análise *Time-Serie*).

A análise de rácios<sup>17</sup> constitui uma das principais técnicas de análise no âmbito da análise financeira, dado que permite reduzir toda a informação relevante constante num complexo conjunto de informações financeiras, a um conjunto limitado de indicadores económico-financeiros.

O cálculo de rácios é utilizado na análise das informações financeiras de uma empresa a fim de se avaliar a sua situação económico-financeira num dado momento e/ou a sua evolução ao longo de vários períodos e compará-la com a situação de outras empresas do mesmo sector e/ou com os valores médios do sector. Esta prática enfatiza (implícita ou explicitamente) a posição relativa dos rácios financeiros da empresa em relação à distribuição dos rácios do sector. Deste modo, é comum catalogar uma empresa como “pouco rentável” ou “muito rentável” de acordo com o seu rácio de rentabilidade, sendo este muito abaixo ou muito acima da média, por exemplo.

Será importante referir que as divergências registadas entre os rácios de uma empresa e os rácios de referência, poderão não representar instabilidade perante a média do seu sector, mas apenas reflectir uma posição estratégica da empresa quanto à definição dos seus objectivos, por exemplo.

É implicitamente assumido neste tipo de análise, que os rácios utilizados possuem as propriedades estatísticas apropriadas, nomeadamente:

- Proporcionalidade:  
A própria forma do rácio requer uma estreita relação proporcional entre o numerador e o denominador. Ou seja, a relação entre o numerador e o denominador é linear com constante igual a zero.
- Normalidade:  
Os valores em estudo apresentam uma distribuição normal.

No entanto, um elevado número de estudos revela que a não-proporcionalidade e a não-normalidade são a regra e não a excepção, onde os dados apresentam constantemente elevadas assimetrias e numerosos valores extremos e a incorrecta assunção destas

---

<sup>17</sup> A relação entre contas ou agrupamentos de contas do Balanço e da Demonstração de Resultados, ou ainda entre outras grandezas económico-financeiras, poderão ter diversas designações, nomeadamente, rácios, índices, coeficientes, quocientes ou indicadores. Em Portugal, o termo “rácio” é o mais defendido por diversos Professores da área de Gestão e Contabilidade, como por exemplo, pelo Prof. João Carvalho das Neves (1996) e o próprio Banco de Portugal (1998).

propriedades provoca implicações graves a analistas financeiros e gestores. Por exemplo, aquando da não existência de normalidade, quer pela existência de assimetrias, quer pela presença de valores extremos, os rácios financeiros médios de um sector não deverão ser utilizados como valores de referência para uma empresa (tema desenvolvido no Capítulo 2. Revisão da Literatura, ponto 2.3 Normalidade).

### 1.3.3.2 Rácios sectoriais

#### 1.3.3.2.1 Métodos de cálculo

Segundo McLeay (1986 b)) os rácios referentes aos valores sectoriais podem ser apresentados segundo dois métodos de cálculo:

1º - Valor Médio – o rácio é calculado segundo a média aritmética simples dos rácios de cada empresa, segundo a expressão:

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum (y_i / x_i) \quad (1.1)$$

McLeay (1986 b)), p. 78

2º - Valor Agregado – o rácio é calculado com o numerador e o denominador agregado das várias empresas, nomeadamente:

$$\bar{y}/\bar{x} = \frac{\sum y_i}{\sum x_i} = \frac{1}{n} \sum y_i / \frac{1}{n} \sum x_i \quad (1.2)$$

McLeay (1986 b)), p. 78

Sendo que:

$$\bar{y}/\bar{x} = \bar{r} + \frac{\sum (y_i - \bar{r}x_i)}{\sum x_i} \quad (1.3)$$

McLeay (1986 b)), p. 79

Podemos ainda verificar que as diferenças existentes entre os valores de  $\bar{y}/\bar{x}$  e  $\bar{r}$ , dependem da covariância entre o rácio e o seu denominador, dado que:

$$\frac{1}{n} \sum (r_i - \bar{r})(x_i - \bar{x}) = \bar{y} - \bar{r}\bar{x} \quad (1.4)$$

McLeay (1986 b)), p. 90

e, deste modo,

$$\overline{y/x} = r + \frac{1}{x} \text{cov}(r, x) \quad (1.5)$$

McLeay (1986 b)), p. 90

Os valores resultantes destes dois métodos de cálculo apenas serão semelhantes, mediante condições de perfeita proporcionalidade entre as variáveis  $y$  e  $x$ .

### 1.3.3.2 Os rácios sectoriais como valores de referência

Tal como já foi anteriormente referido, o método de análise de rácios promove a necessidade de comparar os valores dos rácios de uma empresa com determinados rácios de referência. Consideramos rácios de referência todos os valores que servem de padrão de comparação nas análises efectuadas e identificamos essencialmente os seguintes três tipos:

- a) rácios da própria empresa referentes a períodos anteriores para análises de evolução e/ou referentes a projecções ou objectivos pré-definidos para análises de desempenho face ao previsto;
- b) rácios de empresas concorrentes a fim de identificar a posição relativa da empresa face aos mesmos. Este tipo de informação é por vezes de difícil acesso face à tendência generalizada para manter a confidencialidade das informações financeiras, essencialmente as referentes às empresas que não são legalmente obrigadas à sua divulgação;
- c) rácios do sector a fim de identificar a posição relativa da empresa no mesmo. Este tipo de informação já é de mais fácil obtenção, dado a existência de algumas instituições sectoriais e Centrais de Balanços que procedem à recolha e ao tratamento de informações financeiras das empresas, constróem bases de dados por sectores e emitem relatórios periódicos, normalmente anuais, com rácios médios dos diversos sectores de actividade, servindo estes como valores de referência a gestores, analistas de crédito e analistas financeiros.

É sobre estes últimos que iremos focalizar a presente dissertação, devido aos perigos que acarreta a sua incorrecta utilização, face às imperfeições subjacentes aos mesmos.

Sendo tradicionalmente os valores sectoriais valores médios do sector, quaisquer desvios extremos, relativamente a esses valores médios, podem afectar a futura *performance* das empresas, dado que, nestes casos, os elementos decisores alertam para a necessidade de convergência dos seus rácios actuais para os rácios de referência. A este tipo de convergência denominaremos “ajustamento de rácios”.

A literatura tradicional de análise financeira suscita frequentemente a necessidade da existência de valores-alvo ou valores próximos às médias do sector e existe evidência empírica que as empresas ajustam os seus rácios financeiros para tais valores-alvo (Lev

(1969), Beidleman (1973), Moses (1987), Lee e Wu (1994), Carlson e Bathala (1997)). O ajustamento pode ser conseguido pela manipulação das informações financeiras, através de técnicas e políticas contabilísticas, como por exemplo, pelo critério de valorização das existências, pelo método de amortizações ou pela valorização dos activos fixos ou através de outras decisões de gestão a nível das políticas de investimento, comerciais, financiamento ou distribuição de resultados.

Em Portugal, as Centrais de Balanços que fornecem com maior rigor e regularidade informações sectoriais são a do Banco de Portugal, a do Banco Português do Atlântico e a Dun & Bradstreet. Além destes e especificamente para o sector bancário, são de referir os Boletins Informativos emitidos semestralmente pela Associação Portuguesa de Bancos.

Apresentamos seguidamente um breve resumo sobre os aspectos metodológicos e de conteúdo dos relatórios sectoriais supra referidos:

#### a) Central de Balanços do Banco de Portugal

Com uma periodicidade anual, abarca praticamente todos os sectores de actividade, registando a base de dados, quanto ao relatório mais recente (1998) mais de 39 200 empresas. A amostra é constituída por empresas aderentes, agrupadas sectorialmente segundo a CAE, com o máximo de desagregação possível, eventualmente desenvolvido por “famílias de actividade principal”.

Os Quadros de Situação<sup>18</sup> sectoriais apresentam para cada sector (ou família) de actividade económica, os resultados globais do conjunto de empresas aderentes (amostra sectorial), que deverão dispor de elementos contabilísticos relativos a dois exercícios consecutivos. São excluídas da amostra as empresas que apresentarem um valor de vendas e prestações de serviços nulo, um valor acrescentado bruto negativo ou ter sofrido, no decurso do último exercício, acontecimentos marcantes, tais como: fusões, paralisações prolongadas, cessação total de actividades ou requerimentos de falência.

A informação disponível nos quadros de situação é apresentada segundo dois modelos gerais<sup>19</sup>,

- Modelo A com valores totais da amostra, valores médios (obtido por média aritmética simples) e valores individuais, destinado exclusivamente às empresas aderentes;

<sup>18</sup> Além destes, a Central de Balanços disponibiliza os Quadros Síntese, que são editados para cada uma das empresas aderentes, sempre que esta disponha de elementos contabilísticos relativos a dois exercícios consecutivos, relativamente à análise económico-financeira individual. Estas publicações incluem uma folha de identificação, um quadro de 32 rácios (para o modelo geral), quadros de análise onde se apresentam os principais resultados e operações da empresa (Síntese dos Resultados, Quadro de Financiamento, Mapa de Origem e Aplicação de Fundos e Quadro de Equilíbrio Financeiro) e uma síntese plurienal que evidencia os principais indicadores e fluxos financeiros dos últimos 6 anos. Existem, para além do modelo geral, modelos específicos, para as empresas dos sectores de «Construção», «Comércio», «Hotelaria» e «Transportes, Armazenagem e Comunicações».

<sup>19</sup> Com diferentes adaptações para os sectores da «Construção», «Comércio», «Hotelaria» e «Transportes, Armazenagem e Comunicações».

- **Modelo B** apenas com valores totais da amostra e valores médios (obtido por média aritmética simples), destinado a outros utilizadores (tais como, Associações Empresariais, Organismos da Administração Pública, Instituições de Crédito ou Universidades),

e resume-se à seguinte:

- Descrição quantificada da amostra (número de empresas, valores do emprego, produção, vendas e prestação de serviços, valor acrescentado bruto, investimentos, exportações e importações, distribuição percentual das empresas segundo a localização distrital e a natureza jurídica e a classificação da amostra<sup>20</sup>);
- Quadro de Rácios (27 rácios económico-financeiros apresentados por quartis, nomeadamente, quartil inferior, mediana e quartil superior);
- Síntese dos Resultados (estrutura dos proveitos e ganhos e dos custos e perdas e principais resultados);
- Financiamento da Actividade (estrutura das origens e das aplicações de fundos e variação de tesouraria);
- Estrutura Financeira e Gráfico de Equilíbrio Financeiro (estruturas das aplicações e do financiamento, financiamento estável das necessidades de fundo de maneo, capital económico e dívidas a instituições de crédito);
- Balanço de valores médios da amostra (apenas no Modelo B).

#### **b) Indicadores da Central de Balanços do Banco Português do Atlântico**

Com uma periodicidade anual, apresenta os dados por triénios e abarca praticamente todos os sectores de actividade, excepto as empresas financeiras, registando a base de dados, quanto ao relatório mais recente (1996 – 1998), mais de 20 900 empresas. As empresas que constituem a amostra são agrupadas sectorialmente segundo a CAE, para diferentes níveis de agregação, em função da importância dos sub-sectores e da informação disponível. As amostras são constituídas por empresas que apresentem os Balanços e as Demonstrações de Resultados dos três exercícios em estudo. Além disso, são eliminadas das amostras as empresas que, em qualquer dos exercícios em estudo, evidenciem sintomas de grave degradação financeira e económica, fortes variações no volume de produção ou vendas ou que apresentem valores excepcionalmente afastados das respectivas médias. No entanto, a publicação não define concretamente quais os critérios de eliminação.

Para cada sub-sector é publicado um grupo de indicadores dividido em quatro partes: Caracterização do Sector (dimensão da amostra, produção e VAB global em valor e

---

<sup>20</sup> A classificação é efectuada com base na sua representatividade e é calculada por comparação entre elementos dessa amostra e os equivalentes fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística.

valores da média, mediana, 1º e 3º quartil da produção e do activo), Estrutura do Balanço (em %), Estrutura de Custos (em %) e 13 Indicadores Económico-financeiros.

A informação é apresentada segundo dois métodos de cálculo:

- Método A (médias simples) que se baseia na média aritmética dos rácios das empresas, tendo cada empresa o mesmo peso, independentemente da sua dimensão. Além da média do sector é apresentada a média do triénio e o desvio padrão;
- Método B (método dos agregados) em que o rácio de referência é calculado com base nos valores agregados dos componentes que o constituem.

### c) Normas e Rácios de Gestão da Dun & Bradstreet

Com uma periodicidade anual, abarca cerca de 180 sectores de actividade, não incluindo empresas financeiras, registando a base de dados, quanto ao relatório mais recente e segundo Cruz (1999), mais de 13 000 empresas. As empresas que constituem a amostra são agrupadas segundo classes económicas a três dígitos. A publicação não define o processo de amostragem embora indique o número de empresas que constituem cada classe.

Para cada classe é publicado um grupo de indicadores dividido em duas partes:

- Normas do exercício em estudo, que constituem os valores médios do Balanço e da Demonstração de Resultados, cujas rubricas são calculadas segundo as respectivas médias simples. As normas são apresentadas em valor e a respectiva estrutura em percentagem;
- Rácios de Gestão, onde se apresentam a mediana, o 1º e o 3º quartil de 18 rácios e indicadores. Além do ano em estudo são também apresentados os valores da mediana do ano anterior, a fim de se analisar a evolução dos mesmos.

### d) Boletim Informativo da Associação Portuguesa de Bancos

Com uma periodicidade semestral, abarca exclusivamente o sector bancário, registando a base de dados, quanto ao relatório mais recente (1999) 54 bancos. A amostra é constituída, para além do sistema de crédito agrícola mútuo, pela quase totalidade dos bancos que operam em Portugal.

O boletim é essencialmente composto por dois grandes grupos de informações:

#### 1º - Análise Sectorial

Envolve uma análise detalhada aos valores sectoriais agregados, em termos de actividade global, ou seja, incluindo as sucursais de bancos nacionais no exterior, sendo apresentada a seguinte informação:

- Caracterização Geral do Sector;
- Estrutura do Balanço;
- Resultados;
- Posição Ordinal dos Bancos;
- A Banca e a Bolsa<sup>21</sup>;
- Recursos Humanos;
- Cobertura Geográfica e Bancarização;
- Principais Indicadores de Gestão.

Relativamente aos principais indicadores de gestão é de referir que os 25 rácios apresentados são calculados com base em valores médios dos dados trimestrais e são agrupados em três categorias:

8	Indicadores de Estrutura Patrimonial
13	Indicadores de Funcionamento
4	Indicadores de Rendibilidade

#### 2º - Anexos

Onde são apresentados os dados utilizados para a análise sectorial, quer em termos sectoriais, quer em termos individualizados, ou seja, banco a banco. Os quadros que compõem os principais anexos são os seguintes:

Anexo 1 - Para a actividade consolidada e apresentada banco a banco:

- Quadro 1 - Balanços
- Quadro 2 - Contas de Exploração
- Quadro 3 - Posição Ordinal dos Bancos (para cinco variáveis)

Anexo 2 – Séries Históricas

- Quadro 4 - Evolutivo do Balanço da Actividade Global do Sector
- Quadro 5 - Evolutivo das Contas de Exploração da Actividade Global do Sector
- Quadro 6 - Evolutivo, Banco a Banco, do Balanço e Contas de Exploração

Anexo 3 – Outros Dados

- Quadro 7 - Variáveis e Indicadores para a Actividade Global
- Quadro 8 - Distribuição da População Bancária segundo vários factores
- Quadro 9 - Distribuição da Rede de Balcões por Concelhos
- Quadro 10 - Repartição do Crédito Concedido por Sectores de Actividade
- Quadro 11 - Repartição Regional de vários factores
- Quadro 12 - Outros Dados da Actividade dos Bancos

### 1.3.3.3 Áreas de estudo no âmbito da análise de rácios

Apontamos algumas das possíveis áreas de estudo no âmbito da análise de rácios:

<sup>21</sup> Apenas até ao Boletim Informativo n.º 23, referente à actividade de 1998.

- a forma funcional dos rácios financeiros, ou seja, a questão da proporcionalidade;
- as características da distribuição dos rácios financeiros;
- a comparabilidade dos rácios entre empresas do mesmo sector e entre sectores;
- o ajustamento de rácios;
- a classificação dos rácios financeiros;
- as propriedades cronológicas dos rácios financeiros;
- os modelos para previsão de falências;
- análise e avaliação de estratégias;
- o mercado de títulos e os rácios financeiros;
- análise de crédito e risco;
- a estimação da Taxa Interna de Rentabilidade a partir das informações financeiras.

A presente dissertação irá centrar-se essencialmente sobre as três primeiras áreas.

Uma característica comum a todas as áreas da análise de rácios financeiros é que embora se possam observar significativas regularidades, elas não são necessariamente estáveis entre todos os rácios, sectores e períodos de tempo. Este facto deixa em aberto um amplo espaço para o desenvolvimento de uma base teórica mais robusta e para futuras pesquisas empíricas.

#### **1.3.3.4 Limitações da análise de rácios**

Tal como já foi anteriormente referido, o cálculo dos rácios assenta na relação entre contas constantes em documentos de natureza contabilística, designadamente, do Balanço e/ou da Demonstração de Resultados. Antes de identificarmos as limitações do método de análise de rácios, é importante alertar para as limitações dos documentos contabilísticos que lhes servem de base de cálculo, nomeadamente:

- No âmbito da análise económico-financeira, a existência de divergências conceptuais entre a técnica contabilística e a financeira provoca a necessidade de se efectuar correcções às peças contabilísticas, apoiadas em informações complementares extra-contabilísticas. Estas correcções, por vezes, nem são aceites em termos fiscais;
- Os documentos contabilísticos assentam no princípio do custo histórico, ou seja, não reflectem os valores actuais de algumas contas;
- O saldo de algumas contas são determinados por estimativa, como, por exemplo, as contas de amortizações e provisões;
- A dificuldade em valorizar quantitativamente alguns activos físicos ou intangíveis existentes na empresa provoca a sua não valorização e, logo, a sua omissão, tais como, o valor dos seus recursos humanos (a sua motivação, capacidades técnicas ou formação), da sua imagem, da qualidade dos seus produtos ou serviços, da marca, do sistema de informação existente, da sua experiência e da existência de sinergias;

- A alteração de determinadas regras contabilísticas poderá influenciar a comparabilidade das peças contabilísticas de um exercício com as dos exercícios anteriores;
- A falta de uniformidade contabilística a nível internacional inviabiliza, na maioria das vezes, as comparações entre empresas do mesmo sector em diferentes países;

O próprio método de análise apresenta, por si só, algumas limitações, nomeadamente:

- A inexistência de valores de referência universais provoca uma elevada subjectividade afecta à análise;
- Os rácios permitem quantificar factos e detectar anomalias mas, geralmente, não conseguem por si só explicar de forma satisfatória as incorrecções identificadas;
- A análise de rácios apenas tem sentido quando elaborada dentro do contexto económico-social em que a empresa se insere, tornando muito complexa, ou mesmo impossível, a comparação de rácios entre empresas de diferentes sectores ou países;
- A informação obtida através de um rácio é mínima. O método pressupõe o estudo da evolução do mesmo rácio no tempo e a sua interligação com outros rácios. Por exemplo, uma Liquidez Geral<sup>22</sup> elevada pode representar uma situação forte de liquidez (boa gestão) ou um excesso de fundos em caixa, que não geram rendimentos (má gestão);
- Um rácio pode evoluir de forma positiva por uma melhoria ou pioria de um dos seus componentes: por exemplo, um aumento do rácio de Rendibilidade das Vendas<sup>23</sup> poderá ocorrer por diminuição do volume de vendas;
- Dois valores idênticos para o mesmo rácio, obtidos em períodos diferentes ou entre diferentes empresas, podem não reflectir a mesma realidade, pois podem ocorrer compensações entre os seus componentes;
- Um rácio de valor positivo (que à partida pode parecer resultante de uma situação favorável) pode dissimular uma situação desfavorável por resultar de componentes com sinais simultaneamente negativos, ou seja  $\frac{-y}{-x} > 0$ ;
- Os rácios podem ser afectados por operações pontuais que coincidam com os fechos de exercício ou com variações sazonais;
- A definição dos valores médios do sector como valor padrão de referência para uma empresa apenas será válido se os dados cumprirem as propriedades estatísticas necessárias, nomeadamente, a de proporcionalidade e de normalidade;

<sup>22</sup> Liquidez Geral = Activo Circulante / Passivo Circulante.

<sup>23</sup> Rendibilidade das Vendas = Resultados Líquidos / Vendas.

- A possibilidade de cálculo de numerosos rácios, provoca a necessidade de seleccionar um conjunto mais limitado de rácios que permita uma análise em que se:
  - minimize a informação perdida pela limitação do número de rácios utilizados<sup>24</sup>;
  - minimize a informação redundante entre os rácios seleccionados<sup>25</sup>.

Não pretendemos face ao exposto invalidar o método de análise de rácios dadas as suas limitações. Pretendemos apenas alertar para os perigos afectos à utilização deste método, a fim do mesmo poder ser utilizado com maior cuidado e eficiência.

---

<sup>24</sup> Para tal é necessário que o conjunto final de rácios seleccionados mantenha a maioria da variância observada no conjunto original de rácios considerados.

<sup>25</sup> Para tal é necessário que o conjunto final de rácios seleccionados apresente a menor correlação entre eles e a ausência de multicolineariedade.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O Comportamento Estatístico dos Rácios

#### 2.1.1 Considerações iniciais

Apesar das primeiras referências ao método de análise de rácios remontar ao ano 300 a.C.<sup>26</sup>, o desenvolvimento da sua função em termos de análise de demonstrações financeiras é relativamente recente.

O desenvolvimento gradual deste método de análise, que teve o seu principal impulso aquando do desenvolvimento industrial e do comércio por volta do início do século XX, regista primeiramente (décadas de 10 e 20) uma explosão do número de rácios sujeitos a análise e depois o aprofundamento quanto às classificações e modelos de previsão de falências (décadas de 30 e 40). As primeiras preocupações quanto às técnicas estatísticas mais adequadas aquando da utilização dos rácios, surgem por volta das décadas de 50 e 60, com o desenvolvimento dos estudos de Beaver e Merwin.

A inexistência de uma estrutura teórica explícita acerca deste método, provoca a crescente necessidade de desenvolvimento, a partir da década de 60, de numerosos estudos quanto às propriedades estatísticas dos rácios financeiros, a fim de validar o próprio método e alertar para os cuidados técnicos a considerar aquando da sua utilização.

A presente revisão de literatura inicia-se a partir da segunda metade da década de 60, dado que é essencialmente a partir desta data que se registam os estudos mais relevantes sobre a problemática em estudo.

Apontam-se como principais dificuldades encontradas, quanto às conclusões a retirar da revisão da literatura, os seguintes aspectos:

- Os estudos envolvem análises de rácios diferentes e mesmo quando os rácios pretendem a analisar a mesma área de gestão (Rendibilidade, Liquidez, Solvabilidade ou Capacidade de Endividamento), os autores aplicam diferentes métodos de cálculo para rácios aparentemente semelhantes<sup>27</sup>;
- Os estudos envolvem a análise de diferentes períodos de tempo. Atendendo a que as distribuições dos rácios mudam no tempo, a comparação é mais difícil;

<sup>26</sup> Segundo Horrigan (1968), os primeiros registos acerca da análise das propriedades dos rácios constam em "Book V – Elements" de Euclid's.

<sup>27</sup> Por dificuldades de adaptação de algumas rubricas constantes nos rácios para o sistema de contas português, a descrição da forma de cálculo dos mesmos pode não traduzir exactamente a mesma denominação das componentes constantes nos estudos em epígrafe. Foram, no entanto, empregues as denominações que melhor representam as originais, não comprometendo as análises e/ou conclusões que dos respectivos estudos se podem retirar.

- Os estudos envolvem sectores diferentes. Atendendo ao efeito que os sectores provocam sobre os valores dos rácios, a comparação é mais complexa;
- Os estudos envolvem diferentes metodologias quanto aos testes estatísticos aplicados ou quanto às formas de tratamento de valores extremos por exemplo, tornando a comparação de resultados inconclusiva.

### 2.1.2 Factores influentes

Apresentamos seguidamente, numa abordagem bastante sintética, os factores que poderão influenciar, directa ou indirectamente, o comportamento e as distribuições dos rácios financeiros:

#### (1) Sector de Actividade

O maior grau de homogeneidade das características existentes entre empresas do mesmo sector, tendem a promover similaridades entre as suas características financeiras e a comparabilidade dos seus dados. Deste modo, é aconselhável a estratificação por sectores aquando do estudo dos rácios financeiros (Horrigan (1965); Lev e Sunder (1979); McDonald e Morris (1984) (1985) (1986); Buijink e Jegers (1986); McLeay e Fieldsend (1987); Tyran (1992); Sudarsanam e Taffler (1995)).

Williams e Goodman (1971) procedem, para o período de 1946 – 1967, através do método de análise discriminante, ao agrupamento de mais de 1000 empresas americanas de vários sectores, segundo 14 variáveis referentes às suas características financeiras (sendo na sua maioria rácios de mercado) e comparam os resultados com o agrupamento sectorial das mesmas. Os resultados indicam que as características financeiras das empresas são factores suficientemente discriminativos para o agrupamento dos sectores, quer em termos de agrupamento público / industrial, quer em termos de sub-sectores dentro do grupo industrial.

Gupta e Huefner (1972) procedem a um estudo semelhante, utilizando a análise de *clusters*, para 20 sectores americanos. É demonstrado que os rácios financeiros representam as características específicas dos diversos sectores. Os agrupamentos apresentados pelo método correspondem muito satisfatoriamente com as classificações económicas e com as características económicas de cada sector específico.

Diversos autores detectam diferenças entre os valores dos rácios para os diferentes sectores (Bird e McHugh (1977); Foster (1986); Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987)). E existe evidência empírica que a tendência para rejeitar a hipótese de normalidade quando os rácios são agrupados por sectores de actividade é menor (Deakin (1976); Frecka e Hopwood (1983); Ezzamel e Mar-Molinero (1990)). Contudo, não é possível concluir se tal se deve à maior homogeneidade das amostras ou à menor potência de alguns testes para detectar não-normalidade em amostras de menor dimensão.

Lee (1985) argumenta que amostras de maior dimensão são menos homogéneas que as de menor dimensão promovendo a não-normalidade e Buijink e Jegers (1986) verificam que em sectores maiores (com 30 ou mais empresas) a propensão para rejeitar a hipótese

de normalidade e simetria é superior que em relação aos sectores de menor dimensão (com menos de 30 empresas).

Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987) analisam 3 sectores de actividade e incluem na análise uma amostra mista (com empresas de diversos sectores) e verificam que não existe evidência de que os resultados referentes aos sectores específicos apresentem melhores aproximações à normalidade do que o grupo misto.

É ainda de referir a problemática das grandes empresas e multinacionais que, por vezes, embora classificadas num determinado sector de actividade, envolvem a produção e comercialização de uma vasta gama de produtos, podendo envolver diversas actividades económicas.

#### (2) Dimensão das empresas

As empresas de grande dimensão tendem a beneficiar de economias de escala e curvas de experiência que lhes permitem a promoção de certas características financeiras e de gestão bastante específicas (Howell (1961); Walker e Petty (1978); Rees (1990)). Segundo a própria forma funcional dos rácios, estes tendem a eliminar o efeito da dimensão, não sendo necessário a estratificação das empresas segundo este factor (Horrigan (1965)). No entanto, alguns estudos demonstram o efeito do factor dimensão na proporcionalidade e consequentemente na análise de rácios (Lev e Sunder (1979); McLeay e Fieldsend (1987); Fieldsend, Longford e McLeay (1987)).

#### (3) Condições Sazonais

Este factor é geralmente influenciado pelas características específicas de cada sector, pelo que poderá ser absorvido pelo factor (1). No entanto, mesmo dentro de cada sector, existem empresas com diferentes datas de fecho de contas e existe evidência empírica quanto à influencia deste factor sobre as características financeiras das empresas (Barron (1986); Smith e Pourciau (1988); Tyran (1992)). Deste modo, é aconselhável a utilização de amostras de empresas que apresentem a mesma data de fecho de contas (Horrigan (1965); Ezzamel e Mar-Molinero (1990)).

#### (4) Localização Geográfica

A localização geográfica poderá influenciar os rácios financeiros de uma empresa ou sector, se esta(e) estiver sujeito a diferentes condições operacionais, financeiras, contabilísticas ou fiscais, nomeadamente quanto a condições e/ou custos de acesso a matérias primas, produtos, mercados, mão-de-obra, mercados de capitais, princípios contabilísticos ou níveis de impostos (Tyran (1992)). Deste modo, sem descuidar da heterogeneidade existente entre as várias regiões de um mesmo país, as amostras com empresas do mesmo país são preferíveis, por motivos de comparabilidade, a amostras com empresas de vários países (Foster (1986)).

#### (5) Métodos Contabilísticos

Os diferentes métodos de valorimetria dos activos, de classificação de determinadas operações ou de cálculo de amortizações ou provisões são exemplos de situações altamente condicionantes dos valores dos rácios financeiros apresentados pelas

empresas (Horrigan (1965); Foster (1986)). Contudo, este factor tende a ser absorvido pelo efeito dos sectores dado que se verifica uma tendência crescente para a normalização, quer a nível sectorial, quer a nível nacional ou mesmo internacional, como é o caso dos países pertencentes à Comunidade Europeia.

### 2.1.3 Persistência no tempo

A análise da persistência do comportamento estatístico dos rácios financeiros no tempo tem como objectivo validar as análises de evolução dos mesmos.

Diversos autores verificam uma certa estabilidade dos rácios no tempo, ou seja, as empresas tendem a manter uma posição relativa estável dos seus rácios financeiros no seu sector (Horrigan (1965); Bird e McHugh (1977); Ricketts e Stover (1978); Buijink e Jegers (1986); Buckmaster e Saniga (1990); Ezzamel e Mar-Molinero (1990)).

Horrigan (1965) verifica que esta estabilidade é maior quanto aos rácios de médio longo prazo e menor nos rácios de curto prazo, enquanto Ricketts e Stover (1978) verificam que os rácios com componentes da Demonstração de Resultados tendem a ser menos estáveis.

No âmbito dos modelos para previsão de falências, Beaver (1966) verifica que existe estabilidade dos rácios nas empresas não falidas e uma progressiva deterioração das distribuições dos rácios (quanto aos valores médios e conseqüentemente à normalidade) das empresas falidas à medida que se aproximam da situação de falência.

Outros autores verificam que os rácios, analisados segundo modelos de regressão, não apresentam estabilidade no tempo, nem mesmo em sub-grupos de sectores homogêneos (Whittington (1980); Sudarsanam e Taffler (1995)).

Buijink e Jegers (1986) analisam a persistência das distribuições no tempo, para um conjunto de sectores, considerando o seguinte modelo:

$$\prod_{i=1}^5 P_{Si} + \prod_{i=1}^5 P_{Lai} + \prod_{i=1}^5 P_{RAi} \quad (2.1)$$

Buijink e Jegers (1986), p. 350

Com:

- $P_{Si}$  - percentagem de sectores cujo rácio apresenta uma distribuição simétrica no ano  $i$
- $P_{Lai}$  - percentagem de sectores cujo rácio apresenta uma distribuição assimétrica à esquerda no ano  $i$
- $P_{RAi}$  - percentagem de sectores cujo rácio apresenta uma distribuição assimétrica à direita no ano  $i$

Através da distribuição binomial, os testes revelam que, para a maioria dos casos, os rácios apresentam o mesmo tipo de distribuição em anos consecutivos.

Kolari, McInish e Saniga (1989) identificam, no âmbito do sector bancário, dois tipos de rácios: os que são facilmente controlados pelos gestores e os que são fortemente influenciados por eventos económicos externos. Quanto aos primeiros, verifica-se que são mais estáveis no tempo e têm tendência para possuir limites dado que apresentam um número mínimo de valores extremos.

Martikainen (1991) (1992) identifica dois tipos de factores que afectam a forma das distribuições dos rácios financeiros no tempo:

- factores empresariais (como por exemplo: alterações da tecnologia dos factores produtivos, aquisições, desinvestimentos ou outras decisões de financiamento ou operacionais);
- factores económicos externos (como por exemplo: alterações na competitividade das empresas, nível de incidência fiscal ou outras normas legais, alterações no acesso ao crédito ou financiamento nos mercados de capitais).

## 2.2 Proporcionalidade

### 2.2.1 Considerações gerais

É geralmente aceite que os rácios eliminam a influência do factor dimensão. Contudo, são muitos os autores que contestam a frequência com que estes são considerados nas análises financeiras, sem que se tome as devidas precauções quanto às suas limitações.

Autores, tais como, Lev e Sunder (1979), Whittington (1980) e Barnes (1982) (1986) argumentam que o factor dimensão apenas é contornado na presença de proporcionalidade entre os componentes (numerador e denominador) e recorrem à regressão linear para o efeito.

Outros, tais como, Horrigan (1983) e McDonalds e Morris (1984) (1985) (1986) argumentam que a proporcionalidade é um factor irrelevante na avaliação da sua utilidade. Mesmo que os componentes sejam proporcionais, a existência de co-variância entre os mesmos pode provocar não-proporcionalidade no rácio (Tippett (1990)).

Trigueiros (1997) apresenta razões que justificam a esperada não-proporcionalidade dos rácios e sugere novas relações entre os componentes, a fim de substituir a forma funcional dos mesmos (quando na presença de não-proporcionalidade).

Além disso, enquanto alguns autores, tais como, Horrigan (1965), Bird e McHugh (1977) e Barnes (1982) defendem que a não-normalidade (ou seja, a existência de assimetrias nas distribuições dos rácios) é provocada pela não-proporcionalidade. Trigueiros (1995) defende que as distribuições de rácios simétricos invertidos apresentam acentuadas assimetrias, pelo que não se deve estabelecer uma relação directa entre não-proporcionalidade e não-normalidade.

### 2.2.2 A forma funcional dos rácios

Segundo Lev e Sunder (1979) o principal propósito da utilização de rácios nas análises de informações financeiras é o controlo do factor dimensão. Sendo  $y$  a variável em estudo e  $x$  a variável que reflecte o factor dimensão (como por exemplo: o Activo, as Vendas ou o N.º de Empregados), o controlo da dimensão apenas é bem sucedido na presença de perfeita proporcionalidade, ou seja, quando:

$$y = \beta x \quad (2.2)$$

Lev e Sunder (1979), p. 190

Com  $x \neq 0$  e  $\beta$  constante. Neste caso, a análise da evolução do rácio no tempo ou a comparação inter-empresas faz todo o sentido, dado que o rácio  $y/x = \beta$  reflecte, simultaneamente, o efeito marginal e o efeito médio de variações de  $x$  sobre o valor de  $y$ .

McDonald e Morris (1984) especificam o método de análise de rácios segundo a equação (2.3).

$$\frac{y_i}{x_i} - \delta = \varepsilon_i \quad (2.3)$$

McDonald e Morris (1984), p. 90

Com:

$y_i$  e  $x_i$  - variáveis financeiras

$\delta$  - norma do sector que é definida pela equação  $\delta = (1/n) \sum \frac{y_i}{x_i}$

$\varepsilon_i$  - medida de conformidade com a norma em que  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

Deste modo, o método dos rácios assume uma relação proporcional simples, segundo a equação (2.4).

$$y_i = \delta x_i + \varepsilon_i^* \quad (2.4)$$

McDonald e Morris (1984), p. 90

Com  $\varepsilon_i^* = \varepsilon_i x_i$  implicando a heteroscedasticidade do termo residual dado que  $Var(\varepsilon_i^*) = \sigma^2 x_i^2$ .

No entanto, a pratica mais comum consiste em optar por um modelo de regressão bivariado entre  $y_i$  e  $x_i$ , segundo a equação (2.5).

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_i + \varepsilon_{1,i} \quad (2.5)$$

Barnes (1986), p. 627

E note-se que, segundo a equação (2.5),  $\beta_1 = \sum x_i y_i / \sum x_i^2$ , que não é equivalente à norma constante na equação (2.3).

Para o modelo de regressão da equação (2.5) é implicitamente assumido que o termo residual  $\varepsilon_{i,i}$ :

- é uma variável aleatória;
  - é normalmente distribuída com média igual a zero;
  - apresenta uma variância constante para qualquer  $x_i$ , ou seja,  $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$ . Esta assunção de homoscedasticidade quando violada implica a existência de heteroscedasticidade. A presença de heteroscedasticidade revela que os desvios-padrão dos coeficientes estão enviesados. Deste modo, os resultados dos testes  $t$  não são de confiança;
  - apresenta ausência de autocorrelação, ou seja,  $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  com  $(i \neq j) \forall i, \forall j$
- Rebelo (1998)

Partindo da equação (2.5) podemos criar uma outra forma funcional, nomeadamente, a forma dos rácios:

$$\frac{y_i}{x_i} = \alpha \frac{1}{x_i} + \beta + \frac{\varepsilon_i}{x_i} \quad (2.6)$$

Perttunen e Martikainen (1989), p. 345

Note-se que, novamente, a forma funcional do método dos rácios implica a heteroscedasticidade do modelo, dado que  $\frac{\varepsilon_i}{x_i} \sim N\left(0, \left(\frac{\sigma}{x_i}\right)^2\right)$ .

Segundo Barnes (1986) se os dados forem de tipo *cross-sectional*, é esperado que os termos residuais do modelo (2.5) apresentem heteroscedasticidade, ou seja, que  $Var(\varepsilon_i) = (\sigma x)^2$ . Deste modo, o modelo na forma de rácio (2.6) tenderia a ser homoscedástico, dado que  $Var\left(\frac{\varepsilon_i}{x_i}\right) = \sigma^2$ .

Além disso, Barnes (1986) defende que a presença de heteroscedasticidade é um problema menor na econometria dado que não provoca enviesamento dos  $\beta$ s. Considera que os estimadores são consistentes em termos econométricos, embora não sejam assintoticamente eficientes dado que não cumprem a propriedade de variância mínima. Esta problemática foi anteriormente discutida por Kuh e Meyer (1955), que defendem que embora a forma funcional do rácio promova a heteroscedasticidade, nos estudos tipo *cross-sectional* não é apropriada uma variância constante dos termos residuais devido ao factor dimensão. As pequenas empresas possuem normalmente pequenos valores e estão sujeitas a pequenos choques, enquanto o oposto é válido para grandes empresas.

Ainda quanto à influência da forma funcional do rácio sobre a correlação, Kuh e Meyer (1955) levantam a questão da correlação espúria<sup>28</sup>, demonstrando que a correlação entre

<sup>28</sup> Segundo os autores, na tese de Pearson (1897), "On a form of spurious correlation which may arise when indices are used in the measurement of organs", *Proceedings of the Royal Society of London*, Vol. 60, o autor defende que a correlação entre rácios é superior à existente entre os seus componentes, sendo esta mais acentuada quando se trata de rácios com o mesmo denominador. Ou seja, a correlação entre rácios com o mesmo denominador é superior à correlação entre os respectivos numeradores.

rácios com o mesmo denominador pode ser superior ou inferior à existente entre os seus numeradores, dependentemente da relação entre o coeficiente de variação do denominador e o coeficiente de correlação simples dos rácios, nomeadamente:

$$P = \frac{r_{xy} + a^2 - 2ar'}{1 + a^2 - 2ar'} \quad (2.7)$$

Kuh e Meyer (1955), p. 402

Com:

- $P$  - correlação entre os rácios  $x/z$  e  $y/z$
- $r_{xy}$  - coeficiente de correlação simples entre  $x$  e  $y$
- $a$  - constante. Sendo  $V_x$ ,  $V_y$  e  $V_z$  os coeficientes de variação de  $x$ ,  $y$  e  $z$  respectivamente. Considere-se que  $V_z = a V_x = a V_y$
- $r'$  - coeficiente de correlação simples dos rácios, ou seja,  $r' = r_{xz} = r_{yz}$

A correlação espúria pode ser analisada com  $r_{xy} = 0$ , sendo que:

$$\begin{array}{ll} P = r_{xy} & \text{quando: } a = 0 \text{ ou } a = 2r' \\ P > r_{xy} & \text{quando: } a > 2r' \\ P < r_{xy} & \text{quando: } 0 < a < 2r' \end{array}$$

Apresentamos seguidamente os modelos mais usualmente utilizados e considerados explicativos da não-proporcionalidade directa:

(1) A presença de um termo residual (ou erros)

Ou seja, a relação entre  $y$  e  $x$  é definida por uma função do tipo (2.8).

$$y = \beta x + e \quad (2.8)$$

Lev e Sunder (1979), p. 191

A amplitude do desvio ao controlo do factor dimensão e à proporcionalidade provocado por  $e$ , depende das propriedades deste e da sua relação com  $x$ , dado que  $e/x = y/x - \beta$ .

Se  $e$  for homoscedástico, o rácio  $y/x$  não constitui um instrumento eficaz para controlar o factor dimensão, dado que os desvios, em relação à norma  $\beta$ , são menores para grandes empresas e maiores para pequenas empresas. Além disso, a homoscedasticidade dos erros em  $y$ , provoca heteroscedasticidade dos erros em  $y/x$ .

(2) A presença de um termo constante

Ou seja, a relação entre  $y$  e  $x$  é definida por uma função do tipo (2.9).

$$y = \alpha + \beta x \quad (2.9)$$

Lev e Sunder (1979), p. 191

Neste caso, o rácio  $\frac{y}{x} = \frac{\alpha}{x} + \beta$  reflecte o efeito médio das variações de  $x$  sobre  $y$ , mas apresenta um enviesamento (nomeadamente de  $\frac{\alpha}{x}$ ) em relação ao efeito marginal. É uma vez que o enviesamento depende do factor dimensão  $x$ , novamente ele é relativamente maior para pequenas empresas e menor para grandes empresas. Deste modo, quando  $\alpha \neq 0$  não é correcto comparar rácios entre empresas ou comparar o rácio de uma empresa com um rácio padrão (Barnes (1982)).

A existência de custos fixos é o factor mais evidente e mais frequente na não-proporcionalidade dos rácios de rendibilidade.

Barnes (1982) analisa a inter-relação existente entre a proporcionalidade do rácio e a sua distribuição, demonstrando que a violação da assunção de proporcionalidade provoca a não-normalidade da distribuição, através do modelo conjunto do tipo (2.10).

$$y = \alpha + \beta x + e \quad (2.10)$$

Barnes (1982), p. 53

O conjunto dos rácios  $\frac{y}{x} = \frac{\alpha}{x} + \beta + \frac{e}{x}$  apresenta uma distribuição normal com uma média de  $\beta$  apenas quando  $\alpha = 0$  e  $E(\frac{e}{x}) = 0$ . Além disso, quando:

$\alpha > 0$  a distribuição dos rácios  $y/x$  é assimétrica negativa

$\alpha < 0$  a distribuição dos rácios  $y/x$  é assimétrica positiva

e vice-versa para os rácios  $x/y$ . Deste modo, é comprovado que as assimetrias podem ser positivas ou negativas, dado que a probabilidade de ocorrência de  $\alpha$  ser maior que zero é idêntica à probabilidade de  $\alpha$  ser menor que zero, criticando as conclusões de Horrigan (1965) e Bird e McHugh (1977) que defendem a tendência esperada de distribuições assimétricas positivas.

Contrariamente a Lev e Sunder (1979) e a Barnes (1982), Horrigan (1983) defende que mais importante do que as propriedades estatísticas dos componentes dos rácios, são os próprios rácios. O seu principal objectivo é estabelecer uma relação entre duas variáveis e identificar determinadas características financeiras das empresas e não apenas o controlo do factor dimensão. Embora seja matematicamente possível estabelecer uma relação entre  $y$  e  $x$  segundo um modelo de regressão, esta técnica é útil para efectuar previsões dos respectivos componentes e não é esse o principal objectivo da análise de rácios. Além disso, demonstra que é possível obter um rácio  $y/x$  com distribuição normal e com  $\alpha \neq 0$ , sendo os componentes  $y$  e  $x$  variáveis não-normalmente distribuídas.

### (3) A presença de múltiplas variáveis independentes

Ou seja, a relação entre  $y$  e  $x$  é definida por uma função do tipo (2.11).

$$y = \alpha + \beta x + \gamma z \quad (2.11)$$

Lev e Sunder (1979), p. 192

Neste caso, o rácio  $\frac{y}{x} = \frac{\alpha}{x} + \beta + \frac{\gamma z}{x}$  é afectado por outras variáveis independentes e a sua interpretação económica apenas tem sentido quando todas as variáveis envolvidas são consideradas. Todavia, essa interpretação é de tal modo complexa que quase inviabiliza a análise pretendida.

### (4) A não-linearidade da relação entre $y$ e $x$

Ou seja, a relação entre  $y$  e  $x$  é definida por uma função não-linear. Tome-se por exemplo uma função tipo quadrática (2.12).

$$y = \alpha + \beta x + \gamma x^2 + e \quad (2.12)$$

Whittington (1980), p. 231

Contribuem para este facto as (des)economias de escala ou as curvas de experiência, que provocam variações nas funções (produção, custos ou produtividade) marginais, devido aos factores experiência ou tecnológicos (Howell (1961)). E neste caso, a distribuição do rácio  $y/x$  é claramente não-normal dado que o  $\beta$  não é constante para todos os  $x_i$  (Barnes (1982)).

Tippett (1990) comprova a relação não-linear entre as variáveis  $y$  e  $x$  através dois processos estocásticos, nomeadamente, *Geometric Brownian Motion* e *Elastic Random Walk* e verifica que a não-proporcionalidade do rácio pode ser promovida pela existência de co-variância entre os componentes mesmo que estes sejam proporcionais.

Trigueiros (1995) demonstra que os rácios simétricos ou com assimetria negativa apresentam assimetria positiva quando invertidos, o que levanta dúvidas quanto à hipótese de que as assimetrias dos rácios são causadas pela não-proporcionalidade. De facto, se a assimetria fosse consequência da não-proporcionalidade, os rácios com distribuições simétricas deveriam apresentar proporcionalidade e deveriam manter-se simétricos e proporcionais mesmo após invertidos. A evidência empírica não comprova esta teoria, dado que as distribuições de rácios simétricos invertidos apresentam acentuadas assimetrias.

A maioria dos autores tende a considerar formas aditivas, provavelmente porque estas estão relacionadas com a distribuição normal. A forma aditiva considera as variáveis  $y$  e  $x$  sob a mesma influência estatística aditiva  $A$  (um valor esperado), sendo que:  $y = A + e_y$  e  $x = A + e_x$ . Se  $A$  for o factor dimensão, por exemplo, este não é eliminado na forma tradicional do rácio, dado que  $\frac{y}{x} = \frac{A + e_y}{A + e_x}$  (Trigueiros (1997)).

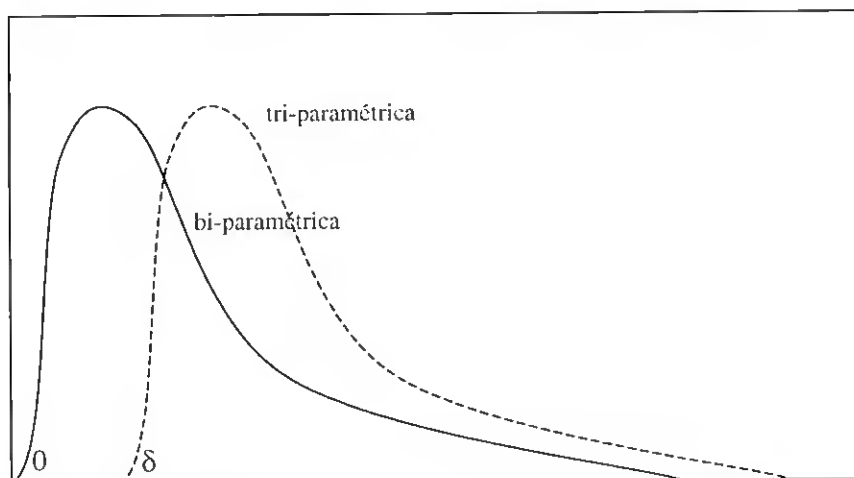
O factor dimensão apenas poderá ser eliminado se se assumir que os rácios são resultantes de processos multiplicativos, dado que a evidência empírica demonstra a sua lognormalidade ao invés de normalidade. Desta forma, as variáveis  $y$  e  $x$  sob a mesma influência  $S$  (uma proporção esperada), são definidas pelas expressões  $y = Sf_y$  e  $x = Sf_x$ . E se  $S$  for o factor dimensão, este é eliminado na forma tradicional do rácio, dado que

$$\frac{y}{x} = \frac{f_y}{f_x} \text{ (Trigueiros (1997)).}$$

Trigueiros (1997) sugere então, uma abordagem com base na função logarítmica, especificamente quanto ao desenvolvimento de distribuições lognormais tri-paramétricas. Segundo Aitchison e Brown (1957) a função logarítmica bi-paramétrica define para a variável  $x$ :  $\Lambda(\mu, \sigma^2)$  e a introdução de um terceiro parâmetro  $\delta$  (*threshold*) induz que a variável  $x' = x - \delta$ , que assume valores no intervalo  $\delta < x < \infty$ , com uma função distribuição  $\Lambda(\delta, \mu, \sigma^2)$  segundo a representação gráfica da Figura 1.

A evidência empírica comprova que a lognormalidade tri-paramétrica pode constituir uma fonte de não-proporcionalidade nos rácios financeiros, através da influência que provoca na distribuição individual dos seus componentes (Trigueiros (1995)). A existência de Custos Fixos, por exemplo, provoca influências constantes na distribuição dos Custos Totais.

**Figura 1 – As distribuições lognormais bi e tri-paramétricas**



Fonte: Trigueiros (1997), p. 217

### 2.2.3 Evidência empírica em diversos sectores

Whittington (1980) analisa a proporcionalidade dos seguintes rácios, referente a uma amostra de 735 empresas do Reino Unido, para o período de 1960 – 1974:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Retorno do Activo	Resultado antes de Imposto / Activo
(2)	Rendibilidade das Vendas	Resultado Exploração / Vendas

A proporcionalidade é testada segundo 3 modelos: a forma tradicional de rácio (equação tipo (2.2)), a regressão linear com a presença de um termo constante (equação tipo (2.9)) e a relação não-linear tipo quadrática (equação tipo (2.12)). Os resultados demonstram a não-proporcionalidade dos rácios devido essencialmente à:

- existência de termos constantes estatisticamente significativos. Os termos constantes apresentam sinal positivo para o rácio (1) e negativo para o rácio (2);
- relação não-linear dos componentes, dado que o modelo quadrático apresenta uma especificação superior aos dois primeiros. O coeficiente do termo quadrático é negativo para o rácio (1), indicando concavidade voltada para baixo e positivo para o rácio (2), indicando concavidade voltada para cima.

Whittington (1980) também verifica que os parâmetros não apresentam estabilidade ao longo do tempo (nem mesmo para sub-grupos de sectores específicos), referindo, como exemplo, a variação do sinal do termo quadrático e verifica a presença de heteroscedasticidade nos termos residuais, sendo esta crescente com a dimensão da variável  $x_i$ .

McDonald e Morris (1984) (1986) analisam os seguintes 4 rácios, dos 11 constantes no estudo de Deakin (1976), referentes a duas amostras de empresas americanas: uma de 126 empresas de diversos sectores e outra de 113 empresas de utilidade pública, para o ano de 1979:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rotação do Activo	Activo Circulante / Vendas
(2)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(3)	Rendibilidade	Cash Flow / Passivo
(4)	Endividamento	Passivo / Activo

A proporcionalidade é testada segundo 4 modelos de regressão: um modelo de regressão simples (OLS-A - equação tipo (2.5)), um modelo semelhante a este último mas sem termo constante (OLS)<sup>29</sup> e dois modelos (PRO-A e PRO) baseados no modelo de relação proporcional (equação tipo (2.4))<sup>30</sup>. Para um nível de significância de 1% conclui-se que:

- para a amostra mista, registam-se níveis significativos de heteroscedasticidade e não-normalidades substanciais nos termos residuais, com elevadas assimetrias e curtoses nos modelos OLS e OLS-A. Os modelos proporcionais PRO e PRO-A reduzem a heteroscedasticidade mas não produzem efeito significativo ao nível das assimetrias e curtoses. Além disso, o termo constante não apresenta uma significância consistente para os rácios analisados;

<sup>29</sup> Nomeadamente: OLS:  $y_i = \beta_1 x_i + \varepsilon_{1,i}$

<sup>30</sup> Nomeadamente: PRO-A:  $\frac{y_i}{x_i} = \alpha \frac{1}{x_i} + \beta z_i + \frac{\varepsilon_i^*}{x_i}$  com  $z_i = \text{vector de } 1\text{'s}$

PRO:  $\frac{y_i}{x_i} = \beta z_i + \frac{\varepsilon_i^*}{x_i}$  com  $z_i = \text{vector de } 1\text{'s}$

- para a amostra referente a um sector específico, as conclusões são semelhantes para os modelos OLS e OLS-A. Contudo, nos modelos proporcionais PRO e PRO-A, a heteroscedasticidade e a não-normalidade são substancialmente reduzidas (e muitas vezes eliminadas) não produzindo o termo constante qualquer impacto significativo ao nível das características das distribuições.

Deste modo, os autores validam o método de análise de rácios na sua forma mais simples, no contexto da análise sectorial.

Os mesmos autores (McDonald e Morris (1985)) procedem posteriormente a um estudo muito semelhante com o objectivo de testar outros modelos. Analisam os mesmos rácios, referentes ao mesmo ano, utilizando duas amostras semelhantes de empresas americanas: uma de 120 empresas de diversos sectores e outra de 115 empresas de utilidade pública.

A proporcionalidade é testada segundo 3 modelos de regressão: um modelo de regressão simples (REG - equação tipo (2.5)), um modelo de relação proporcional (PRO - equação tipo (2.4)) e um outro modelo (GFF) baseado neste último, segundo a equação (2.13).

$$y_i^{(\lambda)} = \alpha + \delta x_i^{(\lambda)} + \varepsilon_i^* \quad (2.13)$$

McDonald e Morris (1985), p. 224

Com:

$x^{(\lambda)}$  - valores transformados segundo o método de Box-Cox (1964)

Note-se que os dois últimos modelos são equivalentes quando  $\alpha = 0$  e  $\lambda = 1$ .

Para um nível de significância de 5%, verifica-se que as conclusões são muito semelhantes às do estudo anterior (McDonald e Morris (1984)), nomeadamente:

- para a amostra referente a um sector específico, o modelo de regressão simples (REG - equação tipo (2.5)) apresenta termos constantes significativos nalguns casos e registam-se elevados níveis de heteroscedasticidade e não-normalidade devido essencialmente a elevados níveis de curtose. O modelo proporcional (PRO - equação tipo (2.4)) promove substancialmente a normalidade e a homoscedasticidade dos termos residuais. Quanto ao modelo GFF (equação (2.13)) verifica-se que o valor de  $\alpha$  não é significativo e o valor de  $\lambda$  não é significativamente diferente de 1, excepto para o rácio de rendibilidade que apresenta um termo constante significativo. Deste modo, verifica-se que o tradicional método dos rácios constitui um modelo robusto e melhor especificado que os de regressão simples;
- para a amostra mista, registam-se níveis significativos de termos constantes e não-normalidades nos termos residuais, não tendo o modelo PRO (equação (2.4)) produzido qualquer impacto significativo ao nível das características das distribuições dos rácios. O modelo GFF (equação (2.13)) demonstra que o parâmetro afecto às transformações é significativamente diferente da especificação linear. No entanto, esta última apresenta uma aproximação funcional mais robusta que a transformação da raiz quadrada ou logarítmica.

Mais uma vez, os autores validam o método de análise de rácios na sua forma mais simples, apenas no contexto da análise sectorial.

Fieldsend, Longford e McLeay (1987) concentram o seu estudo sobre as variáveis que possuem um limite inferior igual a zero e analisam o rácio de Liquidez Geral (Activo Circulante / Passivo Circulante) de cerca de 2000 empresas do Reino Unido, referentes a 71 sectores, para o período de 1977 – 1981, com o objectivo de testar o efeito dos sectores e da dimensão sobre a proporcionalidade.

A proporcionalidade é testada segundo 3 modelos de regressão lognormais:

$$\text{Modelo 1: } \ln y_i = \alpha + \beta \ln x_i + \varepsilon_i \quad (2.14)$$

Fieldsend, Longford e McLeay (1987), p. 499

Com:

- $\alpha$  - média geométrica ou mediana dos rácios  $y_i / x_i$ , que deve ser tomado como valor de referência<sup>31</sup>
- $\beta$  - parâmetro com valor esperado de 1
- $\varepsilon$  - variância não-explicada associada às características das empresas

$$\text{Modelo 2: } \ln y_{ij} = \alpha + \beta \ln x_{ij} + \gamma_j + \varepsilon_{ij} \quad (2.15)$$

Fieldsend, Longford e McLeay (1987), p. 499

Com:

- $i$  e  $j$  - índices referentes às empresas  $i$  no sector  $j$
- $\alpha$  - termo constante do sector “médio”, sendo o efeito específico de cada sector definido pela equação:  $\alpha_j = \alpha + \gamma_j$
- $\beta$  - constante para todos os sectores e para todas as empresas
- $\gamma$  - variância não-explicada associada ao sector
- $\varepsilon$  - variância não-explicada associada às características das empresas

$$\text{Modelo 3: } \ln y_{ij} = \alpha_j + \beta_j \ln x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2.16)$$

Fieldsend, Longford e McLeay (1987), p. 500

Com:

- $i$  e  $j$  - índices referentes às empresas  $i$  no sector  $j$
- $\alpha_j$  - termo constante dos sectores definido pela equação:  $\alpha_j = \alpha + \gamma_j$
- $\beta_j$  - parâmetro variável para os diversos sectores
- $\varepsilon$  - variância não-explicada associada às características das empresas

<sup>31</sup> Dado que, para  $\beta = 1$  e assumindo que  $E(\varepsilon) = 0$ ,  $\ln y - \ln x = \alpha$  e logo,  $y/x = \alpha$ . Segundo o modelo de regressão, o valor estimado para  $\alpha$  consiste na média dos logaritmos dos rácios, ou seja,  $\alpha = 1/n \sum \ln(y_i/x_i)$ .

Neste último modelo pretende-se avaliar o efeito dos sectores e da respectiva dimensão, dado que quando  $\beta = 1$ ,  $\ln(y_{ij}/x_{ij}) = \delta_j \ln x_{ij} + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$  e logo,  $y_{ij}/x_{ij} = x_{ij}^{\delta_j} \exp(\alpha_j + \varepsilon_{ij})$ , pelo que:

$\delta_j > 0$  - o rácio  $y/x$  aumenta para maiores valores de  $x$ ;

$\delta_j < 0$  - o rácio  $y/x$  diminui para maiores valores de  $x$ .

Os resultados demonstram que:

- segundo o Modelo 1 (equação (2.14)), a hipótese de  $\beta = 1$  não é aceitável, pelo que não existe evidência de proporcionalidade;
- segundo o Modelo 2 (equação (2.15)), o facto de se ajustar um termo constante para cada sector promove a proporcionalidade dos rácios, não sendo, no entanto, aceitável a hipótese de  $\beta = 1$ ;
- segundo o Modelo 3 (equação 2.16)), na maioria dos casos, existe evidência que  $\beta = 1$ , pelo que os desvios à proporcionalidade poderão ser explicados por termos constantes específicos a cada sector. Contudo, devido ao efeito dimensão, os parâmetros são afectados pela presença de valores extremos. Após identificados e eliminados os mesmos, verifica-se que as pequenas empresas apresentam maior heterogeneidade na variância dos termos residuais. Por outro lado, à medida que a dimensão das empresas aumenta, verifica-se uma progressiva convergência do valor dos seus rácios para o valor de referência da economia em geral ( $\alpha$ ).

Em termos gerais, verificam-se diferentes parâmetros para diferentes sectores, parâmetros estes que são razoavelmente estáveis ao longo do tempo e conclui-se que grande parte dos desvios à proporcionalidade podem ser explicados pelo factor dimensão.

McLeay e Fieldsend (1987) realizam um teste indirecto à proporcionalidade tomando como base dois diferentes estimadores de rácios padrão, nomeadamente, o rácio médio (equação (1.1)) e a média do rácios (equação (1.2)) (este tema foi desenvolvido no Capítulo 1. A Informação Financeira no Sector Bancário, 1.3.3.2 Rácios sectoriais).

Considerando uma especificação assente na regressão simples (equação tipo (2.5)), podemos transformar as equações (1.1) e (1.2) da seguinte forma:

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum [(\beta x_i + \alpha)/x_i] = \beta + \alpha(\bar{1/x}) \quad (2.17) \quad e$$

McLeay e Fieldsend (1987), p. 134

$$\overline{y/x} = (\beta \sum x_i + \alpha n) / \sum x_i = \beta + (\alpha/\bar{x}) \quad (2.18)$$

McLeay e Fieldsend (1987), p. 134

Deste modo:

$$\frac{(\bar{r} - \bar{y}/\bar{x})}{(\bar{1}/\bar{x} - 1/\bar{x})} = \alpha \quad (2.19)$$

McLeay e Fieldsend (1987), p. 134

Seleccionando rácios que garantam a condição  $(\bar{1}/\bar{x} - 1/\bar{x}) > 0$ , podemos analisar os desvios à proporcionalidade com base nas características do numerador da equação (2.19), ou seja, quando:

$\bar{r} > \bar{y}/\bar{x}$  - o valor de  $\alpha$  é positivo

$\bar{r} < \bar{y}/\bar{x}$  - o valor de  $\alpha$  é negativo

O estudo envolve o sector têxtil francês sub-dividido em 3 sub-sectores, para o período de 1980 – 1983, sendo as dimensões das amostras de 817 empresas em 1980 e 833 empresas em 1983. São analisados os seguintes rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Margem e Retorno	Resultado Exploração Bruto / Activo
(2)		Resultado Exploração Líquido / Activo
(3)		Resultado Líquido / Capital Próprio
(4)		Resultado Exploração Bruto / Vendas
(5)	Distribuição do Valor Acrescentado	Custos com o Pessoal / Valor Acrescentado
(6)		Impostos / Valor Acrescentado
(7)		Encargos Financeiros / Valor Acrescentado
(8)		Dividendos / Valor Acrescentado
(9)		Fundos Retidos / Valor Acrescentado
(10)		Investimento / Valor Acrescentado
(11)	Outros	Passivo / Capital Próprio
(12)		Valor Acrescentado / Activo
(13)		Valor Acrescentado / Produção
(14)		Empréstimos / Meios Libertos
(15)		Activo Fixo / N.º Trabalhadores

A análise é efectuada por sub-sectores e por dimensão tomando como base o Valor Acrescentado<sup>32</sup>. Para o sector têxtil em geral, verifica-se uma certa instabilidade no sinal de  $(\bar{r} - \bar{y}/\bar{x})$  para alguns rácios; para outros, a diferença é persistentemente positiva ou negativa. Os autores não confirmam a presença de um termo constante significativo no modelo de regressão (2.5), mas verificam a influência dos factores sector e dimensão nos desvios à proporcionalidade dos rácios. Além disso, confirmam que os desvios à proporcionalidade variam entre rácios, entre sub-sectores e entre classes de dimensão.

<sup>32</sup> Nomeadamente: 1 = menos de 2 milhões de francos; 2 = 2 a 10 milhões de francos; 3 = 10 a 20 milhões de francos e 4 = mais de 20 milhões de francos.

Perttunen e Martikainen (1989) analisam a proporcionalidade dos seguintes 6 rácios, para uma amostra de 34 empresas cotadas na Bolsa Finlandesa, para o período de 1980 – 1987:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade	Resultado Líquido / Activo
(2)		Resultado Líquido / Capital Próprio
(3)	Alavanca Financeira	Passivo / Capital Próprio
(4)		Capital Próprio / Activo
(5)	Liquidez	(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(6)		Activo Circulante / Passivo Circulante

A hipótese de proporcionalidade é testada segundo dois modelos: um modelo de regressão simples (REG – equação tipo (2.5)) e um modelo (PRO) com base na equação (2.6) mas segundo a forma:

$$\frac{y_i}{x_i} = \alpha + \beta \frac{y_i}{x_i} + \varepsilon_i \quad (2.20)$$

Perttunen e Martikainen (1989), p. 347

Para a maioria dos rácios o modelo REG apresenta elevados níveis de heteroscedasticidade e não-normalidade dos termos residuais. Por outro lado, o modelo PRO reduz substancialmente (e elimina por vezes) a heteroscedasticidade, apresentando uma especificação mais apropriada.

Para a maioria dos rácios a hipótese de proporcionalidade não é rejeitada, pelo que o modelo na forma de rácio (2.20) é o mais apropriado. Contudo, é de referir que a não-normalidade dos rácios (2), (3) e (6) pode causar algum enviesamento na sua análise.

Berry e Nix (1991) analisam 5 rácios para 4 anos consecutivos, referentes a uma amostra de 37 empresas da indústria cervejeira do Reino Unido. Os rácios analisados são idênticos aos rácios utilizados nos estudos de McDonald e Morris (1984) (1985) mais o rácio de Rotação de Existências (Existências / Vendas). Os modelos utilizados são semelhantes aos modelos OLS-A e PRO-A dos estudos de McDonald e Morris (1984). A evidência acerca de uma relação lognormal, proveniente de estudos anteriores, levou os autores a testar um modelo de equação tipo (2.15) para o rácio de Rotação de Existências.

Segundo o modelo OLS-A (equação tipo (2.5)), embora os termos constantes não sejam significativamente diferentes de zero, registam-se elevados níveis de heteroscedasticidade e não-normalidade nos termos residuais invalidando o modelo de regressão. Segundo o modelo PRO-A, embora a heteroscedasticidade tenha sido substancialmente reduzida, ou até mesmo eliminada, a normalidade é rejeitada na maioria dos casos. E segundo o modelo logarítmico é confirmada a não-proporcionalidade do rácio.

Booth [et al.] (1994) analisam o efeito dos desvios da proporcionalidade sobre as anomalias do rácio de mercado E/P (*Earnings / Price*), utilizando duas dimensões para o mesmo:

(1)  $E / P = \text{Resultado Líquido Anual} / \text{Valor de Mercado do Capital Próprio}$

(2)  $E / P = \text{Resultado Líquido por Acção} / \text{Cotação das Acções}$

Para o efeito utilizam duas amostras: uma referente às 300 maiores empresas não-financeiras americanas e outra referente a 28 empresas cotadas na Bolsa Finlandesa, para o período de 1976 - 1986. Utilizando modelos de regressão do tipo (2.5) verificam a presença de elevados níveis de heteroscedasticidade nos termos residuais e a elevada correlação destes com a variável explicativa ( $x_i$ ). Posteriormente são também testados os respectivos modelos em forma de rácio (equação tipo (2.20)) e a hipótese de proporcionalidade é rejeitada para ambas as amostras, para um nível de significância de 5%.

Também se verifica que os desvios à proporcionalidade constituem um dos principais factores responsáveis pelas tradicionais anomalias deste rácio. É ademais interessante referir o facto das amostras respeitarem a dois mercados de acções tão diferentes e apresentarem resultados muito similares.

Sudarsanam e Taffler (1995) analisam 24 rácios<sup>33</sup> referentes a uma amostra de 514 empresas do Reino Unido, para os anos de 1981 e 1986. A fim de testar o efeito da homogeneidade dos sectores são analisados 6 sectores específicos com uma dimensão mínima de 25 empresas. A proporcionalidade é testada segundo modelos do tipo (2.13) e (2.14) para um nível de significância de 5%.

As hipóteses de proporcionalidade e de linearidade são rejeitadas para todos os casos e verifica-se que em 48% dos casos em 1981 e em 45% dos casos em 1986, a relação entre as variáveis é de tipo logarítmica, devendo-se utilizar a mediana como medida de referência em análises sectoriais. Contudo, não se verifica estabilidade nas relações, dado que apenas 49% dos rácios mantêm uma relação logarítmica estável de um período para outro. Também se verifica que a amostra mista apresenta os piores resultados em termos de especificação dos modelos (linear e logarítmico), sendo aconselhadas apenas análises sectoriais.

Kallunki, Martikainen e Perttunen (1996) analisam os seguintes 10 rácios, a fim de avaliar o impacto da não-proporcionalidade dos mesmos sobre a sua classificação:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade	$(\text{Resultado Líquido} + \text{Encargos Financeiros}) / \text{Activo}$
(2)		$\text{Resultado Exploração} / (\text{Capital} + \text{Reservas})$
(3)	Alavanca Financeira	$\text{Passivo} / \text{Capital Próprio}$
(4)		$\text{Capital Próprio} / \text{Passivo}$
(5)	Liquidez	$\text{Activo Circulante} / \text{Passivo Circulante}$
(6)		$(\text{Activo Circulante} - \text{Existências}) / \text{Passivo Circulante}$
(7)	Capital Circulante <sup>34</sup>	$\text{Capital Circulante} / \text{Vendas}$

<sup>33</sup> Vide Anexo 5.

<sup>34</sup> O termo "Capital Circulante" corresponde à diferença entre o Activo e o Passivo Circulante, ou seja, o Fundo de Mancoio.

Ref.	Área	Rácio
(8)	Capital Circulante	(Activo Circulante – Passivo Circulante) / Passivo
(9)	Cash Flow	Cash Flow / Vendas
(10)		(Cash Flow – Resultados Distribuídos) / Vendas

Constituem a amostra 34 empresas cotadas na Bolsa Finlandesa, sendo a proporcionalidade testada, para o período de 1980 – 1987, segundo modelos do tipo (2.5) e (2.6) para diversos níveis de significância. As hipóteses de proporcionalidade não são rejeitadas na maioria dos casos e verifica-se que os factores de classificação não são significativamente afectados. Este facto leva os autores a validarem o método de análise de rácios no âmbito da análise financeira, alertando para os desvios de proporcionalidade e para a não-normalidade dos termos residuais verificada nalguns rácios.

Trigueiros (1997) analisa a proporcionalidade do rácio Activo Fixo / Activo Circulante, de empresas do sector Electrónico do Reino Unido, para o ano de 1986, segundo cinco modelos distintos. Sendo  $e$  o termo residual:

$$\text{Modelo 1: } \log y = \mu + \log x + e \quad (2.21)$$

Trigueiros (1997), p. 221

Com:

$\mu$  - mediana do rácio  $y/x$  numa escala logarítmica

Este modelo corresponde à forma tradicional do rácio  $\frac{y}{x} = 10^\mu f$

$$\text{Modelo 2: } \log y = \mu + \beta \log x + e \quad (2.22)$$

Trigueiros (1997), p. 221

Com:

$\mu$  - mediana do rácio  $y/x$  numa escala logarítmica  
 $\beta$  - declive

Este modelo corresponde ao rácio do tipo  $\frac{y}{x^\beta} = 10^\mu f$

$$\text{Modelo 3: } \log y = \mu + \log(x - \delta) + e \quad (2.23)$$

Trigueiros (1997), p. 222

Com:

$\mu$  - mediana do rácio  $y/x$  numa escala logarítmica  
 $\delta$  - *threshold*

Este modelo corresponde ao rácio do tipo  $\frac{y}{(x-\delta)} = 10^\mu f$ , onde os parâmetros são estimados conjuntamente.

Modelo 4:  $\log y = \mu + \log(x - d) + e$  (2.24)  
Trigueiros (1997), p. 222

Com:

- $\mu$  - mediana do rácio  $y/x$  numa escala logarítmica
- $\delta$  - *threshold* da distribuição de  $x$ , que é conhecido à partida

Este modelo corresponde ao rácio do tipo  $\frac{y}{(x-d)} = 10^\mu f$

Modelo 5:  $\log y = \mu + \beta \log(x - \delta) + e$  (2.25)  
Trigueiros (1997), p. 222

Com:

- $\mu$  - mediana do rácio  $y/x$  numa escala logarítmica
- $\beta$  - declive
- $\delta$  - *threshold*

Este modelo corresponde ao rácio do tipo  $\frac{y}{(x-\delta)^\beta} = 10^\mu f$ , onde os parâmetros são estimados conjuntamente.

Dos cinco modelos analisados, o Modelo 4 (equação 2.24) é o que apresenta resultados mais satisfatórios, ou seja, o rácio do tipo *threshold* quando os parâmetros  $\mu$  e  $\delta$  são estimados de forma independente. Além disso, segundo a aplicação do modelo tradicional de regressão simples ( $x = a + b y + e$ ), ou seja, tomando por base um processo aditivo, o termo constante  $a$  reduz substancialmente e não é significativo a partir do momento em que se retiram as empresas de maior dimensão. Isto verifica-se dado que variáveis multiplicativas, quando inseridas em formulações aditivas, condicionam a estimação dos coeficientes que podem ser dominados por algumas poucas observações (Trigueiros (1997)).

Em resumo, os estudos não são conclusivos quanto à proporcionalidade dos rácios, dado que o método de análise dos mesmos é validado nalguns casos e rejeitado noutros. O que parece consistente em todos os estudos é maior propensão à proporcionalidade quando se analisam os dados agrupados em termos sectoriais. Também é importante referir as conclusões quanto ao factor dimensão nomeadamente, os melhores resultados conseguidos com empresas de dimensões semelhantes.

Apresentamos no Quadro 3 um resumo da revisão da literatura apresentada neste ponto:

**Quadro 3 – Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de proporcionalidade**

Autor	País	Sector	Período	N	Nº Rácios	Resultados
Whittington (1980)	Reino Unido	Vários	1960 a 1974	735	2	Os rácios apresentam uma relação não-linear e logo, não-proporcional.
McDonald e Morris (1984) (1986)	EUA	Vários	1979	113 a 126	4	Maioria dos rácios não rejeita a hipótese de proporcionalidade. Logo, o método da análise de rácios é validado.
McDonald e Morris (1985)	EUA	Vários	1979	115 a 120	4	Maioria dos rácios não rejeita a hipótese de proporcionalidade. Logo, o método da análise de rácios é validado no contexto sectorial.
Fieldsend, Longford e McLeay (1987)	Reino Unido	Vários	1977 a 1981	cerca 2000	1	Maioria dos rácios não apresenta proporcionalidade. Os desvios à proporcionalidade são influenciados por características específicas sectoriais e pelo factor dimensão.
McLeay e Fieldsend (1987)	França	Têxtil	1980 a 1983	817 a 833	15	Maioria dos rácios não apresenta proporcionalidade. Os desvios à proporcionalidade são influenciados por características específicas sectoriais e pelo factor dimensão.
Perttunen e Martikainen (1989)	Finlândia	Vários	1980 a 1987	34	6	Maioria dos rácios não rejeita a hipótese de proporcionalidade.
Berry e Nix (1991)	Reino Unido	Cerveja	4 anos (n.e.)	37	5	Maioria dos rácios não apresenta proporcionalidade.
Booth [et al.] (1994)	EUA e Finlândia	Vários	1976 a 1986	EUA: 300 Finlândia: 28	2	Hipótese de proporcionalidade é sempre rejeitada.
Sudarsanam e Taffler (1995)	Reino Unido	Vários	1981 e 1986	514	24	Hipótese de proporcionalidade é sempre rejeitada.
Kallunki, Martikainen e Perttunen (1996)	Finlândia	Vários	1980 a 1987	34	10	Maioria dos rácios não rejeita a hipótese de proporcionalidade. Logo, o método da análise de rácios é validado.
Trigueiros (1995)	Reino Unido	Electrónico	1986	n.e.	1	É validado um modelo em escala logarítmica (ou seja, segundo um processo multiplicativo), pelo que é justificada a não-proporcionalidade esperada dos rácios.

Fonte: Dados tratados pelo autor

## 2.3 Normalidade

### 2.3.1 A procura de normalidade

#### 2.3.1.1 Considerações gerais

Em termos gerais, a maioria dos autores considera que:

- os estudos para sectores mais homogéneos apresentam uma maior tendência para não rejeitar a hipótese de normalidade;
- prevalecem as assimetrias positivas para a maioria dos rácios. Os autores tendem a apontar como principais causas para a não-normalidade:
  - a existência de um limite inferior igual a zero e um limite superior indefinido para a maioria dos rácios;
  - a existência de numerosos valores extremos.
- existem essencialmente duas estratégias para lidar com os problemas anteriormente identificados:
  - identificação e tratamento dos valores extremos segundo diversas técnicas;
  - adaptação de modelos de distribuição mais apropriados aos dados originais.

É com base nestas premissas que vamos iniciar o desenvolvimento do presente ponto.

#### 2.3.1.2 Testes à normalidade

Com o objectivo de constatar quanto à evidência / não evidência da normalidade dos dados, podemos recorrer ao cálculo e análise de diversas medidas estatísticas, à realização de testes estatísticos ou ainda à representação gráfica. Apresentamos seguidamente, de uma forma resumida, os principais aspectos de cada um destes métodos para a avaliação da hipótese de normalidade.

#### Medidas Estatísticas

São calculadas e analisadas as seguintes medidas descritivas, nomeadamente de localização, de dispersão, de assimetria e de achatamento:

Considere-se a variável aleatória  $x$ . Para amostras de dimensão  $n$ :

#### Média

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

(2.26)

Guimarães e Cabral (1997), p. 26

A média é a medida de tendência central mais utilizada e de fácil interpretação, pois constitui um valor central em relação aos dados que constituem a amostra.

### Quantis

Os quantis são medidas de tendência não-central e podem ser calculados em termos de quartis, decis ou percentis. Os mais comuns são os quartis que representam:

- 1º Quartil - valor da observação que detém 25% das observações com valores inferiores e 75% das observações com valores superiores;
- 2º Quartil - corresponde ao valor da observação que detém 50% das observações com valores inferiores e 50% com valores superiores, ou seja, corresponde ao valor da mediana;
- 3º Quartil - valor da observação que detém 75% das observações com valores inferiores e 25% das observações com valores superiores;

### Variância (corrigida) e Desvio-Padrão

$$s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1) \quad (2.27)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 39

$$s = \sqrt{s^2} \quad (2.28)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 40

A variância e o desvio-padrão constituem medidas que descrevem a dispersão dos dados. Enquanto a variância é expressa no quadrado da dimensão original dos dados, o desvio-padrão é expresso nas mesmas unidades que os dados originais e é interpretado como o valor absoluto de um erro típico dos dados em relação à média amostral.

### Momentos Centrados de ordem k

$$m_k = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k / n \quad (2.29)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 41

Os momentos centrados permitem-nos calcular um outro conjunto de estatísticas de interpretação um pouco mais complexo. Sendo que o momento centrado de primeira ordem  $m_1 = 0$ , dado que a soma dos erros dos dados de uma amostra em relação à média amostral é nula. Podemos ainda analisar os seguintes:

O momento centrado de segunda ordem  $m_2$  constitui a variância.

$$m_2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n \quad (2.30)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 37

O momento centrado de terceira ordem  $m_3$  constitui o erro cúbico médio e é utilizado para medir a assimetria<sup>35</sup> com que os dados de uma amostra se distribuem à volta da média amostral e é interpretado da forma seguinte:

Quando:

$m_3 = 0$  - distribuição é simétrica

$m_3 > 0$  - distribuição é assimétrica positiva ou enviesada à direita

$m_3 < 0$  - distribuição é assimétrica negativa ou enviesada à esquerda

$$m_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n} \quad (2.31)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 43

Podemos ainda calcular o coeficiente de assimetria segundo um valor padrão:

$$c_a = m_3 / s^3 \quad (2.32)$$

Sprinthall (1997), p. 514

Quando o coeficiente de assimetria  $-1 < C_a > 1$  a assimetria é acentuada, pelo que a hipótese de normalidade deverá ser rejeitada.

O momento centrado de quarta ordem  $m_4$  constitui o erro quártico médio e é utilizado para medir a curtose de uma distribuição. Entende-se por curtose o grau de achatamento de uma distribuição.

$$m_4 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n} \quad (2.33)$$

Guimarães e Cabral (1997), p. 44

Nas amostras com curtose mais baixa existe uma maior concentração de dados no centro e nas caudas, o que revela distribuições platicúrticas<sup>36</sup>.

<sup>35</sup> Um outro método para medir a assimetria de uma distribuição, consiste na comparação das três medidas de tendência central, nomeadamente, a média, a mediana e a moda, da seguinte forma: Quando:

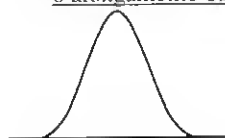
média = mediana = moda - distribuição é simétrica

moda  $\leq$  mediana  $\leq$  média - distribuição é assimétrica positiva ou enviesada à direita

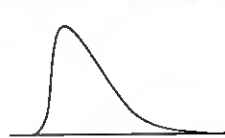
média  $\leq$  mediana  $\leq$  moda - distribuição é assimétrica negativa ou enviesada à esquerda

É no entanto de referir que a natureza do enviesamento pode ser definida segundo duas metodologias:

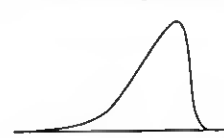
- a posição da curva (se a distribuição tem mais observações concentradas à esquerda, a distribuição é assimétrica positiva ou enviesada à esquerda; se tem mais observações concentradas à direita, é assimétrica negativa ou enviesada à direita) (Murteira (1993); Reis (1998));
- o alongamento das abas (o enviesamento é considerado segundo a aba mais longa, ou seja:



simétrica



enviesada à direita



enviesada à esquerda

Para a presente dissertação foi adoptado a definição segundo o alongamento das abas.

Podemos, ainda, calcular o coeficiente de curtose segundo um valor padrão:

$$c_c = \left[ \frac{m_4}{s^4} \right] - 3 \quad (2.34)$$

Sprinthall (1997), p. 515

Note-se que numa distribuição normal  $m_4/s^4 = 3$ . Deste modo, quando:

- $C_c > 0$  - distribuição leptocúrtica
- $C_c = 0$  - distribuição mesocúrtica
- $C_c < 0$  - distribuição platicúrtica

Quando o coeficiente de curtose  $-1 < C_c < 1$  a curtose é considerada extremamente acentuada, pelo que a hipótese de normalidade deverá ser rejeitada.

Em resumo, a distribuição normal é simétrica, mesocúrtica e 95 % das suas observações estão compreendidas entre a média e dois desvios-padrão, pelo que será de rejeitar a hipótese de normalidade no incumprimento destas condições.

#### Testes Estatísticos

A normalidade pode também ser testada segundo alguns testes estatísticos (também denominados testes de aderência), sendo os mais utilizados o teste do Qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors) e o de Shapiro-Wilk. Em qualquer um deles são testadas as seguintes hipóteses:

- $H_0$ : Os dados seguem uma distribuição normal
- $H_1$ : Os dados seguem uma distribuição não-normal

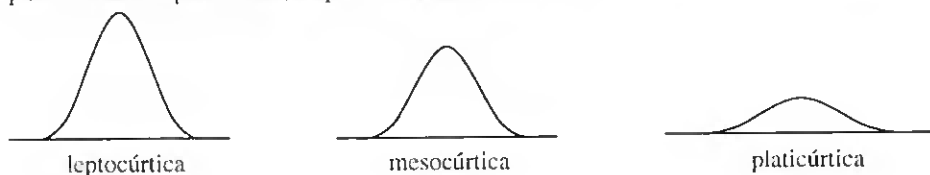
A principal problemática que se coloca quanto à aplicação dos testes à normalidade a amostras de pequena dimensão, tem a haver com a baixa potência dos mesmos para rejeitar  $H_0$  quando esta é falsa: ou seja, a hipótese de normalidade não é rejeitada mesmo quando os rácios não seguem uma distribuição normal.

Apresentamos seguidamente algumas breves considerações acerca dos testes enunciados:

#### Teste do Qui-quadrado

O teste do Qui-quadrado permite avaliar a qualidade de ajustamento entre uma qualquer distribuição amostral e uma distribuição teórica, à qual se supõe pertencer a amostra, através da comparação entre ambas. As hipóteses são formuladas nos seguintes termos:

<sup>36</sup> A distribuição normal apresenta uma distribuição mesocúrtica. Distribuições com desvios padrão superiores ou inferiores ao desvio padrão de uma distribuição normal, apresentam distribuições platicúrticas e leptocúrticas, respectivamente. Graficamente:



- $H_0$ : A população possui uma distribuição de probabilidade “X”  
 $H_1$ : A população não possui uma distribuição de probabilidade “X”

Dado que as observações que constituem a amostra são agrupadas em classes ou categorias para a realização do teste, a fim de se poder obter um grau de confiança satisfatório devem-se cumprir as seguintes regras:

- a amostra deve apresentar uma dimensão não inferior a 30 ( $n \geq 30$ );
- a frequência esperada em cada classe não deve ser inferior a 5 ( $e_k \geq 5$ ).

É considerado por diversos autores como o teste mais fraco, relativamente ao teste de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk, quanto à detecção de desvios à normalidade univariada (Shapiro e Wilk (1965); Shapiro, Wilk e Chen (1968); Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987); Karels e Prakash (1987)). Os principais motivos apontados prendem-se com o facto do valor da estatística depender do número de classes consideradas. Além disso, as estatísticas amostrais, tais como a média ou variância, não são necessariamente os melhores estimadores dos parâmetros da população, quando a distribuição desta é desconhecida. Deste modo, a distribuição da estatística do teste é aproximada.

#### Teste de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors)

O teste de Kolmogorov-Smirnov permite avaliar a qualidade de ajustamento entre a função distribuição amostral e a função distribuição populacional que é admitida em  $H_0$ . As hipóteses são formuladas nos seguintes termos:

- $H_0$ : Para todos os valores de  $x$ , a função distribuição da população da qual provém a amostra é idêntica a uma função distribuição que se assume conhecida  
 $H_1$ : Para algum valor de  $x$ , a função distribuição da população da qual provém a amostra não é idêntica a uma função distribuição que se assume conhecida

Este teste é, na maioria das situações, mais potente do que o teste do Qui-quadrado e a distribuição da estatística do teste é definida rigorosamente. Além disso, este teste exige distribuições populacionais contínuas completamente especificadas, sendo apropriado para amostras de pequena dimensão. Este teste trata as observações separadamente, pelo que evita a perda de informação resultante da agregação em categorias. É um teste de distribuição livre.

#### Teste de Shapiro-Wilk

Este teste foi criado por Shapiro e Wilk em 1965 especificamente para testar a normalidade de uma amostra. As hipóteses são formuladas nos seguintes termos:

- $H_0$ : A população da qual provém a amostra é normal  
 $H_1$ : A população da qual provém a amostra não é normal

É o teste com maior potência para testar a normalidade de amostras de pequena dimensão (segundo Shapiro e Wilk (1965) mesmo para amostras com  $n < 20$ ) e é especialmente sensível a assimetrias, abas alongadas e valores extremos (Shapiro, Wilk e Chen (1968). Segundo Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987) este teste é mais

sensível a situações de não-normalidade que o teste de Kolmogorov-Smirnov, pelo que têm tendência a rejeitar a  $H_0$  com maior frequência.

### Representações Gráficas

Para além dos testes estatísticos, podemos ainda avaliar a normalidade das distribuições segundo representações gráficas, sendo as mais comuns:

#### Histogramas

Constituem a forma de representação gráfica mais adequada para as variáveis contínuas, dado que definem a distribuição amostral dos dados segundo a representação das frequências associadas a diversas classes.

#### Gráfico Q-Q (Quantil – Quantil)

Representa os quantis da distribuição amostral (eixo  $x$ ) e os correspondentes valores esperados se as observações seguissem uma distribuição normal (eixo  $y$ ). A construção de um gráfico Q-Q implica:

- Ordenar os valores das observações por ordem crescente de importância ( $x_j$ );
- A cada um destes valores associa-se um nível de probabilidade  $p_j = \frac{j-0,5}{n}$ ;
- São calculados os quantis esperados ( $q_j$ ) para cada  $p_j$  a partir da distribuição normal padronizada;
- Representam-se os pares ordenados ( $x_j, q_j$ ), quantis observados e esperados, aos quais está associada a mesma probabilidade acumulada  $p_j$ .

Se as observações  $x_j$  pertencerem a uma população normal, os pares ( $x_j, q_j$ ) apresentarão uma relação aproximadamente linear. Logo, a hipótese de normalidade é plausível quando o resultado se aproxima de uma linha recta. É aconselhável para amostras de dimensão não inferior a 20 ( $n \geq 20$ ), dado que para amostras de pequena dimensão se podem registar desvios significativos mesmo que estas pertençam a populações normais.

#### Gráfico dos Desvios

É um gráfico complementar ao gráfico Q-Q e representa os desvios entre os valores esperados e os valores observados. Uma população normal exige uma distribuição aleatória em torno de zero, representando pequenos desvios entre os valores esperados e observados.

### **2.3.1.3 Quando não há evidência de normalidade**

A evidência empírica dos muitos estudos já efectuados revelam que a não-normalidade tende a ser a norma e não a excepção. Dado que a propensão para a não-normalidade dos rácios é elevada, a prática de efectuar comparações do mesmo com um valor de referência (normalmente o rácio médio do seu sector) proporciona a distorção da análise pretendida (Barnes (1982) (1983)).

Quando a hipótese  $H_0$  é rejeitada, ou seja, quando não existe evidência quanto à normalidade dos dados, a validação do próprio método de análise de rácios é questionada. Como proceder a comparações com outros valores de referência (habitualmente os valores médios), quando as medidas de tendência central não são representativas dos dados em análise? Como modelar um determinado sistema de comportamento se os dados não cumprem as premissas prévia e implicitamente determinadas?

Podemos identificar basicamente dois grandes grupos de opções possíveis: forçar a normalidade dos dados em análise ou reconhecer a não-normalidade e optar por outras medidas de análise.

### 2.3.1.3.1 Forçar a normalidade

A normalidade pode ser conseguida através de diversas técnicas, sendo as mais habituais a identificação e tratamento de valores extremos e/ou a transformação dos dados originais. Descrevemos seguidamente as principais observações a considerar na utilização destas técnicas.

#### 2.3.1.3.1.1 Identificação e tratamento de valores extremos

Regista-se frequentemente a existência de valores extremos<sup>37</sup> nas amostras, facto este que promove a não-normalidade das distribuições. De facto, os valores extremos elevados são causados, muitas vezes, por valores muito próximos de zero do denominador e ademais, denominadores com valores muito baixos são uma das principais causas de distribuições assimétricas à direita. Nestes casos, a média ponderada e a mediana são medidas estatísticas mais apropriadas, dado que se verifica uma forte influência dos valores extremos sobre a média aritmética (Lev e Sunder (1979)).

A problemática que se coloca é que, enquanto os valores extremos aumentam a variância dos dados e reduzem a precisão da estimativa dos parâmetros, a sua eliminação provoca perda de informação e a sua transformação provoca alterações nas relações entre variáveis, pelo que não devem ser eliminados dos dados originais (Buijink e Jegers (1986); Lau, Lau e Gribbin (1995)).

Podemos então referir, brevemente, quais as técnicas mais comuns para lidar com os valores extremos:

- **Ignorar a sua existência**

Corresponde ao tratamento do conjunto de dados original, sem eliminação ou transformação do valor de quaisquer observações.

- **Truncation**

Corresponde à eliminação dos valores considerados extremos.

<sup>37</sup> Um valor extremo é, numa perspectiva generalizada, uma observação que se encontra a mais de 3 (inclusive) desvios-padrão do valor da média.

- **Trimming**

Corresponde à remoção de um igual número de observações dos valores mais baixos e mais elevados da amostra e depois tratar a amostra reduzida como se fosse a completa. Se a amostra pertencer a uma população normalmente distribuída, esta técnica provoca alguma perda de eficiência na estimação dos parâmetros. Contudo, se a distribuição for de abas longas a eficiência é melhorada.

- **Winsorizing**

Corresponde à alteração do valor da observação considerada como valor extremo, para o valor da observação mais próxima que não seja considerada valor extremo. Para amostras normalmente distribuídas esta técnica é mais estável que a anterior.

- **Transformação dos dados**

Tendem a promover a normalidade das distribuições. Contudo, esta estratégia não resolve o problema na grande maioria dos casos (tema desenvolvido no ponto 2.3.1.3.1.2 Transformação dos dados originais).

Nenhuma destas técnicas elimina a subjectividade quanto à identificação dos próprios valores extremos. A própria identificação dos valores extremos é problemática. Por um lado, apenas é possível identificar os valores extremos de um grupo de observações após identificada a função densidade de distribuição que os representa; por outro lado, não é possível identificar o modelo de distribuição que melhor representa os dados sem saber quais os valores extremos (Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987); Ezzamel e Mar-Molinero (1990)).

Frecka e Hopwood (1983) verificam que após a eliminação dos valores extremos<sup>38</sup>, todos os rácios analisados apresentam distribuições normais (ou bastante aproximadas),

<sup>38</sup> Os autores utilizam a distribuição gama, que inclui as distribuições exponencial e do Qui-quadrado, defendendo ser esta a distribuição mais apropriada para lidar com valores extremos dada a sua versatilidade. Uma variável aleatória tipo gama segue a seguinte função densidade de probabilidade:

$$f(y) = \frac{y^{\alpha-1} e^{-y/\beta}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \quad \alpha > 0; \beta > 0; 0 < y < \infty$$

Frecka e Hopwood (1983), p. 117

E a função gama: 
$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} y^{\alpha-1} e^{-y} dy$$

Frecka e Hopwood (1983), p. 117

onde  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros que controlam a forma da distribuição. Por exemplo quando:

- $\alpha = 1$ , a equação  $f(y)$  determina uma distribuição exponencial;
- $\alpha = \nu/2$  e  $\beta = 2$ , a equação  $f(y)$  determina uma distribuição Qui-quadrado com  $\nu$  graus de liberdade.

Outro aspecto interessante da distribuição gama é que se  $y$  for distribuído segundo uma variável aleatória gama, com parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , então  $y^{1/2}$  é aproximadamente distribuído segundo uma variável aleatória normal, com média  $(\beta(\alpha - 1/4))^{1/2}$  e com variância  $\beta/4$ , o que permite o uso de testes estatísticos com base na distribuição normal após a transformação dos dados pela raiz quadrada. Além disso, numa

distribuição gama, é necessário que a seguinte condição seja satisfeita:  $2\beta_2 - 3\beta_1^2 - 6 = 0$

( $\beta_1$  – coeficiente de assimetria e  $\beta_2$  – coeficiente de curtose)

Lau, Lau e Gribbin (1995), p. 530

excepto o rácio de rendibilidade *Cash Flow / Passivo* que apresenta distribuições bastante achatadas. Além disso, observam-se grandes reduções das variâncias relativas e um aumento da estabilidade das variâncias no tempo.

Outros autores, tais como So (1987) e Ezzamel e Mar-Molinero (1990) verificam que os valores extremos contribuem para o enviesamento e para a não-normalidade das distribuições, não sendo o único factor responsável dado que se verificaram melhorias substanciais após a remoção dos mesmos, mas também a persistência de assimetrias para a maioria dos casos.

So (1987) refere que uma das causas prováveis para a não obtenção de normalidade, mesmo após a remoção dos valores extremos, poderá residir no facto dos rácios não possuírem características homogéneas em termos de assimetrias e registarem muitas vezes comportamentos de não-proporcionalidade, dificultando a identificação dos próprios valores extremos.

Watson (1990) não rejeita a hipótese de normalidade multivariada apenas para amostras de pequena dimensão e verifica uma maior aproximação à mesma para as amostras de maior dimensão, após a eliminação dos valores extremos e após a transformação dos dados. Quanto à hipótese de normalidade univariada, para dados sem valores extremos e transformados, esta não é rejeitada, à excepção do rácio de Rendibilidade do Activo nas amostras de maior dimensão.

Com o objectivo de avaliar a correlação entre as características financeiras das empresas e a rendibilidade das acções, Martikainen (1993) procede à eliminação de valores extremos em operações sucessivas até que a hipótese de normalidade não possa ser rejeitada, para um nível de significância de 5%, segundo o teste de Shapiro-Wilk.

### 2.3.1.3.1.2 Transformação dos dados originais

Verifica-se a possibilidade de conseguir, para alguns rácios, uma aproximação à distribuição normal através da transformação dos dados através de diversos métodos.

Hoyle (1973) identifica as transformações mais utilizadas na literatura (vide resumo das transformações principais no Quadro 4), quer para a obtenção de normalidade, quer para a obtenção de homogeneidade (ou variância constante) e aditividade. Sendo  $E(.)$  o valor esperado e  $V(.)$  a variância, considere-se as seguintes variáveis:

$$\begin{array}{llll} x & \text{- valor original, com} & E(x) = \theta & \text{e} & V(x) = \phi^2 \\ \xi & \text{- valor transformado, com} & E(\xi) = \mu & \text{e} & V(\xi) = \sigma^2 \end{array}$$

A relação entre  $x$  e  $\xi$  pode ser expressa através de duas funções:

$$\text{Função de Transformação } g(.): \quad \xi = g(x)$$

$$\text{Função Inversa } f(.): \quad x = f(\xi)$$

$$\text{Sendo que } g(.) = f^{-1}(.)$$

Quadro 4 – Transformações aos dados originais

Tipo	Equação	Observações
Power	$\xi = [(x + w_1)^{w_2} - 1] / w_2$ $\xi = \log(x + w_1)$	$w_2 \neq 0$ $w_2 = 0$ Promove a normalidade.
Recíproca	$\xi = x^{-1}$	Reduz assimetrias extremas.
Logarítmica	$\xi = \log_e(x + w)$	Reduz assimetrias e estabiliza variâncias. Note-se que se $\xi$ apresentar uma distribuição normal, então $x$ apresenta uma distribuição lognormal.
Raiz Quadrada	$\xi = (x + w)^{1/2}$	Estabiliza a variância.
Raiz Cúbica	$\xi = x^{1/3}$	Estabiliza a variância.
Ar tanh	$\xi = \ar \tanh(x)$	Estabiliza a variância em distribuições normais bivariadas.
Arc sin	$\xi = \ar \sin(x)$	Estabiliza a variância de distribuições binomiais.
Angular	$\xi = \arcsin \sqrt{\frac{x + w_1}{n + w_2}}$	Estabiliza a variância de distribuições binomiais.
Hiperbólica	$\xi = \operatorname{arsinh} \sqrt{\frac{x + w_1}{k + w_2}}$	Estabiliza a variância quando $x$ segue uma distribuição binomial negativa.
Integral de Probabilidade	$\xi = \int_{-\infty}^x p(t) dt$	Estabiliza a variância.
Logit	$\xi = \log\left(\frac{x}{1-x}\right)$	Particularmente útil para analisar funções logísticas.

Fonte: Adaptado de Hoyle (1973)

Quanto à literatura revista nesta dissertação, as transformações mais comuns são as desenvolvidas por Johnson (1949) e Box e Cox (1964).

Johnson (1949) desenvolve o seguinte grupo de transformações:

$$z = \gamma + \delta f\left(\frac{x - \xi}{\lambda}\right) \quad (2.35)$$

Johnson (1949), p. 152

Onde  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\xi$  e  $\lambda$  são parâmetros a definir e  $f$  uma função adequada, de modo que  $z$  apresente uma distribuição normal ou aproximadamente normal. Neste âmbito, analisa 3 tipos de sistemas<sup>39</sup>, nomeadamente:

Sistema lognormal:  $f(x) = \log(x)$

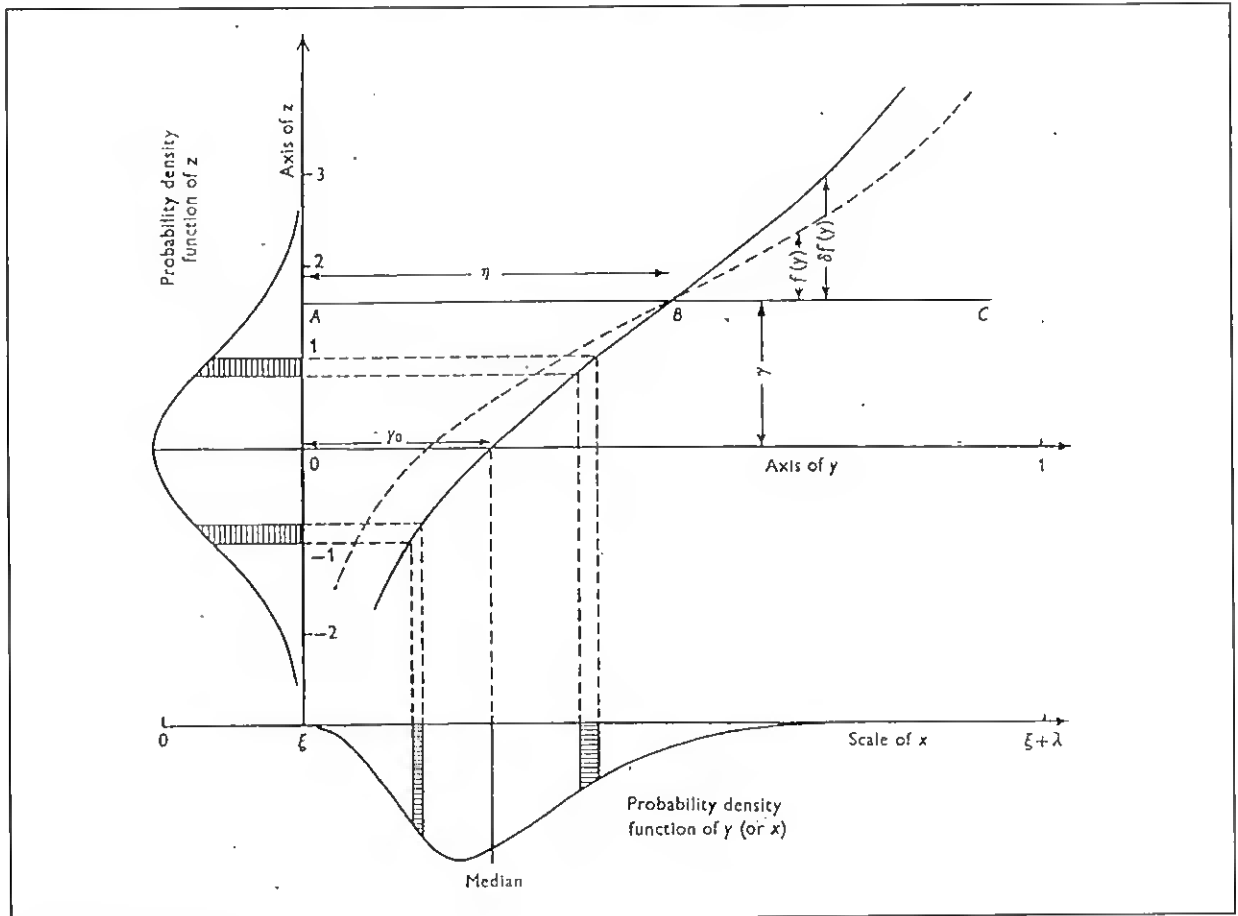
Sistema S<sub>B</sub>:  $f(x) = \log\left(\frac{x}{1-x}\right)$

Sistema S<sub>U</sub>:  $f(x) = \sinh^{-1}(x)$

<sup>39</sup> Ver também ponto 2.3.1.3.2.2 Identificação e ajustamento de modelos de distribuição mais apropriados.

Podemos observar na Figura 2 as propriedades gerais do processo de transformação, aplicando como exemplo, uma função  $f(y) = \log\left(\frac{y}{1-y}\right)$ , com  $x = \xi + \lambda y$  e  $z$  uma variável normal estandardizada.

**Figura 2 – Propriedades gerais dos sistemas de translação**



Fonte: Johnson (1949), p. 153

Box e Cox (1964) desenvolvem as funções de transformação do tipo  $g_w(x) = x^w$ , apresentando um sofisticado método de cálculo para o valor de  $w$ , de modo que  $\xi$  apresente, simultaneamente, uma distribuição normal, uma variância constante e cumpra a propriedade aditiva.

De um modo geral, sendo  $r$  o valor original do rácio e  $\xi$  o valor transformado, considere-se a seguinte equação:

$$\xi = \begin{cases} \frac{(r + \lambda_2)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} & \lambda_1 \neq 0 \\ \ln(r + \lambda_2) & \lambda_1 = 0 \end{cases} \quad \text{com } r + \lambda_2 > 0$$

Box e Cox (1964), p. 214

Quando:

$\lambda_l = 1$	não existe transformação
$\lambda_l = 1/2$	transformação segundo a raiz quadrada
$\lambda_l = 1/3$	transformação segundo a raiz cúbica
$\lambda_l = 0$	transformação segundo o logaritmo natural

Após as transformações verificam-se reduções das assimetrias e curtoses, obtendo-se distribuições mais aproximadas à normal (Deakin (1976); Frecka e Hopwood (1983); Buijink e Jegers (1986); Rees (1990)).

Segundo Eisenbeis (1977), os métodos de transformação mais utilizados, com o objectivo de normalização dos dados, que são as raízes quadradas e os logaritmos, afectam as inter-relações existentes entre as variáveis e as respectivas posições relativas no seu grupo de observação. Além disso, nem todas as observações, nomeadamente as de valor negativo, são passíveis de serem transformadas.

Considere-se, por exemplo, a transformação segundo o valor do logaritmo de uma variável: a variável transformada atribui um menor peso a uma igual percentagem de variação de uma variável, quando os valores são de maior dimensão, nomeadamente:

1 000 000	para	2 000 000	$\Rightarrow$	$\Delta$ 100 %
$\log 1\ 000\ 000 = 6$	para	$\log 2\ 000\ 000 = 6,3$	$\Rightarrow$	$\Delta$ 5 %
1 000	para	2 000	$\Rightarrow$	$\Delta$ 100 %
$\log 1\ 000 = 3$	para	$\log 2\ 000 = 3,3$	$\Rightarrow$	$\Delta$ 10 %

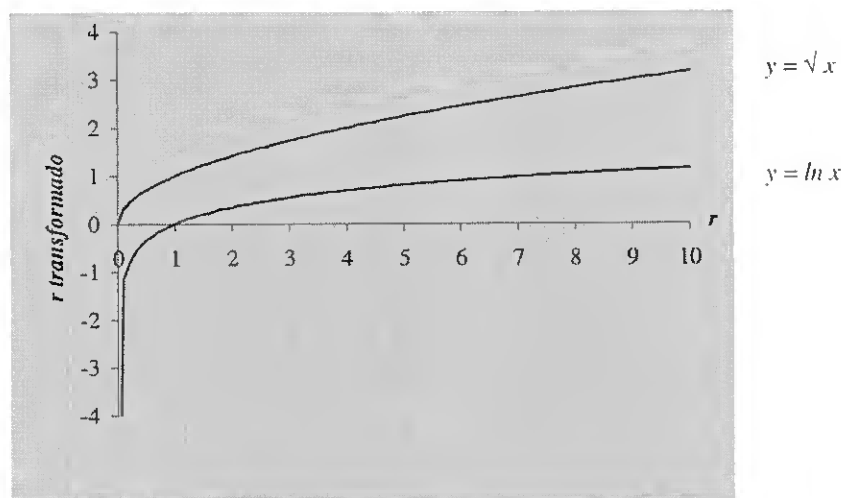
Barnes (1982) considera ser possível forçar a distribuição normal de um rácio, evitando os problemas mais comuns afectos às transformações, nomeadamente quanto às alterações nas relações entre as variáveis, através da subtracção de um  $\alpha$  (empiricamente estimado) a  $y$ . Para tal é necessário que exista uma relação linear entre as variáveis  $y$  e  $x$ .

Buijink e Jegers (1986) observam que os rácios que tomam valores entre 0 e  $+\infty$  têm normalmente distribuições assimétricas positivas e reagem favoravelmente às transformações e para os rácios que tomam valores entre  $-\infty$  e  $+\infty$  as transformações não se mostram muito eficazes.

Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987) verificam que a transformação dos dados segundo as raízes quadradas, apresentam uma melhor aproximação à normalidade do que os valores dos logaritmos naturais. A transformação logarítmica induz assimetrias negativas, ou seja, se os dados apresentarem assimetria negativa, a transformação logarítmica irá acentuá-la; se apresentarem assimetria positiva, a assimetria negativa induzida pela transformação irá promover a normalidade da distribuição.

Analisando a Figura 3 podemos observar que para  $r > 1$  as transformações produzem um efeito quase proporcional e regular, o que tende a reduzir o peso relativo dos valores extremos; por outro lado, para  $0 < r < 1$  a transformação logarítmica é desproporcionada, sendo o efeito tanto mais drástico quanto mais pequeno for o valor do rácio, dado que o  $\ln(0)$  é indefinido. Deste modo, segundo os autores, para estes últimos ( $0 < r < 1$ ) a transformação logarítmica não será a mais adequada com vista à obtenção de normalidade.

**Figura 3 – Transformações dos Rácios**



Fonte: Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987), p. 478

Ezzamel e Mar-Molinero (1990) verificam que a transformação que causa maior impacto (a aproximar ou a afastar a normalidade) nas distribuições é a da raiz cúbica e que a eliminação de valores extremos é mais eficaz do que as transformações da raiz quadrada ou logarítmica.

### 2.3.1.3.2 Reconhecer a não-normalidade

Também podemos reconhecer a não-normalidade e optar pela análise de outras medidas estatísticas ou pela identificação e ajustamento de modelos de distribuição mais apropriados. Descrevemos seguidamente as principais observações a considerar na utilização destas técnicas.

#### 2.3.1.3.2.1 Análise de outras medidas estatísticas

Horrigan (1983) não considera a normalidade uma questão particularmente importante, dado que é sempre possível recorrer a outras técnicas não paramétricas e a outras medidas de tendência central em detrimento da média, tais como, a mediana ou os percentis. Diversos outros autores aconselham o recurso a estatísticas não paramétricas e a distribuições livres, nomeadamente, Mecimore (1968), Deakin (1976), Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985), Buijink e Jegers (1986) e So (1987).

Vários autores defendem a utilização de outros métodos mais robustos que a análise de rácios, sendo os mais comuns os modelos de regressão (Tummins e Watson (1975); Whittington (1980); Barnes (1982) (1983)).

### 2.3.1.3.2 Identificação e ajustamento de modelos de distribuição mais apropriados

A procura de funções de densidade de distribuição que melhor se ajustem aos dados originais não normalmente distribuídos é outra estratégia possível (McLeay (1986 a) (1986 b) (1997); So (1987); Lau, Lau e Gribbin (1995)).

McLeay (1986 a)) analisa a capacidade de ajustamento da distribuição de *t de Student*<sup>40</sup>, identificando quais os melhores modelos de ajustamento para os seguintes rácios:

Rendibilidade do Activo	Resultados / Activo
Rendibilidade dos Capitais Próprios	Resultado Líquido / Capitais Próprios
Taxa de Crescimento de Resultados	(Resultados ano 2 / Resultados ano 1) - 1

É utilizada uma amostra de 1634 empresas do Reino Unido e da Irlanda, para o período de 1981 – 1982. Através da análise aos intervalos inter-quartis, verifica-se que a distribuição normal não é a mais apropriada para representar os dados devido à existência de assimetrias e valores extremos.

Através do método iterativo de estimação de máxima verosimilhança, é então determinada qual a função de densidade de *t*, segundo os  $\nu$  graus de liberdade, que melhor se ajusta aos dados.

A maximização da função logarítmica da função verosimilhança, e que é dada pela

$$\text{expressão: } L = \prod_{i=1}^n \left[ \frac{1}{\sigma \sqrt{\nu}} \frac{1}{B\left(\frac{\nu}{2}, \frac{\nu}{2}\right)} \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{\nu} \left(\frac{y_i - \theta}{\sigma}\right)^2\right)^{(\nu+1)/2}} \right]$$

Com:

- $\theta$  - parâmetro de localização
- $\sigma$  - parâmetro de escala

<sup>40</sup> A função de densidade standard de *t de Student* com  $\nu$  graus de liberdade é dada pela seguinte expressão:

$$f(t_\nu) = \left[ \nu^{1/2} B\left(\frac{\nu}{2}, \frac{\nu}{2}\right) \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{-(\nu+1)/2} \right]^{-1}$$

McLeay (1986 a)), p. 209

À medida que  $\nu$  aumenta e tende para o infinito, a distribuição de *t* tende para a distribuição normal. Logo, a distribuição normal ( $t_\infty$ ) representa a distribuição limite com a menor densidade nas abas.

conduz ao melhor estimador, segundo uma expressão tipo média ponderada, nomeadamente:

$$\theta_{(j)} = \frac{\sum y_i w_{i(j)}}{\sum w_{i(j)}} \quad (2.36)$$

McLeay (1986 a)), p. 212

Com:

$\theta_{(j)}$  - parâmetro de localização na j-ésima iteração

$y_i$  - dados financeiros da empresa i

$w_i$  - peso, dado pela seguinte expressão:

$$w_{i(j)} = \frac{1}{1 + \frac{1}{v} \left( \frac{y_i - \theta_{(j-1)}}{\sigma_{(j-1)}} \right)^2}$$

Com o objectivo de analisar as distribuições dos diferentes tipos de rácios, McLeay (1986 b)) identifica dois grandes grupos de variáveis financeiras:

1. As variáveis que representam a soma de rubricas semelhantes ( $\Sigma$ ), como por exemplo, o Activo Circulante, o Activo Fixo ou as Vendas. Este tipo de variáveis constituem medidas de dimensão e apresentam, normalmente, um limite inferior igual a zero e logo, uma distribuição de frequências enviesada;
2. As variáveis que representam itens líquidos ( $\Delta$ ), como por exemplo, os Resultados, as Variações da Liquidez ou o Fundo de Maneio. Este tipo de variáveis podem apresentar valores negativos, nulos ou positivos, possuindo suas distribuições duas abas não necessariamente simétricas.

McLeay (1986 b)) analisa as propriedades e respectivas distribuições de três grandes tipos de rácios financeiros:

#### a) $\Sigma / \Sigma$

Estes são rácios cujas distribuições apresentam enviesamento dado que possuem um limite inferior igual a zero. Assumindo que as distribuições marginais de  $y / x$  são lognormais, ou seja,  $\ln[y] \sim N(\mu_y, \sigma_y^2)$  e  $\ln[x] \sim N(\mu_x, \sigma_x^2)$ , então:

$$\ln[y/x] \sim N(\mu_y - \mu_x, \sigma_y^2 + \sigma_x^2 - 2\sigma_{yx}) \quad (2.37)$$

McLeay (1986 b)), p. 80

Com:

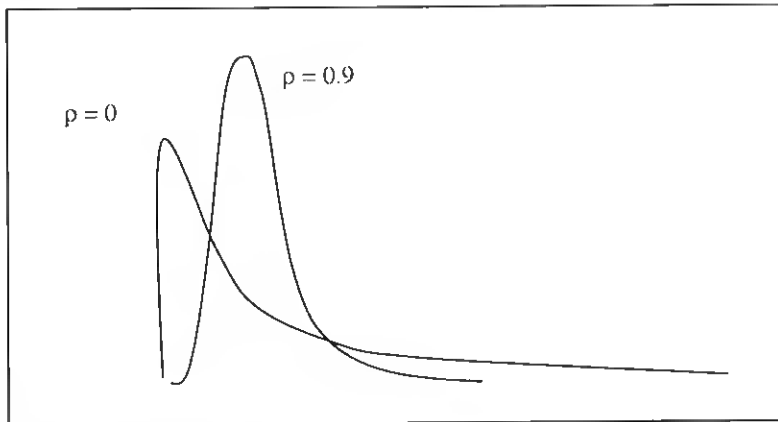
$$\mu_{y/x} = \mu_y - \mu_x$$

$$\sigma_{y/x}^2 = \sigma_y^2 + \sigma_x^2 - 2\rho\sigma_y\sigma_x$$

Ou seja, o enviesamento da distribuição e a probabilidade de existirem valores extremos positivos, depende essencialmente de dois factores: do rácio dos valores esperados de  $y$

e  $x$  e da escala da distribuição do rácio (a escala é uma função de  $\rho$ , a correlação entre o  $\ln [y]$  e o  $\ln [x]$ ).

**Figura 4 – Distribuição do rácio de variáveis lognormais correlacionadas**



Fonte: McLeay (1986 b)), p. 80

Através da Figura 4 podemos verificar que à medida que a correlação entre  $y$  e  $x$  aumenta, a distribuição do seu rácio torna-se menos enviesada e mais regular em torno do valor da moda. Este facto promove a seguinte possibilidade: quanto menor for a correlação entre duas variáveis financeiras, maior o enviesamento da distribuição do seu rácio.

#### b) $\Delta / \Sigma$

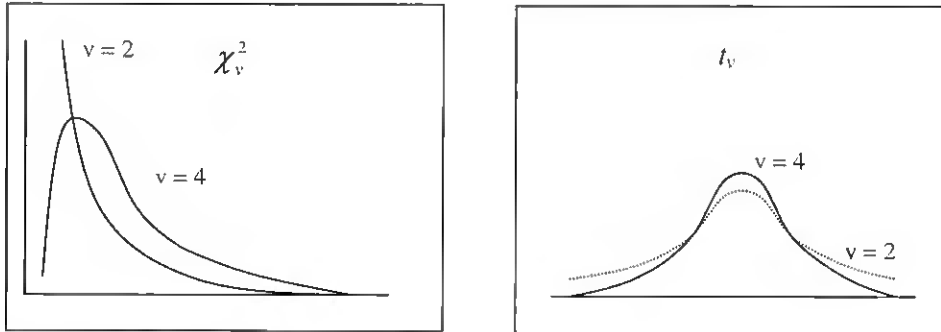
McLeay (1986 a)) demonstra a possibilidade de se ajustar um melhor modelo a variáveis não normalmente distribuídas, segundo a distribuição de *t de Student*, através deste tipo de rácios.

Por analogia a este tipo de rácios, o próprio *t de Student*, com  $\nu$  graus de liberdade, constitui um rácio de uma variável normal com a raiz do Qui-quadrado com  $\nu$  graus de liberdade, nomeadamente 
$$X = \frac{N}{\sqrt{\chi^2_\nu}} \quad \text{Com: } X \sim t_\nu$$

Por outro lado, o  $\chi^2_\nu$  constitui a soma do quadrado de  $\nu$  variáveis normais e independentes, nomeadamente 
$$X = \sum_{i=1}^{\nu} N_i^2 = N_1^2 + N_2^2 + \dots + N_\nu^2 \quad \text{Com: } X \sim \chi^2_\nu$$

Ou seja, relativamente a  $t_\nu$ , o numerador é uma variável com distribuição de duas abas (tipo  $\Delta$ ) e o denominador é uma variável com distribuição enviesada (tipo  $\Sigma$ ), sendo a forma da distribuição condicionada pelos  $\nu$  graus de liberdade.

**Figura 5 - As distribuições de Qui-quadrado e *t de Student***



Fonte: McLeay (1986 b)), p. 83

Segundo a Figura 5 à medida que aumentam os  $v$  graus de liberdade, que no âmbito dos rácios financeiros compõem o número de rubricas constantes no somatório do denominador, a distribuição do  $\chi^2$  tende a reduzir o enviesamento e a distribuição do  $t_v$  tende para a normalidade.

**c)  $\Delta / \Delta$**

Para este tipo de rácios, que constituem uma distribuição de duas variáveis normais, McLeay (1986 a)) adopta a função de densidade *Cauchy*, que é obtida através da distribuição de *t de Student*, quando  $v = 1$ :

$$f(t_1) = [\pi(1+t^2)]^{-1} \tag{2.38}$$

McLeay (1986 a)), p. 209

Para uma determinada variável  $z$

$$f(z) = \frac{1}{[\pi(1+z_i^2)]} \tag{2.39}$$

McLeay (1986 b)), p.88

Com:

$$z_i = \frac{(r_i - \theta)}{\sigma}$$

Os parâmetros de localização e de escala são calculados através das seguintes expressões:

$$\theta = \frac{\sum w_i r_i}{\sum w_i} \tag{2.40}$$

McLeay (1986 b)), p. 88

$$\sigma^2 = \frac{2}{n} \sum w_i (r_i - \theta)^2 \tag{2.41}$$

McLeay (1986 b)), p. 88

Com:

$\theta$  - parâmetro de localização

$\sigma$  - parâmetro de escala

$w_i$  - peso, dado pela seguinte expressão: 
$$w_i = \frac{1}{1 + \left(\frac{r_i - \theta}{\sigma}\right)^2}$$

Em resumo:

Tipo	Distribuições	Numerador $y$	Denominador $x$	Rácio $r$	Modelo
$\Sigma / \Sigma$	Lognormal / Lognormal	$0 < y < \infty$	$0 < x < \infty$	$0 < r < \infty$	Lognormal
$\Delta / \Sigma$	Normal / Lognormal	$-\infty < y < +\infty$	$0 < x < \infty$	$-\infty < r < +\infty$	<i>t de Student</i>
$\Delta / \Delta$	Normal / Normal	$-\infty < y < +\infty$	$-\infty < x < +\infty$	$-\infty < r < +\infty$	<i>Cauchy</i>

Adaptado de McLeay (1997), p. 68

McLeay (1997) desenvolve ainda um caso particular no grupo de rácios tipo  $\Sigma / \Sigma$  para os quais o modelo lognormal não é o mais apropriado. Constituem, neste caso específico, os rácios cujo numerador constitui simultaneamente um componente do denominador e que compreendem valores entre zero e um ( $0 < r < 1$ ).

$$r = \frac{x_1}{x_1 + x_2} \tag{2.42}$$

McLeay (1997), p. 70

Com:

$x_1$  e  $x_2$  - variáveis lognormais

Dado que  $x_1 = \exp(x_1^*)$  e  $x_2 = \exp(x_2^*)$ , então se  $x_1$  e  $x_2$  são variáveis lognormais,  $x_1^*$  e  $x_2^*$  são variáveis normais.

Deste modo: 
$$r = \frac{x_1}{x_1 + x_2} = \frac{\exp(x_1^*)}{\exp(x_1^*) + \exp(x_2^*)} = \frac{\exp(x_1^* - x_2^*)}{1 + \exp(x_1^* - x_2^*)}$$

Considerando  $w$  a diferença entre as variáveis normais  $x_1^*$  e  $x_2^*$ , ou seja,  $w = x_1^* - x_2^*$ ,  $w$  apresenta uma distribuição normal.

Expressando  $y$  como uma função logística de  $w$ : 
$$y = \frac{\exp(w)}{1 + \exp(w)} = \frac{1}{1 + \exp(-w)}$$

Apresenta-se então como uma distribuição tipo  $S_B$ , segundo o sistema desenvolvido por Johnson (1949).

So (1987) realiza testes similares a Frecka e Hopwood (1983) a fim de testar o efeito dos valores extremos nas distribuições. Contudo, utiliza a estatística de *quasi-t* em vez da distribuição gama. Esta estatística é muito similar à estatística *t de Student* e os parâmetros da distribuição são calculados segundo a distribuição de *Stable Paretian*<sup>41</sup>.

Lau, Lau e Gribbin (1995), após analisar as respectivas medidas de localização, dispersão, assimetria e curtose dos vários rácios, identificam basicamente dois grandes grupos de rácios:

- os que têm variância finita e momentos superiores finitos – para estes propõem as distribuições Beta<sup>42</sup> e a *Ramberg-Schmeiser*<sup>43</sup>;

<sup>41</sup> A distribuição normal constitui um caso especial da família de distribuições de *Stable Paretian*. A distribuição de *Stable Paretian* não-normal é similar à distribuição normal mas com uma forma não simétrica e sem variância. Ou seja, uma das caudas é mais larga e logo, possui uma maior probabilidade de ocorrência. A distribuição de *Stable Paretian* apresenta a seguinte função:

$$\log \phi(r) = i\delta r - dr \left| 1 + i\gamma(r/|r|) \tan(\pi\alpha/2) \right|^\alpha \quad \text{para } 0 < \alpha \leq 2$$

Lau, Lau e Gribbin (1995), p. 526

Com:

- $\delta$  - parâmetro de localização
- $c$  - parâmetro de dispersão
- $\gamma$  - parâmetro de assimetria, sendo que  $-1 \leq \gamma \leq 1$
- $\alpha$  - parâmetro que controla a largura das abas.

Quanto menor o valor de  $\alpha$ , mais largas são as abas. Se  $\alpha \leq 1$ , a média da distribuição é indefinida. Se  $1 < \alpha \leq 2$ , a distribuição possui uma média finita mas momentos superiores infinitos.

<sup>42</sup> A distribuição Beta corresponde à distribuição Pearson tipo I, ou seja, pode apresentar forma normal, “em J” ou “em U”. A distribuição Beta apresenta a seguinte função:

$$f_{\beta}(x) = \frac{(x-a)^{p-1}(b-x)^{q-1}}{B(p,q)(b-a)^{p+q-1}}$$

Lau, Lau e Gribbin (1995), p. 532

Com:

$$\begin{aligned} r &= 6(b_2 - b_1^2 - 1) / (6 + 3b_1^2 - 2b_2) \\ w &= (r+2)^2 b_1^2 + 16(r+1) \\ p, q &= 0.5r \pm 0.5r(r+2) \sqrt{(b_1^2/w)} \\ a &= m_1 - ps\sqrt{w}/2(p+q) \\ b &= a + s\sqrt{w}/2 \end{aligned}$$

<sup>43</sup> A distribuição *Ramberg – Schmeiser* não possui uma função de distribuição acumulada. É apenas apresentada a respectiva função inversa, nomeadamente:

$$R(p) = a \left( p^c - (1-p)^d \right) / b \quad \text{para } 0 \leq p \leq 1$$

Lau, Lau e Gribbin (1995), p. 533

- os que têm variância infinita e momentos superiores infinitos – para estes propõem a distribuição *Stable Paretian*.

Utilizando uma amostra de 650 empresas industriais americanas, para o período de 1969 – 1988, são identificadas as distribuições mais apropriadas para os seguintes rácios:

Rácio	Distribuição
Capital Circulante / Vendas	<i>Stable Paretian</i>
Activo Circulante / Activo	Beta
Passivo / Activo	<i>Ramberg – Schmeiser</i>

Não podemos de deixar de referir ainda, os sistemas desenvolvidos por Karl Pearson em 1930 e por Johnson em 1949 dada a sua frequente utilização por diversos autores na identificação de tipos de distribuição dos rácios:

#### Sistema de Pearson<sup>44</sup>

A função densidade de probabilidade representa uma solução para uma equação diferencial simples, com parâmetros dependentes dos momentos centrais  $\mu_k = E(X - \mu)^k$ , e expresso em termos da variância da população ( $\mu_2 = \sigma^2$ ), da assimetria ( $\beta_1 = \mu_3^2 / \mu_2^3$ ) e da curtose ( $\beta_2 = \mu_4 / \mu_2^2$ ). O tipo de distribuição é então determinado pela função K (2.43).

$$K = \frac{\beta_1(\beta_2 + 3)^2}{4(4\beta_2 - 3\beta_1)(2\beta_2 - 3\beta_1 - 6)} \quad (2.43)$$

Buckmaster e Saniga (1990), p. 151




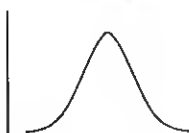



São então discriminados 8 tipos de distribuição, segundo o seguinte esquema:

	$K = -\infty$	$K < 0$	$K = 0$	$0 < K < 1$	$K = 1$	$K > 1$	$K = +\infty$
Tipo de Distribuição	III	I	Normal se $\beta_2 = 3$ II se $\beta_2 < 3$ VII se $\beta_2 > 3$	IV	V	VI	III

Os diferentes tipos de distribuição podem apresentar formas variadas. Por exemplo, o Tipo I pode apresentar-se “em U”, “em J” ou aproximadamente simétrica. A forma da distribuição depende, não só do tipo, mas também da combinação dos parâmetros  $\mu_2$ ,  $\beta_1$  e  $\beta_2$ . As situações mais comuns são identificadas na Figura 6.

<sup>44</sup> Segundo resumo apresentado em Buckmaster e Saniga (1990).

Figura 6 – Formas de distribuição do Sistema de Pearson

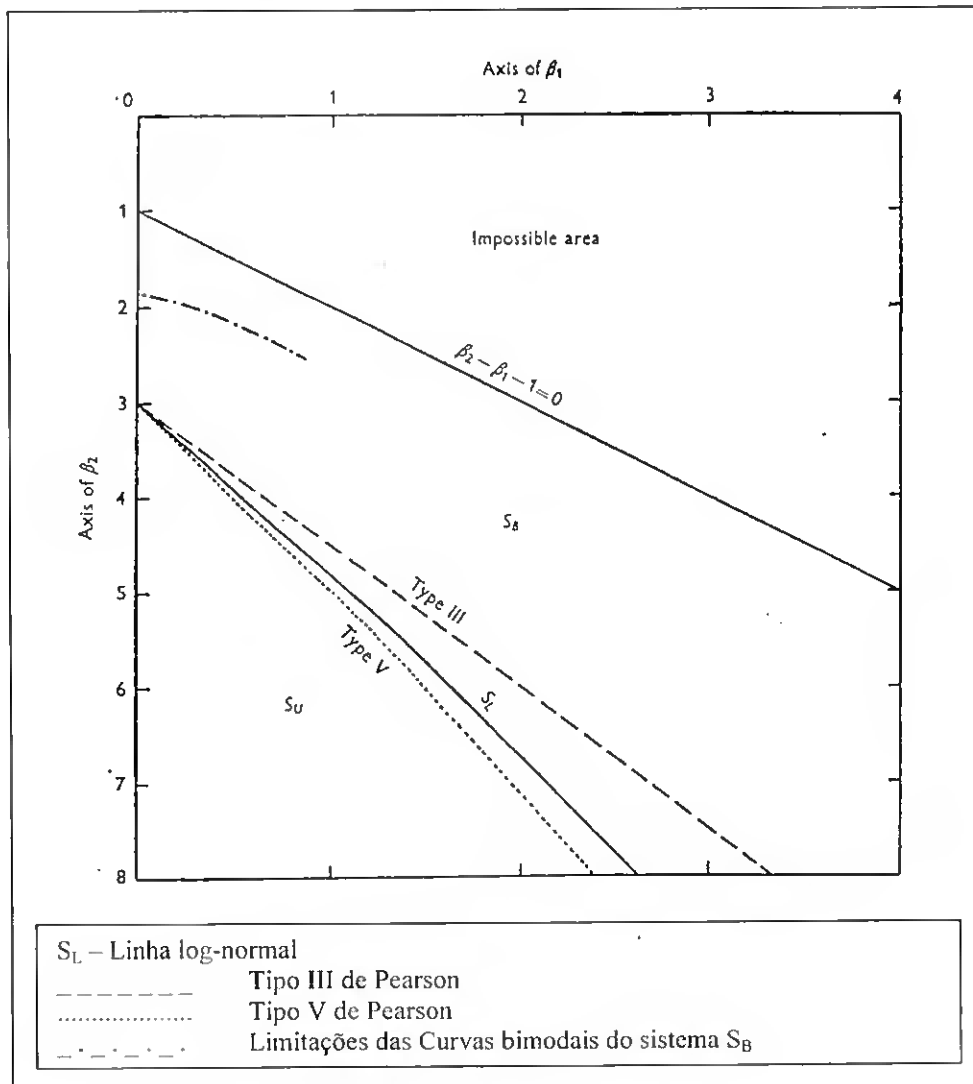
Gráfico	Forma	Tipo	Limitações
	Em U	I, II	Ilimitado ambos os lados
	Em J	I, III e IV	Limitado à direita
	Reverso J	I	Limitado à esquerda
	Normal	II	Ilimitado ambos os lados
	Assimétrica	IV e V	Ilimitado ambos os lados
	Simétrica	IV	Ilimitado ambos os lados
	Regular	VI	Limitado de um lado

Fonte: Kolari, McInish e Saniga (1989), p. 466

### Sistema de Johnson

Este método consiste na classificação das distribuições em três tipos, nomeadamente:  $S_B$  (*bounded*),  $S_U$  (*unbounded*) e  $S_L$  (*lognormal*) de acordo com os valores de  $\beta_1$  e  $\beta_2$ . Estes sistemas, juntamente com a distribuição normal, geram uma grande variedade de formas de distribuições. Na Figura 7 podemos observar a linha  $S_L$  que divide as regiões de  $S_B$  e  $S_U$ .

Figura 7 – Representação gráfica do Sistema de Johnson



Fonte: Johnson (1949), p. 157

Podemos estabelecer uma estreita correspondência entre estes dois sistemas, dado que os tipos de distribuição I a III de Pearson correspondem ao tipo  $S_B$  de Johnson; os tipos IV, V e VII de Pearson correspondem ao tipo  $S_U$  de Johnson e o tipo VI de Pearson pode corresponder a qualquer tipo de Johnson, dependendo dos valores de  $\beta_1$  e  $\beta_2$ .

### 2.3.1.4 Análise dos componentes

Diversos autores defendem que a distribuição de um rácio, composto por diversas variáveis financeiras, depende das distribuições dos seus componentes e da forma como estes estão inter-relacionados (Marsaglia (1965); Lev e Sunder (1979); Barnes (1982) (1983); Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987); Trigueiros (1995)).

Marsaglia (1965) considera que analisando as distribuições dos componentes dos rácios e a correlação entre os mesmos, é possível deduzir a distribuição do rácio que eles compõem. Neste âmbito, analisa o comportamento das distribuições do seguinte tipo de rácio:

$$r = \frac{(a + x)}{(b + y)} \quad (2.44)$$

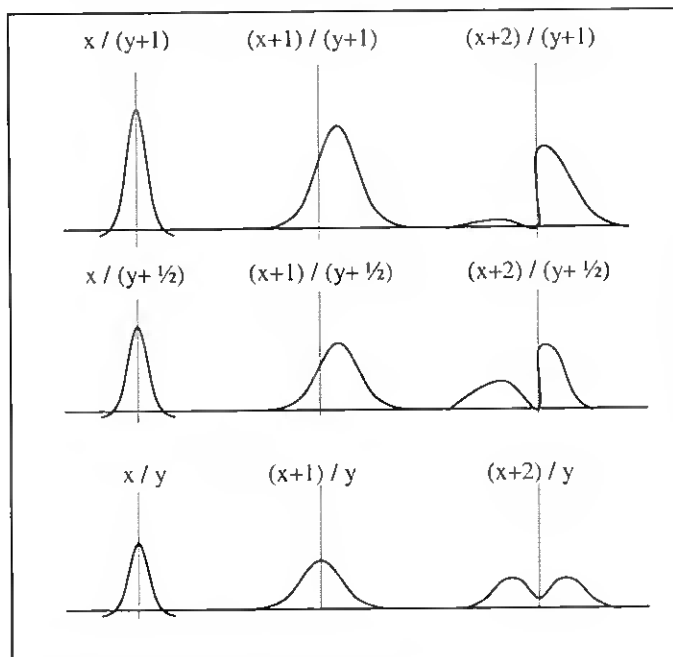
Marsaglia (1965), p. 194

Com:

- $x$  e  $y$  - variáveis aleatórias normais e independentes
- $a$  e  $b$  - constantes não-negativas

Através da análise da Figura 8 podemos verificar que aumentos no numerador (da esquerda para a direita) provocam enviesamento e distribuições bimodais, enquanto que aumentos no denominador (de baixo para cima) provocam aumentos da curtose.

**Figura 8 – Distribuições do rácio  $(a + x) / (b + y)$**



Fonte: Adaptado de Marsaglia (1965), p. 197

Segundo Lev e Sunder (1979) o rácio padrão que serve de termo de comparação aos rácios financeiros de um sector, deve ser seleccionado de acordo com as distribuições dos componentes que o compõem, nomeadamente:

- (1) Se o rácio é formado por duas variáveis normalmente distribuídas,  $y$  e  $x$ , a sua distribuição não possui nem o primeiro, nem momentos superiores. Neste caso, a média aritmética dos rácios,  $(1/n)\sum_{i=1}^n (y_i/x_i)$ , sendo  $n$  o número de empresas no sector, é instável, dado que não converge à medida que o número de empresas aumenta. Além disso, quanto maior o coeficiente de variação do denominador, maior o problema de instabilidade. Deste modo, o melhor estimador para o rácio médio da população  $\mu_y / \mu_x$  é o rácio médio ponderado pelo denominador, dado pela expressão (2.45).

$$\bar{y}/\bar{x} = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{y_i}{x_i} \left( \frac{x_i}{\sum x_i} \right) \right] \quad (2.45)$$

Lev e Sunder (1979), p. 204

- (2) Se o rácio é formado por duas variáveis lognormalmente distribuídas, a sua distribuição também é lognormal, com média  $(\mu_1 - \mu_2)$  e desvio-padrão  $(\sigma_{11} + \sigma_{22} - 2\sigma_{12})$ . Neste caso, o rácio padrão do sector a utilizar deve ser a respectiva mediana ou média geométrica  $\exp(\mu_1 - \mu_2)$ . Também Tippett (1990) defende a média geométrica como uma medida óptima de referência para o sector, calculada segundo a expressão (2.46).

$$r_I(t) = \left[ \prod_{j=1}^n r_j(t) \right]^{1/n} \quad (2.46)$$

Tippett (1990), p. 82

Com:

- $r_I(t)$  - média do sector  
 $r_j(t)$  - rácios das empresas

- (3) Os coeficientes das regressões podem também ser considerados como medida padrão nalguns casos específicos. Se, por exemplo, a relação entre  $y$  e  $x$  for aproximadamente linear (com termo constante nulo) mas não exacto, ou seja:

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.47)$$

Lev e Sunder (1979), p. 206

Com:

- $\beta$  - norma do sector  
 $\varepsilon$  - resíduos que reflectem os efeitos dos factores específicos da empresa

O coeficiente  $b$  estimado pelo modelo de regressão é dado pela seguinte expressão:

$$b = \frac{\sum_i x_i y_i}{\sum_i x_i^2} = \sum_i \left( \frac{y_i}{x_i} \right) \left( \frac{x_i^2}{\sum_i x_i^2} \right)$$

Se as especificações do modelo forem satisfeitas, o coeficiente  $b$  poderá ser utilizado como um estimador não enviesado, consistente e eficiente de  $\beta$ . Note-se que a expressão obtida pode ser interpretada como uma versão ponderada dos rácios, onde  $y_i/x_i$  constituem os rácios das empresas e  $x_i^2/\sum_i x_i^2$  os pesos.

Frecka e Hopwood (1983) demonstram que as distribuições de rácios financeiros tendem a ser enviesadas dado que, o decréscimo de uma unidade do denominador produz uma maior variação absoluta no valor do rácio do que um igual acréscimo do mesmo. Veja-se o seguinte exemplo:

Numerador	Denominador	Valor do Rácio
2	1	2.00
2	0.9	2.22
2	0.8	2.50
2	0.7	2.85
2	0.6	3.33
2	0.5	4.00
2	0.4	5.00
2	0.3	6.66
2	0.2	10.00
2	0.1	20.00

Frecka e Hopwood (1983), p. 117

Para um rácio de  $2/0.5 = 4.00$ , um decréscimo de 0.1 do denominador provoca uma subida de 1 unidade no valor do rácio, mas uma subida de 0.1 do denominador apenas provoca uma descida de 0.67 no valor do rácio. Considerando hipoteticamente que o denominador apresenta uma distribuição normal, com média igual a 0.5 e desvio-padrão igual a 0.1, a distribuição resultante para o valor do rácio é acentuadamente assimétrica à direita.

Buijink e Jegers (1986) à semelhança das conclusões dos estudos de Marsaglia (1965), verificam que a distribuição do quociente entre duas variáveis, que possuem as suas distribuições independentes (mesmo que estas sejam normais) não apresenta necessariamente uma configuração normal ou simétrica. Também verificam que a existência de limites inferiores iguais a zero tendem a provocar enviesamento.

Trigueiros (1995) demonstra que quando os componentes são lognormais os rácios esperam-se com assimetria positiva. Deste modo, o importante é determinar porque existem rácios simétricos ou com assimetrias negativas. O seu estudo demonstra que a simetria e a assimetria negativa dos rácios são devidas aos limites impostos pela relação entre os componentes. Os rácios simétricos ou com assimetria negativa, quando invertidos, apresentam simetria positiva, o que leva a duvidar da hipótese que a assimetria dos rácios é causada pela não-proporcionalidade.

Outros autores também argumentam que a lognormalidade dos componentes e a correspondente assimetria dos rácios, bem como a existência de valores extremos, constitui apenas uma propriedade geral de dados / processos multiplicativos. Tippett (1990) demonstra este facto através de um processo estocástico (*Geometric Brownian Motion*) enquanto McLeay (1986 b) considera que estes processos são plausíveis dado que os componentes constituem acumulações, ou seja, somatórios de transacções similares, tais como, Vendas ou Existências. Trigueiros (1995) segue as mesmas premissas mas assumindo que não apenas alguns, mas sim todos os componentes tendem a apresentar lognormalidade, dado que o crescimento global de uma empresa constitui também um processo estocástico de acumulação. Deste modo, a lognormalidade dos componentes é esperada como sendo a regra e não a excepção. Consequentemente, espera-se que os rácios apresentem assimetrias positivas.

Segundo Trigueiros (1995) a simetria e a assimetria negativa são provocadas pela existência de limitações na relação entre os componentes, nomeadamente, se para qualquer  $i$ :  $y_i \geq x_i$  ou  $x_i \geq y_i$ . Considerando  $r = y_i / x_i$ :

$$y_i \geq x_i \quad \Rightarrow \quad r \geq 1$$

O efeito desta limitação sobre a distribuição do rácio é o acentuar da assimetria positiva.

$$x_i \geq y_i \quad \Rightarrow \quad r \leq 1$$

O efeito desta limitação sobre a distribuição do rácio é o encurtamento da aba à direita.

É possível avaliar o decréscimo da assimetria provocado pelas limitações acima identificadas, da seguinte forma:

- Quando  $y_i > x_i$ , então  $\overline{\log y} - \overline{\log x} > 0$  e  $\mathcal{E}_j^{y/x} > -(\overline{\log y} - \overline{\log x}) \quad \forall j$ , ou seja, não são permitidos grandes desvios negativos<sup>45</sup>;
- Quando  $x_i > y_i$ , então  $\overline{\log y} - \overline{\log x} < 0$  e  $\mathcal{E}_j^{y/x} < -(\overline{\log y} - \overline{\log x}) \quad \forall j$ , ou seja, não são permitidos grandes desvios positivos.

Dado que, em ambos os casos, a limitação não permite que  $\mathcal{E}_j^{y/x} > (\overline{\log y} - \overline{\log x})$ , então quanto mais próximo o  $\overline{\log x}$  estiver do  $\overline{\log y}$ , mais forte é a limitação. Deste

<sup>45</sup> Considerando que quando os componentes são lognormalmente distribuídos, o logaritmo de uma observação  $x_j$  (sendo  $j$  um determinado documento contabilístico) é igual ao valor esperado da variável transformada ( $\mu$ ) adicionado de um valor residual ou erro ( $e_j$ ). Deste modo o rácio  $r = y / x$  corresponderá à diferença de logaritmos  $\log y_i - \log x_i = (\mu_y - \mu_x) + (e_y - e_x)_j$ , dado que  $y_i / x_i = R \cdot f_j$ , sendo:

$R$  – proporção esperada e o  $R$  estimado é dado pelo  $\exp(\overline{\log y} - \overline{\log x})$ , a mediana do rácio;  
 $f_j$  – percentagem de desvio em relação à mediana do rácio, que numa escala logarítmica representa a diferença  $(e_y - e_x)_j$ , ou seja,  $\mathcal{E}_j^{y/x}$ .

A distribuição do rácio  $y / x$  é idêntica à distribuição de  $f = \exp \mathcal{E}^{y/x}$ .

modo, a diferença entre os dois logaritmos pode ser usada para estimar o efeito da limitação sobre a simetria da distribuição de  $e^{y/x}$  segundo a expressão (2.48).

$$\zeta = \frac{\log y - \log x}{\sqrt{\text{VAR}\left(e^{y/x}\right)}} \quad (2.48)$$

Trigueros (1995), p. 114

Em unidade de desvio padrão,  $|\zeta|$  representa a distância que separa a limitação do valor esperado de  $\log r$ . Para:

- $|\zeta| > 2$ , a limitação é baixa e a assimetria não é afectada;
- $2 > |\zeta| > 1$ , a limitação é significativa, provocando simetrias ou até mesmo assimetrias negativas.

### 2.3.1.5 O comportamento dos gestores

A posição activa tomada por parte dos gestores pode condicionar a normalidade / não-normalidade dos rácios. É importante analisar em que medida a existência de valores extremos poderá ser propositada por fazer parte de estratégias de actuação da empresa.

Um valor extremo, que reflecte um desvio significativo em relação ao valor médio, é normalmente considerado não desejável. Contudo, é necessário analisar a causa dessa “anomalia”, pois a mesma poderá traduzir um sucesso ou um falhanço acima da média. Por exemplo: um rácio de endividamento (Passivo / Capitais Próprios) extremamente elevado pode traduzir um elevado nível de confiança por parte dos credores da empresa devido a um crescimento sustentado e /ou a empresas alavancadas, ou então, traduzir níveis baixos de Capital Próprio por perdas nos resultados; um rácio de rotação de existências (Existências / Vendas) extremamente elevado pode resultar de uma campanha de lançamento de um novo produto que irá impulsionar futuras vendas da empresa ou simplesmente reflectir um fraco nível de vendas (Benishay (1971)).

Horrigan (1983) defende que o valor dos rácios é normalmente estabelecido pelos gestores e pelas forças de mercado, referindo uma perspectiva interessante acerca do estudo das suas distribuições. Considera que analisando as distribuições dos rácios se consegue definir um determinado padrão de comportamento das empresas envolvidas. Não é desenvolvido qualquer aprofundamento a esta análise, mas o autor salienta algumas das múltiplas hipóteses possíveis, nomeadamente:

- uma distribuição normal poderá evidenciar um comportamento de convergência de objectivos quanto a um determinado valor óptimo de referência;
- uma distribuição acentuadamente assimétrica poderá evidenciar que um pequeno número de empresas pretende, deliberadamente, um rácio extremamente elevado ou baixo;

- as empresas com valores muito extremos poderão evidenciar características muito particulares, tais como, grandes dimensões ou poder monopolístico.

Também Buijink e Jegers (1986) referem que a existência de pressões externas sobre os gestores para manter alguns dos rácios dentro de certos limites aceitáveis pode promover a não-normalidade.

### 2.3.2 Evidência empírica

#### 2.3.2.1 No sector bancário

Ricketts e Stover (1978) analisam os seguintes 11 rácios, para o período de 1965 – 1974, para amostras de 97 bancos comerciais americanos em 1965 e 115 em 1974:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Liquidez	(Disponibilidades + Títulos Governo Americano) / Activo
(2)	Valor de Empréstimos	Empréstimos / Activo
(3)		Empréstimos / Depósitos
(4)	Qualidade de Empréstimo	Provisões p/ Empréstimos Perdidos / Custos Operacionais
(5)	Nível de Capital	Empréstimos / (Capital + Reservas)
(6)		Capital / Activos com Risco
(7)	Eficiência	Custos Operacionais / Resultados Operacionais
(8)	Fontes de Receitas	Resultados de Empréstimos / Total Proveitos
(9)		Juros de Títulos Governo Americano / Total Proveitos
(10)	Rendibilidade	Resultado Líquido / Capital Total
(11)		Dividendos / Resultado Líquido

A normalidade das distribuições foi testada através do cálculo anual das medidas de tendência central (média), dispersão (coeficiente de variação), assimetria e curtose. Com base nos testes do Qui-quadrado e de Kolmogorov-Smirnov, para níveis de significância de 5%, a hipótese de normalidade não pode ser rejeitada na maioria dos casos.

São de referir os seguintes resultados:

- Para todos os rácios, em todos os períodos, as distribuições apresentam uma configuração assimétrica positiva. Esta situação deve-se essencialmente à existência de limites para alguns rácios, nomeadamente para rácios  $0 \leq r \leq 1$  ou  $0 \leq r < +\infty$ ;
- Segundo os testes de Kolmogorov-Smirnov a hipótese de normalidade nunca é rejeitada para os rácios referentes ao Balanço e em poucos casos para os rácios referentes à Demonstração de Resultados;

- Segundo os testes do Qui-quadrado a hipótese de normalidade é rejeitada com maior frequência a partir de 1969 para os rácios referentes à Demonstração de Resultados;
- Os rácios que registam maior frequência de rejeições da hipótese de normalidade são os referentes à Qualidade de Empréstimo (4) e de Rendibilidade (10) e (11).

Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985) com o objectivo de comparar os resultados obtidos por Ricketts e Stover (1976, 1978) quanto às distribuições dos rácios no sector bancário, analisam os mesmos 11 rácios para o período de 1974 – 1977, referentes à totalidade dos bancos comerciais americanos.

A normalidade foi testada através do cálculo anual das medidas de tendência central, dispersão, assimetria e curtose. Com base no teste de Kolmogorov-Smirnov não há evidência quanto à distribuição normal dos dados, nem mesmo após as transformações logarítmicas ou com base nas raízes quadradas para níveis de significância de 1%. Para todos os rácios, em todos os períodos, as distribuições apresentam uma configuração assimétrica e leptocúrtica.

Após alertar para os perigos do descuidado hábito de comparação dos valores dos rácios com valores médios de referência do sector (ou outras análises paramétricas) sem se efectuar primeiramente uma análise às suas distribuições, é aconselhado aos analistas financeiros do sector bancário o recurso às distribuições livres e às estatísticas não-paramétricas.

Kolari, McInish e Saniga (1989) pretendem complementar este estudo quanto à forma das distribuições dos rácios analisados. Os anteriores autores apenas referem que não existe evidência de normalidade das distribuições, mas não apresentam quais as formas detectadas. Deste modo, Kolari, McInish e Saniga identificam a forma das distribuições, referentes aos mesmos 11 rácios analisados pelos autores anteriores, para o período de 1976 – 1983, para uma amostra de mais de 14 200 bancos comerciais americanos.

São calculadas as médias, variâncias, assimetrias e curtoses para cada rácio, em cada ano e as formas das distribuições são identificadas segundo os Sistemas de Pearson e Johnson.

Todas as distribuições se apresentam segundo as formas “em J”, “em U”, assimétrica ou regular (com limite inferior e sem limite superior). Deste modo, não existe evidência de normalidade em qualquer dos rácios.

As formas das distribuições identificadas, foram as seguintes:

Rácio	Sistema Pearson	Sistema Johnson
(Disponibilidades + Títulos Gov. Americano) / Activo	Em J e Regular	$S_B$
Empréstimos / Activo	Regular e Assimétrica	$S_B$ e $S_U$
Empréstimos / Depósitos	Assimétrica e em U	$S_U$
Prov. Empréstimos Perdidos / Custos Operacionais	Em J	$S_B$
Empréstimos / (Capital + Reservas)	Assimétrica e em U	$S_U$

Rácio	Sistema Pearson	Sistema Johnson
Capital / Activos com Risco	Em J	S <sub>B</sub>
Custos Operacionais / Resultados Operacionais	Em J	S <sub>B</sub>
Resultados de Empréstimos / Resultados Operacionais	Regular e Assimétrica	S <sub>B</sub> e S <sub>U</sub>
Juros Títulos Gov. Americano / Resultados Operacionais	Em J e Regular	S <sub>B</sub> e S <sub>U</sub>
Resultado Líquido / Capital Total	Em J e Assimétrica	S <sub>B</sub> e S <sub>U</sub>
Dividendos / Resultado Líquido	Em J, Assimétrica e em U	S <sub>B</sub> e S <sub>U</sub>

### 2.3.2.2 Em diversos sectores

É de referir que para os estudos com mais de 12 rácios e que não apresentam resultados discriminados pelos mesmos, a respectiva listagem é apresentada no Anexo 5.

Horrigan (1965) analisa 17 rácios<sup>46</sup> de 56 empresas industriais americanas, sendo 32 empresas do sector do aço e 24 empresas do sector do petróleo, para o período 1948 – 1957 e verifica que, para ambos os sectores, a maioria dos rácios tende a ser aproximadamente normalmente distribuído mas com alguma assimetria positiva, devido essencialmente à existência de um limite inferior igual a zero e um limite superior indefinido.

Beaver (1966) no âmbito dos modelos de previsão de falências, analisa as distribuições de 30 rácios<sup>46</sup> pertencentes a categorias de *Cash Flow*, Rendibilidade, Estrutura, Liquidez e Rotação, para o período de 1954 – 1964, envolvendo a maior amostra 158 empresas americanas e a menor 117 empresas. Não existe evidência de normalidade dos dados, nem mesmo após as transformações quanto aos logaritmos naturais e raízes quadradas, devido essencialmente a acentuadas assimetrias nas distribuições dos mesmos.

Mecimore (1968) analisa as dispersões e respectivas distribuições de 20 rácios<sup>46</sup>, referentes a 44 empresas industriais americanas de diferentes sectores no ano de 1964. Os rácios analisados estão agrupados em três grandes categorias: Liquidez, Estrutura e Eficiência.

São utilizados dois testes estatísticos a fim de se avaliar o grau de dispersão dos dados, nomeadamente o desvio absoluto médio e o desvio relativo<sup>47</sup>. A mediana é utilizada

<sup>46</sup> Vide Anexo 5.

<sup>47</sup> Que se obtêm através das seguintes expressões:

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - a|}{n}$$

Mecimore (1968), p. 13

$$DR = \frac{s^2}{\bar{x}^2}$$

Mecimore (1968), p. 14

Com:  $x_i$  - valor da observação  
 $s^2$  - variância

$a$  - medida de tendência central  $\bar{x}^2$  - quadrado da média  
 $n$  - número de observações

como medida de tendência central e conclui-se que embora os rácios não apresentem uma distribuição normal, os diversos grupos de rácios apresentam algumas similaridades quanto aos resultados.

Mecimore (1968) considera que não há evidência quanto à distribuição normal dos dados, uma vez que existem rácios com elevados desvios relativos.

Após ilustração gráfica dos dados conclui que, para todos os rácios, as distribuições apresentam uma configuração assimétrica positiva, com limite inferior igual a zero e limite superior indefinido. São então identificadas as distribuições de acordo com o Sistema de Pearson e é aconselhado o recurso às distribuições livres.

Verifica-se que os rácios de liquidez apresentam na maioria das vezes uma distribuição “em J” (tipo XII), os rácios de estrutura distribuições simétricas em forma de sino (tipo VII) e os rácios de eficiência distribuições em forma de sino com assimetria (tipo I).

O'Connor (1973) analisa a correlação existente entre os 10 rácios financeiros mais comuns e a Taxa Interna de Retorno (TIR), utilizando uma amostra de 127 empresas americanas para o período de 1950 – 1966, analisando para o efeito as suas distribuições para o período de 1950 – 1954. Os rácios analisados são os seguintes:

Ref.	Rácio
(1)	Passivo / Capital Próprio
(2)	Capital Circulante / Vendas
(3)	Vendas / Activo
(4)	Resultado Líquido / Capital Próprio
(5)	(Resultado por Acção – Dividendo por Acção) / Resultado por Acção
(6)	Resultado Extra-Exploração antes Impostos / Vendas
(7)	Resultado Líquido / Resultado antes Impostos
(8)	Cash Flow / Número de Acções
(9)	Passivo Circulante / Existências
(10)	Resultado por Acção / Cotação da Acção

Verifica-se que os rácios de (1) a (3) e de (7) a (9) apresentam algum enviesamento à direita; os rácios (4) e (6) apresentam distribuições relativamente simétricas e os rácios (5) e (10) apresentam algum enviesamento à esquerda. Contudo, a área central das distribuições de todos os rácios que apresentam algum enviesamento é aproximadamente simétrica.

Deakin (1976), analisa as distribuições de 11 rácios agrupados nas seguintes categorias:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rotação de Activos	Activo Circulante / Vendas
(2)		(Activo Circulante – Existências) / Vendas
(3)		Capital Circulante / Vendas
(4)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(5)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante

Ref.	Área	Rácio
(6)	Liquidez	Activo Circulante / Activo
(7)		(Activo Circulante – Existências) / Activo
(8)		Capital Circulante / Activo
(9)	Rendibilidade	Cash Flow / Passivo
(10)		Resultado Líquido / Activo
(11)	Endividamento	Passivo / Activo

Os rácios são analisados durante 19 anos fiscais, utilizando amostras de 454 empresas industriais americanas em 1955 e 1114 empresas em 1973.

Verifica-se que os dados apresentam distribuições assimétricas e identifica-se a presença de numerosos valores extremos. Através do teste do Qui-quadrado, Deakin (1976) conclui que não existe evidência quanto à distribuição normal dos rácios analisados, para diversos níveis de significância e sugere, tal como Mecimore (1968), a utilização de distribuições livres, excepto para o rácio (11). Mas mesmo para este, a normalidade não se verifica nos anos mais recentes.

Foram efectuadas transformações logarítmicas e de raiz quadrada apenas aos rácios (2), (4), (6), (10) e (11). A normalidade foi novamente testada para níveis de significância de 1% e 5%. Novamente se verifica que apenas o rácio (11) apresenta evidência de normalidade em 15 dos 19 anos analisados. Embora se registem algumas melhorias nos valores dos testes, as transformações não provocam aproximações à normalidade significativas.

Bird e McHugh (1977) analisam os seguintes 5 rácios para pequenas amostras de empresas australianas dos sectores alimentar (26 empresas), eléctrico (19 empresas) e indústria hoteleira (23 empresas), conjuntamente com uma amostra aleatória de 50 empresas, a fim de se testar o efeito dos sectores, para os anos 1967, 1969 e 1971:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(2)		(Act.Circulante – Existências) / (Passivo Circulante – Descobertos Bancários)
(3)	Eficiência	Resultado Líquido Retido / Capital Próprio
(4)		(Resultado antes Impostos + Encargos Financeiros) / Activo
(5)	Estrutura	Passivo / (Activo – Intangíveis)

Após calculadas as médias, variâncias e assimetrias, é aplicado o teste de Shapiro-Wilk a fim de testar a hipótese de normalidade das distribuições, para diversos níveis de significância e verifica-se que:

- os sectores de actividade alimentar e eléctrico apresentam rácios médios muito similares em todos os anos; entre os sectores de actividade eléctrico e indústria hoteleira e indústria hoteleira e alimentar os rácios médios apresentam diferenças estatisticamente significativas;
- apenas os rácios de liquidez (1) e (2) apresentam assimetria positiva devido essencialmente à existência de um limite inferior igual a zero;

- os rácios de (4) e (5) são normalmente distribuídos em todos os sectores mas os de liquidez reduzida (2) não são normalmente distribuídos. Não se retiram conclusões para os restantes rácios.

Bougen e Drury (1980) testam a normalidade de 7 rácios de mais de 700 empresas do Reino Unido (representando 45 sectores de actividade) para o ano de 1975. Os rácios analisados referentes às categorias de Retorno do Investimento, Liquidez e Rotação de Capital Circulante, são os seguintes:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade Económica (ROI)	RAJI / (Activo – Intangíveis)
(2)	Rendibilidade das Vendas	RAJI / Vendas
(3)	Endividamento	Passivo / (Capital Próprio – Intangíveis)
(4)	Liquidez Geral	Activo Circulante / Passivo Circulante
(5)	Liquidez Reduzida	(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(6)	Rotação de Existências	Existências / Vendas
(7)	Rotação de Créditos	Créditos Concedidos / Vendas

Cada um dos rácios é classificado num determinado número de classes a fim de se construírem os respectivos histogramas, são calculadas as médias e os desvios-padrão e através do teste do Qui-quadrado conclui-se que não existe evidência de normalidade, para um nível de significância de 1%, quer por sectores de actividade (apenas foram testados os que apresentavam mais de 30 empresas), quer para o conjunto dos dados, essencialmente devido à acentuada assimetria dos mesmos e à existência de numerosos valores extremos.

Foram efectuadas transformações logarítmicas e de raiz quadrada apenas a alguns sectores, contudo não são apresentados os resultados após transformações.

Ledford e Sugrue (1983) analisam as distribuições dos seguintes rácios, para o sector americano de transportes, referente a cerca de 2300 empresas para o ano de 1979:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Operacionalidade	Custos Exploração / Proveitos Exploração
(2)	Rendibilidade do Activo (ROI)	Resultado Líquido / Activo
(3)	Rendibilidade Económica	RAJI / Activo
(4)	Rotação do Activo	Proveitos Exploração Brutos / Activo

A normalidade foi testada, para um nível de significância de 5%, através do cálculo das médias, medianas, alguns decis e quantis e coeficientes de assimetria. Os resultados demonstram que não existe evidência de normalidade com excepção do rácio (1). Também se verificam menores assimetrias nas distribuições de rácios referentes a sub-sectores de actividade mais homogêneos dentro do sector.

Frecka e Hopwood (1983), com o objectivo de complementar o estudo efectuado por Deakin (1976) quanto ao efeito dos valores extremos na normalidade das distribuições, analisam os mesmos 11 rácios para o período de 1950 - 1979. Cada rácio é analisado

anualmente, envolvendo 346 empresas industriais americanas em 1950 e 1243 empresas em 1979.

A normalidade foi testada, para um nível de significância de 1%, através do cálculo das médias, variâncias, assimetrias, curtoses e valores do Qui-quadrado. Verifica-se que dez dos rácios analisados não apresentam evidência de normalidade. Contudo, embora Deakin (1976) tenha verificado a normalidade para o rácio de Endividamento em vários períodos, Frecka e Hopwood (1983) apontam o rácio Capital Circulante / Activo (constante no grupo de Liquidez) como o rácio que se apresenta normalmente distribuído em 25 dos 30 períodos analisados.

Após a transformação da raiz quadrada verificam-se algumas melhorias nas assimetrias e no achatamento, contudo não são eficazes ao ponto de promover normalidades significativas.

Após a eliminação dos valores extremos todos os rácios apresentam distribuições normais (ou bastante aproximadas), excepto o rácio de rentabilidade *Cash Flow / Passivo* que apresenta distribuições bastante achatadas.

Lee (1985) analisa os seguintes 5 rácios para 1961, 1965, 1970, 1975 e 1980, de amostras contendo entre 348 a 606 empresas americanas, pertencentes a 10 sectores de actividade:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Liquidez de Curto Prazo	Activo Circulante / Passivo Circulante
(2)		<i>Cash Flow</i> / Passivo
(3)		(Activo Circulante - Existências) / Vendas Líquidas
(4)	Liquidez de Longo Prazo	Passivo / Activo
(5)	Rendibilidade	Resultado Líquido / Vendas Líquidas

A normalidade foi testada segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, para um nível de significância de 5 % e foi rejeitada em 100% dos casos.

Posteriormente Lee (1985) analisa o grau de normalidade dos dados segundo os 4 modelos de controlo factorial abaixo discriminados, tomando como base a regressão multivariada, a fim de detectar o efeito dos factores dimensão e sector de actividade.

Considere-se:

- $\tilde{\theta}_i$  - valor da observação após controlo factorial<sup>48</sup>
- $\tilde{Y}_i$  - dados financeiros da empresa  $i$
- $X_i, Z_i$  - variáveis de controlo factorial<sup>49</sup>

<sup>48</sup> O til indica o carácter de aleatoriedade da variável.

<sup>49</sup> As variáveis podem apresentar carácter aleatório ou determinístico.

**Modelo 1:**  $\tilde{\theta}_i = (Y_i/X_i)$

Sugere que os rácios financeiros são aproximadamente homogéneos em cada sector. A variável  $X_i$  é a variável de controlo de  $Y_i$ , logo, os factores sistemáticos de  $X_i$  têm efeitos sobre a variância e sobre a média no processo estocástico.

**Modelo 2:**  $\tilde{\theta}_i = \tilde{Y} - [a + b\tilde{X}_i]$

Se os factores sistemáticos de  $X_i$  apenas tiverem efeito sobre a média, este modelo obterá maior controlo factorial.

**Modelo 3:**  $\tilde{\theta}_i = (Y_i/X_i) - [c + d(1/X_i)]$

Incorpora características do Modelo 1 e 2.

**Modelo 4:**  $\tilde{\theta}_i = (Y_i/Z_i) - [e + f(X_i/Z_i)]$

Dado que o denominador não constitui um controlador perfeito do factor dimensão, são acrescentadas ao modelo outras variáveis, designadamente o Activo, as Vendas Líquidas e o Passivo, obtendo-se 3 versões distintas deste último modelo.

É testada a seguinte hipótese, a fim de se detectar a homogeneidade e normalidade dos dados:

$H_0$ :  $\tilde{\theta}_i$  é uma variável Gaussiana (ou seja, Normal), para todos os  $i \in I$

Com:

I – conjunto de todas as empresas pertencentes ao mesmo sector.

O modelo 4, versão a), ou seja, com a variável de controlo Activo, obtém a melhor aproximação à normalidade, apresentando, no entanto, uma rejeição de  $H_0$  em 22,5% dos casos.

Verifica-se um aumento progressivo da aproximação à normalidade à medida que aumenta o controlo sobre os factores sistemáticos, neste caso, o sector de actividade e a dimensão. Contudo, verifica-se também a necessidade de testar acerca de outros possíveis factores ainda não identificados.

Buijink e Jegers (1986), com o objectivo de complementar os estudos efectuados por Deakin (1976) e Frecka e Hopwood (1983) quanto ao efeito do nível de agregação sectorial das empresas e quanto à persistência da forma das distribuições no tempo, analisam os seguintes 11 rácios:

Ref.	Área	Rácio*
(1)	Liquidez	Liquidez Geral
(2)		Liquidez Reduzida
(3)	Alavanca	Solvabilidade
(4)		Solvabilidade de Longo Prazo
(5)		Resultado Exploração / Encargos Financeiros
(6)	Rendibilidade	Rendibilidade das Vendas

Ref.	Área	Rácio*
(7)	Rendibilidade	Rendibilidade do Activo
(8)		Rendibilidade do Capital Próprio
(9)	Rotação	Rotação do Activo
(10)		Rotação de Existências
(11)		Rotação de Créditos Concedidos

\* Não está especificada a sua forma de cálculo.

São analisados os rácios de 1977 a 1981 de todas as empresas constantes na base de dados da central de balanços do Banco Nacional Belga, com fecho de contas à data de 31 de Dezembro, segundo dois níveis de agregação dos sectores industriais N.A.C.E.: a dois e a três dígitos<sup>50</sup>. São analisados cerca de 70 sectores a três dígitos e 18 a dois dígitos<sup>51</sup>.

Não é efectuada qualquer remoção de valores extremos. Devido à evidência empírica da existência de numerosos erros nas bases de dados utilizadas em estudos anteriores, é efectuado um controlo de qualidade aos dados em estudo através da aplicação de diversos testes lógicos e da eliminação de algumas observações com base em determinados limites.

A normalidade das distribuições é testada, para um nível de significância de 5%, com base no teste de Kolmogorov-Smirnov (com correcção de Lilliefors) e a simetria com base no teste dos sinais (que se aplica na distribuição binomial). São também efectuadas transformações quanto ao logaritmo natural, valor inverso, raiz quadrada e raiz cúbica<sup>52</sup>.

São então apresentadas as percentagens dos sectores, a três e a dois dígitos, para os quais não foi rejeitada a hipótese de normalidade das distribuições dos rácios, antes e após efectuadas as transformações. Conclui-se que na maioria dos casos (182 em 185), para um nível de agregação a três dígitos, ou seja, quando as empresas são agregadas em sectores mais específicos ou homogéneos, existe uma maior propensão para não rejeitar a hipótese de normalidade. Conclusões similares se podem retirar quanto à simetria. Os autores aconselham o uso de estatísticas não-paramétricas aquando do estudo de dados muito agregados.

Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987) analisam 5 rácios, para um total de 131 empresas do Reino Unido, dos 3 sectores seguintes: sector têxtil (40 empresas), distribuição alimentar (26 empresas) e de metais (25 empresas), para o período de 1980 – 1981. Para testar o efeito da heterogeneidade dos sectores na normalidade das distribuições, foi criado um grupo constituído por 40 empresas dos diversos sectores.

Os 5 rácios utilizados constituem um grupo do total dos 11 rácios analisados por Deakin (1976), nomeadamente:

<sup>50</sup> O N.A.C.E. designa a Classificação de Actividades Económicas para a Comunidade Europeia. A classificação é feita por 10 sectores principais (designado por um primeiro dígito de 0 a 9) e depois detalhado a dois, três e quatro dígitos. O estudo recai sobre as classes e grupos dos sectores principais com dígito 2, 3 e 4.

<sup>51</sup> Número de sectores referentes ao ano de 1977.

<sup>52</sup> Apenas esta última é aplicada a todos os rácios devido à existência de alguns rácios com valores negativos, que impossibilitam as primeiras três transformações.

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rotação de Activos	Activo Circulante / Vendas
(2)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(3)		Capital Circulante / Activo
(4)	Rendibilidade	Resultado Líquido / Activo
(5)	Solvabilidade	Passivo / Activo

Para análise das medidas de tendência central e dispersão foram calculadas as médias, medianas, variâncias e desvios-padrão; para análise da simetria foram calculadas as assimetrias, curtoses e quartis inferior e superior; e para a normalidade foram aplicados 3 testes, para níveis de significância de 1% e 5%: do Qui-quadrado, de Kolmogorov-Smirnov e o de Shapiro-Wilk<sup>53</sup>.

Os autores retiram as seguintes conclusões quanto aos dados originais:

- as distribuições apresentam assimetria positiva, à excepção do rácio de alavanca do sector de distribuição alimentar;
- os dados diferem entre sectores. O sector de distribuição alimentar apresenta valores de alguns rácios inferiores aos dos outros sectores e não possui valores extremos. Os resultados dos sectores têxtil e de metais podem ter sido influenciados pela presença de valores extremos;
- para o sector de distribuição alimentar a hipótese de normalidade não pode ser rejeitada, para todos os rácios e em todos os testes, à excepção do rácio (4) no teste de Shapiro-Wilk;
- para o sector têxtil para os rácios (3), (4) e (5) a normalidade não pode ser rejeitada em qualquer teste. Para o rácio (2) a hipótese de normalidade não é rejeitada no teste de Kolmogorov-Smirnov e o rácio (1) não apresenta evidência de normalidade em qualquer teste;
- no sector de metais apenas não é rejeitada a hipótese de normalidade para os rácios (3) e (5) em todos os testes.

Também verificam que a transformação dos dados segundo as raízes quadradas apresentam uma melhor aproximação à normalidade do que os valores dos logaritmos naturais.

Karels e Prakash (1987) a fim de testar a normalidade multivariada dos rácios utilizados em modelos de previsão de falências, analisam, numa primeira fase, a distribuição normal univariada de 50 rácios<sup>54</sup> e dos respectivos valores logarítmicos naturais, de 50 empresas americanas, para o período de 1972 - 76. Os rácios seleccionados pertencem às categorias de Liquidez, Rendibilidade, Rotação, Retorno do Investimento, Alavanca e

<sup>53</sup> Dado que o teste de Shapiro-Wilk é especialmente apropriado para amostras muito pequenas, o mesmo apenas foi aplicado aos sectores de distribuição alimentar e de metais.

<sup>54</sup> Vide Anexo 5.

Estrutura de Capital, Rendibilidade por Acção, Vendas e Outros. Poucos rácios apresentam evidência de normalidade ou lognormalidade segundo a aplicação da estatística W.

So (1987) analisa os mesmos 11 rácios constantes no estudo de Deakin (1976), para uma amostra que compreende 484 a 490 empresas industriais americanas, para o período de 1970 – 1979. A normalidade das distribuições é primeiramente testada através da análise das estatísticas de tendência central, de dispersão, de assimetria e de curtose e da aplicação da estatística Kolmogorov-D, para um nível de significância de 5%. Verifica-se que para todos os anos, os resultados são similares nomeadamente quanto à configuração assimétrica positiva e leptocúrtica da maioria das distribuições. Deste modo se conclui que a distribuição normal não é a mais apropriada para representar os rácios financeiros.

Após confirmada a não-normalidade é analisada a existência de valores extremos através da curtose. Apenas os rácios Activo Circulante / Activo e Capital Circulante / Activo não apresentam valores extremos e têm uma distribuição aproximadamente normal. Os valores extremos dos restantes rácios são retirados e é repetida a análise anteriormente efectuada. Embora se verifique uma redução substancial do grau de curtose, as estatísticas de assimetria e Kolmogorov-D rejeitam a hipótese de normalidade para a maioria dos rácios.

Com base nas distribuições de *Stable Paretian* apenas os rácios Activo Circulante / Activo e Capital Circulante / Activo apresentam distribuições normais. Para os restantes rácios a hipótese de normalidade é rejeitada na maioria dos casos, mesmo após a remoção dos valores extremos. Para estes é aconselhada a utilização de estatísticas não paramétricas.

Buckmaster e Saniga (1990) identificam a forma das distribuições de 41 rácios<sup>54</sup> de empresas americanas para o período de 1969 – 1978, segundo os Sistemas de Pearson e Johnson. Os autores verificam que a não-normalidade prevalece dado que, segundo o sistema de Pearson, as formas mais frequentes são “em J”, “em U” e assimétrica, representando estas 97 % dos casos e segundo o sistema de Johnson, a maioria dos rácios são do tipo  $S_B$ .

Ezzamel e Mar-Molinero (1990) analisam 9 rácios de empresas do Reino Unido para o período de 1973 – 1981. As amostras envolvem 1115 a 1434 empresas industriais. Foram também seleccionados 9 sectores específicos a fim de se testar o efeito da homogeneidade dos sectores sobre as características das distribuições. Os rácios analisados foram os seguintes:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade	RAJI / Activo
(2)	Intensidade de Capital	Passivo / Capital Próprio
(3)	Capital Circulante	Vendas / Capital Circulante
(4)	Existências	Fornecedores / Existências
(5)	Liquidez	Capital Circulante / Activo
(6)		Passivo / Activo
(7)		(Activo Circulante – Existências) / Activo

Ref.	Área	Rácio
(8)	Rotação de Activos	Resultado Líquido / Vendas
(9)		Disponibilidades / Vendas

Numa primeira abordagem foram calculadas as medidas de tendência central, de dispersão, percentis, assimetria e de curtose dos dados originais (antes e após eliminação de valores extremos mas sem quaisquer transformações) e os resultados identificam dois grupos de rácios:

- (1) os rácios (1), (5), (6) e (7) apresentam distribuições simétricas e com poucos valores extremos, pelo que a hipótese de normalidade não pode ser rejeitada;
- (2) os restantes rácios apresentam, na maioria dos casos, distribuições assimétricas à direita e com valores extremos, pelo que a hipótese de normalidade é rejeitada. Mesmo após a remoção de valores extremos a não-normalidade mantém-se para alguns rácios.

Após a aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov aos dados originais, aos dados sem valores extremos e a estes últimos transformados segundo os valores das respectivas raízes quadradas, cúbicas e logaritmos naturais, para diversos níveis de significância, verifica-se que:

- (1) para os dados originais a hipótese de normalidade é rejeitada para a amostra global de empresas, em quase todos os anos, para 7 dos 9 rácios. As duas excepções são os rácios (5) e (6);
- (2) a eliminação de valores extremos promoveu 17 % de aproximações à normalidade;
- (3) a transformação segundo a raiz quadrada promoveu 6 % de aproximações à normalidade e a logarítmica 11 %. A transformação segundo a raiz cúbica melhorou a normalidade dos rácios (2), (4) e (9) e piorou bastante a dos rácios (1), (5), (6) e (8).

Também após a aplicação do teste dos sinais aos coeficientes de assimetria e curtose, baseado na distribuição binomial, a hipótese de normalidade é rejeitada na maioria dos casos.

Watson (1990) analisa as propriedades das distribuições de alguns rácios financeiros, bem como a identificação de valores extremos e os respectivos métodos de transformação, numa perspectiva multivariada, dado que a normalidade univariada não implica necessariamente a normalidade multivariada (note-se que, no entanto, o inverso é verdadeiro).

Com o objectivo de comparar as conclusões dos estudos efectuados por Deakin (1976) e Frecka e Hopwood (1983) efectuados em termos de normalidade univariada, Watson (1990) selecciona os seguintes quatro rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rotação Activo Circulante	Activo Circulante / Vendas
(2)	Rotação Disponibilidades	(Activo Circulante – Existências) / Vendas
(3)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(4)	Rendibilidade Activo	Resultado Líquido / Activo

O estudo é efectuado sobre empresas industriais americanas, constituindo a amostra mais pequena cerca de 100 empresas e a maior cerca de 400 empresas, para o período de 1982 – 1984.

Numa primeira fase são calculadas as médias, desvios-padrão, coeficientes de assimetria, de curtose e de correlação. Verifica-se que os três primeiros rácios apresentam assimetria à direita e o último à esquerda e todos os rácios apresentam curtose positiva. A significativa correlação detectada promove a necessidade de uma análise multivariada dos rácios.

A normalidade multivariada é testada segundo uma estatística do tipo *Cramér-von Mises* - a estatística  $J_n$ , para um nível de significância de 1% e é rejeitada.

A normalidade univariada é testada segundo o teste não-paramétrico de Lilliefors', para níveis de significância de 1% e 5%. Também a hipótese de normalidade univariada é rejeitada para todos os rácios e em todos os anos.

Também é rejeitada a hipótese de normalidade multivariada para os dados transformados, segundo a estatística  $J_n$  para um nível de significância de 1%.

São então identificados e eliminados os valores extremos das amostras e os dados são novamente transformados. A hipótese de normalidade multivariada não é rejeitada para as amostras mais pequenas, mas é rejeitada para as amostras de maior dimensão (embora, para estas, se verifique uma maior aproximação à normalidade multivariada). Quanto à hipótese de normalidade univariada, para dados sem valores extremos e transformados, esta não é rejeitada, à excepção do rácio (4) nas amostras de maior dimensão.

Martikainen (1991) (1992) analisa os efeitos de factores empresariais e factores económicos externos sobre a possível não-normalidade dos dados e sobre a existência de valores extremos. As distribuições dos rácios são analisadas em duas fases:

(1) São analisadas as propriedades dos rácios no tempo;

(2) São analisadas as distribuições dos residuais, dado que se considera que estes termos são fortemente representativos do efeito de factores económicos externos sobre os rácios financeiros, segundo o modelo indexado de gestão expresso na função (2.49).

$$FR_{it} = \alpha_i + \beta_i FR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.49)$$

Martikainen (1992), p. 346

Com:

- $Fr_{it}$  - rácio financeiro da empresa  $i$  no período  $t$
- $\alpha_i$  - termo constante para a empresa  $i$
- $\beta_i$  - beta contabilístico para a empresa  $i$
- $FR_{mt}$  - rácio financeiro de mercado no período  $t$
- $\varepsilon_{it}$  - termo residual, com média igual a zero e variância constante

Constituem a amostra 35 empresas finlandesas, para as quais se analisam para o período de 1974 – 1988 os seguintes rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade	Resultado Exploração / Vendas Líquidas
(2)		(Resultado Líquido + Encargos Financeiros) / Activo
(3)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(4)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(5)	Alavanca Financeira	(Débitos MLP + Passivo Circulante) / Capital Próprio
(6)		Capital Próprio / Passivo
(7)	Eficiência	Vendas / Existências
(8)		Vendas / Créditos Concedidos
(9)	Cash Flow	Cash Flow / Vendas
(10)		(Cash Flow – Resultados Distribuídos) / Vendas

A normalidade é testada segundo o teste de Shapiro-Wilk para um nível de significância de 5%. Os resultados diferem para as diferentes categorias de rácios, nomeadamente:

- para os rácios (1) e (2) a normalidade não é rejeitada na maioria dos casos, quer segundo o teste de Shapiro-Wilk, quer segundo a análise das distribuições dos termos residuais. Os poucos casos de não-normalidade devem-se à existência de valores extremos. Em cerca de 45% dos casos existe evidência quanto à influência de factores económicos externos sobre os rácios;
- para os rácios (3) e (4) a normalidade é rejeitada em 40% dos casos. Cerca de metade dos casos de não-normalidade são provocados por factores económicos externos. A maior tendência para a não-normalidade neste tipo de rácios, poderá ser também explicada pela existência de um limite inferior igual a zero, facto este que por si só provoca enviesamento;
- para os rácios de Alavanca Financeira, o rácio (6) apresenta uma maior tendência para a normalidade devido a uma menor variância dos dados e a uma menor ocorrência de valores extremos<sup>55</sup>;
- para os rácios (7) e (8) na maioria dos casos a normalidade não pode ser rejeitada, mas não parece haver evidência quanto aos efeitos dos factores económicos externos;

<sup>55</sup> Valores extremos neste caso são, na maioria, empresas com um Capital Próprio muito baixo.

- para os rácios (9) e (10) uma grande parte dos casos de não-normalidade são provocados por factores económicos externos.

Martikainen [et al.] (1995) analisam os seguintes 10 rácios, a fim de avaliar o impacto das irregularidades das suas distribuições sobre a classificação dos mesmos:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Rendibilidade	(Resultado Líquido + Encargos Financeiros) / Activo
(2)		Resultado Exploração / (Capital + Reservas)
(3)	Alavanca Financeira	Passivo / Capital Próprio
(4)		Capital Próprio / Passivo
(5)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(6)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(7)	Capital Circulante	Capital Circulante / Vendas
(8)		(Activo Circulante – Passivo Circulante) / Passivo
(9)	<i>Cash Flow</i>	<i>Cash Flow</i> / Vendas
(10)		( <i>Cash Flow</i> – Resultados Distribuídos) / Vendas

Constituem a amostra 34 empresas cotadas na Bolsa Finlandesa, sendo a normalidade testada, para o período de 1981 – 1987, segundo o teste de Shapiro-Wilk para um nível de significância de 5%. Os autores verificam que não existe evidência de normalidade para a maioria dos rácios nos vários períodos e que as irregularidades detectadas afectam de forma significativa a estabilidade dos factores de classificação.

Os resultados diferem para as diferentes categorias de rácios:

- quanto à categoria de Rendibilidade, o rácio (1) apresenta maiores evidências de normalidade que o rácio (2);
- para os rácios (3), (4) e (5) a hipótese de normalidade é sempre rejeitada;
- quanto à categoria de Liquidez, o rácio (6) apresenta maiores evidências de normalidade que o rácio (5).

Numa segunda fase, para os rácios que não apresentam evidência de normalidade e com um limite inferior igual a zero, foi aplicada a transformação da raiz quadrada e para os restantes (que não apresentam evidência de normalidade) foram eliminados os valores extremos. Em todos os casos a normalidade não foi rejeitada.

Trigueiros (1995) analisa as distribuições de 28 rácios<sup>56</sup> (e mais 14 rácios recíprocos) para amostras de 550 a 702 empresas do Reino Unido, referentes a 14 sectores, para o período de 1983 – 1987. São efectuadas análises por sectores e é também constituída uma amostra com a totalidade das empresas.

<sup>56</sup> Vide Anexo 5.

A lognormalidade é testada segundo os modelos bi e tri-paramétricos desenvolvidos por Aitchison e Brown (1957) e as distribuições são analisadas em duas fases:

(1) São analisadas 18 rubricas ou componentes dos rácios, do qual se conclui que:

- na análise por sectores a hipótese de lognormalidade não é rejeitada em 98,4 % dos casos, sendo que 87,6 % dos casos a lognormalidade é assente no modelo bi-paramétrico e em 10,8 % dos casos no modelo tri-paramétrico;
- na análise por sectores a hipótese de lognormalidade apenas é rejeitada em 1,6 % dos casos;
- na análise referente à amostra global a hipótese de lognormalidade nunca é rejeitada. Os dados apresentam elevados valores de assimetria e curtose e mesmo após a transformação logarítmica a leptocurtose prevalece.

(2) São analisados 14 rácios com limite igual a 1, ou seja, sendo  $r = \frac{y}{x}$ , com  $x > y$  e 14 rácios (bem como os respectivos recíprocos) não limitados, ou seja, que assumem valores no intervalo  $] -\infty ; +\infty [$ , do qual se conclui que:

- os rácios com limites têm tendência para a simetria ou até mesmo para a assimetria negativa;
- os rácios sem limites apresentam resultados muito próximos à lognormalidade, embora as distribuições dos seus respectivos logaritmos se apresentem acentuadamente leptocúrticas.

Em resumo, os estudos não são homogêneos quanto aos resultados obtidos. Por um lado, a rejeição da hipótese de normalidade prevalece na maioria das vezes. Por outro lado, verificam-se divergências quanto ao efeito das transformações sobre a normalidade, embora se registre uma tendência generalizada para a maior aproximação à normalidade segundo a transformação logarítmica.

Apresentamos um resumo da revisão da literatura quanto aos testes de normalidade no Quadro 5.

**Quadro 5 – Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de normalidade**

Autor	País	Sector	Período	N	Nº Rácios	Transformações	Testes Normalidade	Resultados antes Transformação	Resultados após Transformação
Horrigan (1965)	EUA	Aço e Petróleo	1948 a 1957	56	17	Não	n.e.	Maioria dos rácios apresenta distribuições aproximadamente normais mas com assimetrias positivas.	n.a.
Beaver (1966)	EUA	Industrial	1954 a 1964	117 a 158	30	Raiz Quadrada e Logaritmica	Análise de Gráficos	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	Sem melhorias.
Mecimore (1968)	EUA	Industrial	1964	44	20	Não	Medidas de Dispersão	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	n.a.
O'Connor (1973)	EUA	Industrial	1950 a 1954	127	10	Não	Estatísticas Descritivas	Rácios apresentam distribuições aproximadamente simétricas com alguma assimetria.	n.a.
Deakin (1976)	EUA	Industrial	1955 a 1973	454 a 1114	11	Raiz Quadrada e Logaritmica <sup>(1)</sup>	Qui-Quadrado	Apenas o rácio Passivo / Activo apresenta alguma evidência de normalidade.	Fracas melhorias.
Bird e McHugh (1977)	Austrália	Alimentar, Eléctrico e Hoteleiro	1967, 1969 e 1971	50	5	Não	S-W	Apenas os rácios (RAI + EF) / Activo e Passivo / (Activo – Intangíveis) não rejeitam a normalidade.	n.a.
Ricketts e Stover (1978)	EUA	Bancário	1965 a 1974	97 a 115	11	Não	Qui-Quadrado e K-S	Para a maioria dos rácios a normalidade não é rejeitada.	n.a.
Bougen e Drury (1980)	Reino Unido	Vários	1975	+ 700	7	Raiz Quadrada e Logaritmica <sup>(2)</sup>	Qui-Quadrado	Os rácios não apresentam evidência de normalidade.	Não são apresentados os resultados.
Ledford e Sugrue (1983)	EUA	Transportes	1979	2296	4	Não	Estatísticas Descritivas	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	n.a.

(Continua)

**Quadro 5 – Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de normalidade (continuação)**

Autor	País	Sector	Período	N	Nº Rácios	Transformações	Testes Normalidade	Resultados antes Transformação	Resultados após Transformação
Frecka e Hopwood (1983)	EUA	Industrial	1950 a 1979	346 a 1243	11	Raiz Quadrada	Qui-Quadrado	Apenas o rácio Capital Circulante / Activo apresenta alguma evidência de normalidade.	Fracas melhorias.
Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985)	EUA	Bancário	1974 a 1977	n.e.	11	Raiz Quadrada e Logarítmica	K-S	Normalidade rejeitada em 100 % dos casos.	Sem melhorias.
Lee (1985)	EUA	Vários	1961 a 1980 <sup>(3)</sup>	348 a 606	5	Não	K-S	Normalidade rejeitada em 100% dos casos.	n.a.
Buijink e Jegers (1986)	Bélgica	Vários	1977 a 1981	n.e.	11	Raiz Quadrada e Cúbica, Função Inversa e Logarítmica	K-S e teste dos sinais	Verificam-se melhores resultados em grupos (sectores) mais homogéneos.	Resultados muito diversos.
Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987)	Reino Unido	Têxtil, Distribuição Alimentar e Metais	1980 a 1981	131	5	Raiz Quadrada e Logarítmica	Qui-Quadrado, K-S e S-W	Os resultados diferem entre sectores. Para vários rácios a hipótese de normalidade não é rejeitada.	Algumas melhorias.
Karels e Prakash (1987)	EUA	Vários	1972 a 1976	50	50	Logarítmica	Estatística W	Poucos rácios apresentam evidência de normalidade.	Fracas melhorias.
So (1987)	EUA	Industrial	1970 a 1979	484 a 490	11	Não	Kolmogorov-D	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	n.a.
Kolari, McInish e Saniga (1989)	EUA	Bancário	1976 a 1983	+ 14200	11	Não	Análise de Gráficos	Normalidade rejeitada em 100 % dos casos.	n.a.
Buckmaster e Saniga (1990)	EUA	Vários	1969 a 1978	n.e.	41	Não	Análise de Gráficos	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	n.a.

(Continua)

Quadro 5 – Resumo da evidência empírica de estudos anteriores quanto ao teste de normalidade (continuação)

Autor	País	Sector	Período	N	Nº Rácios	Transformações	Testes Normalidade	Resultados antes Transformação	Resultados após Transformação
Ezzamel e Mar-Molinero (1990)	Reino Unido	Industrial	1973 a 1981	1115 a 1434	9	Raiz Quadrada, Cúbica, e Logarítmica	K-S e teste dos sinais	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	Algumas melhorias.
Watson (1990)	EUA	Industrial	1982 a 1984	100 a 400	4	Box e Cox não especificadas	Lilliefors <sup>1</sup>	Normalidade (univariada) rejeitada em 100% dos casos.	Melhorias significativas.
Martikainen (1991) (1992)	Finlândia	Vários	1974 a 1988	35	10	Não	S-W	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	n.a.
Martikainen [et al.] (1995)	Finlândia	Vários	1981 a 1987	34	10	Raiz Quadrada	S-W	Maioria dos rácios não apresenta evidência de normalidade.	Normalidade não é rejeitada em 100% dos casos.
Trigueiros (1995)	Reino Unido	Vários	1983 a 1987	550 a 702	42	Logarítmica	Não	n.a.	Lognormalidade não é rejeitada na maioria dos casos

(1) Apenas para cinco rácios.

(2) Apenas para alguns sub-sectores seleccionados.

(3) Referente apenas aos anos 1961, 1965, 1970, 1975 e 1980.

Fonte: Dados tratados pelo autor

### 3. EVIDÊNCIA EMPÍRICA: O SECTOR BANCÁRIO EM PORTUGAL

#### 3.1 Aspectos Metodológicos

##### 3.1.1 Selecção do sector

Comparar rácios financeiros de empresas diferentes pode ser bastante traiçoeiro, especialmente quando as estruturas operacionais ou os métodos contabilísticos das mesmas não são homogéneos. É bastante comum assumir que as diferenças entre empresas do mesmo sector são menores que as entre sectores diferentes. É implicitamente assumido na comparação entre empresas do mesmo sector que estas são suficientemente similares. Isto é, contudo, uma teoria pouco testada empiricamente (Foster, 1986).

As empresas são classificadas oficialmente num sector de actividade de acordo com a natureza do seu processo produtivo. Contudo, não podemos ignorar a crescente diversidade de actividades que algumas empresas desenvolvem a fim de assegurar o seu crescimento.

Neste estudo, o sector seleccionado para análise foi o Bancário, dado que preenchia os seguintes critérios:

1. Ter no mínimo 40 empresas no sector, com pelo menos 10 anos de actividade;
2. Apresentar um elevado grau de homogeneidade;
3. Permitir o acesso às informações financeiras individualizadas por empresa, sem necessidade de realização de inquéritos.

O primeiro critério foi necessário por razões estatísticas. O segundo critério foi incluído a fim de minimizar o número de factores que pudesse influenciar a variabilidade dos rácios financeiros em estudo. O sector bancário apresenta uma elevada especialização em termos de oferta de produtos e uma elevada homogeneidade quanto a práticas operacionais, contabilísticas e outras. Por último, o terceiro critério foi imprescindível a fim de garantir a obtenção da totalidade dos dados necessários ao estudo.

##### 3.1.2 Selecção dos rácios

Dada a existência de numerosos rácios<sup>57</sup> utilizados regularmente pelos analistas deste sector, procedemos inicialmente a uma selecção, a fim de identificar os rácios objecto deste estudo. Foram seleccionados os seguintes 13 rácios<sup>58</sup>:

---

<sup>57</sup> Vide Anexo 4.

<sup>58</sup> Para análise mais detalhada acerca das respectivas formas de cálculo, quanto ao âmbito das variáveis envolvidas, vide Anexo 6.

**Quadro 6 – Listagem dos rácios seleccionados**

Rácio	Variáveis		Âmbito
Liquidez Reduzida	L / PF	$r_{LR}$	Caixa e Depósitos em Bancos Centrais / Passivo Financeiro
Estrutura do Activo	A / AB	$r_{EA}$	Créditos sobre Clientes / Activo Bruto
Capacidade Creditícia Geral	A / PF	$r_{CCG}$	Crédito sobre Clientes / Passivo Financeiro
Transformação de Recursos de Clientes em Crédito	A / RC	$r_{TRC}$	Crédito sobre Clientes / Recursos de Clientes e Títulos
Financiamento do Activo Financeiro	PF / AF	$r_{FA}$	Passivo Financeiro / Activo Financeiro
Solvabilidade Bruta	FP / AL	$r_{SB}$	Fundos Próprios / Activo Líquido
Taxa Média das Aplicações	JA / AF	$r_{TMA}$	Juros e Proveitos Equiparados / Activo Financeiro
Taxa Média dos Recursos	JP / PF	$r_{TMR}$	Juros e Custos Equiparados / Passivo Financeiro
Margem Financeira	MF / AF	$r_{MF}$	Margem Financeira / Activo Financeiro
Margem do Negócio	PB / AF	$r_{MN}$	Produto Bancário / Activo Financeiro
Relevância dos Custos no Produto	CO / PB	$r_{RC}$	Custos Operativos / Produto Bancário
Rendibilidade do Activo	RL / AL	$r_{RA}$	Resultado Líquido / Activo Líquido
Rendibilidade dos Capitais Próprios	RL / KP	$r_{RCP}$	Resultado Líquido / Capitais Próprios

*Fonte: Dados tratados pelo autor*

Optou-se pela definição do âmbito e da nomenclatura das variáveis de acordo com os termos utilizados pela Associação Portuguesa de Bancos, constantes nos seus Boletins Informativos.

**3.1.3 Tratamento de dados**

Devido a significativas alterações a nível contabilístico, nomeadamente quanto à obrigatoriedade de consolidação de contas e quanto às alterações regulamentares da actividade bancária a partir do exercício de 1992 (enunciadas no Capítulo 1. A Informação Financeira no Sector Bancário, ponto 1.2.1 Pólos estratégicos na década de 90), são analisados os dados apenas a partir do exercício de 1993 até ao de 1999 (últimos dados disponíveis).

Todos os valores das variáveis utilizados para o cálculo dos rácios seleccionados foram retirados dos Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos.

Uma vez que estão disponíveis, nestes boletins, os Balanços e as Contas de Exploração individualizadas (banco a banco) e apenas são fornecidos indicadores económico-financeiros em termos sectoriais, foi necessário o cálculo dos rácios seleccionados, individualizados para cada banco, em cada exercício.

Os dados foram introduzidos e as variáveis e os respectivos rácios foram calculados em folha de cálculo *Excel*. Posteriormente, foram transferidos para o programa *SPSS* para tratamento estatístico.

### 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados

Primeiro foram analisadas as distribuições dos componentes envolvidos no cálculo dos rácios seleccionados. Depois foi testada a normalidade dos rácios e, para os rácios que não apresentam evidência de normalidade, foram efectuadas transformações (logarítmicas) a fim de se testar a sua lognormalidade.

Em segundo lugar, foi testada a proporcionalidade dos rácios através de modelos de regressão simples.

#### Testes à normalidade

Para os testes à normalidade e lognormalidade, as hipóteses foram formuladas e testadas levando em conta os seguintes elementos (desenvolvidos no Capítulo 2. Revisão da Literatura, ponto 2.3.1.2 Testes à normalidade):

Medidas Estatísticas:

- Média e Mediana
- Coeficiente de Assimetria
- Coeficiente de Curtose

Testes Estatísticos:

- Teste de Kolmogorov-Smirnov
- Teste de Shapiro-Wilk (apenas para amostras de dimensão não superior a 50)

Representação Gráfica:

- Histogramas com a curva da distribuição normal sobreposta
- Gráficos Q-Q

Torna-se necessário, no nosso caso, redefinir as condições de aceitação / rejeição das hipóteses de assimetria e achatamento, de acordo com a apresentação do programa SPSS, nomeadamente:

#### Medida de Assimetria

A medida de assimetria utilizada pelo SPSS é dada pelo quociente entre a “assimetria” e o seu respectivo “erro padrão”, com a seguinte expressão:

$$a = \frac{n \sum_{i=1}^n F_i (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (3.1) \quad e$$

Pestana e Gageiro (2000), p. 63

$$e_a = \sqrt{\frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}} \quad (3.2)$$

Pestana e Gageiro (2000), p. 63

Com:

- $\alpha$  - assimetria  
 $e_a$  - erro padrão da assimetria

Sendo, deste modo, o coeficiente de assimetria  $C_a = \frac{\alpha}{e_a}$ .

Este coeficiente é usado para testar a simetria de uma distribuição, tomando como valores críticos  $\pm 1,96$  (ou aproximadamente 2). Ou seja, quando:

< - 2	-2	0	+2	> + 2
assimétrica negativa		não rejeitar a simetria		assimétrica positiva

#### Medida de Achatamento ou Curtose

A medida de achatamento utilizada pelo *SPSS* é dada pelo quociente entre a “curtose” e o seu respectivo “erro padrão”. A curtose é calculada através da seguinte expressão:

$$k = \frac{n(n+1) \sum_{i=1}^n F_i (x_i - \bar{x})^4 - 3s^4(n-1)}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \quad (3.3)$$

Pestana e Gageiro (2000), p. 96

O coeficiente de curtose é usado para testar o achatamento de uma distribuição, tomando como valores críticos  $\pm 1,96$  (ou aproximadamente 2). Ou seja, quando:

< - 2	-2	0	+2	> + 2
platicúrtica		mesocúrtica		leptocúrtica

Relativamente aos testes estatísticos é de referir que a normalidade é testada para um nível de significância de 5 %, ou seja,  $\alpha = 0,05$ . De acordo com a tabela de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors), com  $n > 30$  e  $\alpha = 0,05$  o valor crítico é dado pela expressão  $vc = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$ . A hipótese de normalidade é rejeitada sempre que o valor da estatística do teste seja superior ao valor crítico ou que a significância do teste seja inferior ao nível de significância definido pelo analista.

Apresentamos seguidamente os valores críticos do teste de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors) referentes às amostras utilizadas:

<b>n = 42</b>	<b>n = 45</b>	<b>n = 46</b>	<b>n = 52</b>	<b>n = 53</b>	<b>n = 54</b>
0,1367	0,1321	0,1306	0,1229	0,1217	0,1206

Relativamente ao teste de Shapiro-Wilk, sendo um teste específico para pequenas amostras, apenas será efectuado para  $n \leq 50$ . De acordo com a tabela da estatística  $W$ , para um nível de significância de 5 %, ou seja  $\alpha = 0,05$ , os valores críticos são os seguintes:

n = 42	n = 45	n = 46
0,942	0,945	0,945

Baixos valores de  $W$  indicam não-normalidade. A hipótese de normalidade é rejeitada sempre que o valor da estatística do teste seja inferior ao valor crítico ou que a significância do teste seja inferior ao nível de significância definido pelo analista.

#### Testes à proporcionalidade

Para os testes à proporcionalidade, as hipóteses foram formuladas e testadas usando o modelo de regressão simples (3.4).

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i \quad (3.4)$$

Pestana e Gageiro (2000), p. 448

Com:

- $\alpha$  - constante, ou intercepção da recta com o eixo do  $y$
- $\beta$  - inclinação da recta
- $\varepsilon$  - variável aleatória residual

em que se exige o cumprimento das seguintes hipóteses:

- Linearidade do fenómeno em estudo;
- Para cada valor fixo da variável independente, a variável dependente tem uma distribuição normal, com média  $\alpha + \beta x_i$  e com variância constante  $\sigma^2$ , ou seja,  $y \sim N(\alpha + \beta x_i; \sigma)$ ;
- As observações de  $y$  são independentes umas das outras;
- Os  $\varepsilon_i$  têm distribuição normal, com média zero<sup>59</sup> e variância constante  $\sigma^2$  (homocedasticidade), ou seja,  $\varepsilon \sim N(0; \sigma)$ ;
- Os  $\varepsilon_i$  não estão correlacionados entre si, ou seja, são independentes, sendo a sua covariância igual a zero, nomeadamente,  $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  para  $i \neq j$ .

Pestana e Gageiro (2000), p. 448

Foram realizados os seguintes testes:

<sup>59</sup> Dado que os resíduos são estimados pelo método dos mínimos quadrados, eles são centrados e, logo, a hipótese dos  $\varepsilon_i$  apresentarem média igual a zero verifica-se sempre, não sendo necessário proceder ao teste (Pestana e Gageiro (2000), p. 463).

Linearidade

São analisados os coeficientes da equação da recta (tipo (3.4)) e os respectivos Coeficientes de Correlação (R) e de Determinação ( $R^2$ ).

Homoescedasticidade dos resíduos

A homoescedasticidade ou variância constante da variável residual  $\varepsilon$ , é analisada através da representação gráfica das variáveis “valor estimado” (eixo x) e “resíduos estandardizados” (eixo y). Não se rejeita a hipótese de homoescedasticidade quando não se verifica qualquer tendência crescente, ou decrescente, dos resíduos.

Covariância nula dos resíduos

A covariância nula ou a não autocorrelação ( $\rho$ ) dos resíduos é analisada segundo o teste Durbin-Watson, cujas hipóteses são:

$H_0: \rho = 0$  (ou seja, não existe autocorrelação dos resíduos)

$H_1: \rho \neq 0$

Para o teste Durbin-Watson:

- valores próximos de 2: não existe autocorrelação dos resíduos;
- valores próximos de 0: existe autocorrelação positiva;
- valores próximos de 4: existe autocorrelação negativa.

Não se rejeita a hipótese  $H_0$ , ou seja, não existe autocorrelação dos resíduos, quando o valor do teste pertencer à região de aceitação  $[d_u; 4 - d_u]$ . De acordo com a tabela da estatística de Durbin-Watson, para um nível de significância de 5 %, ou seja  $\alpha = 0,05$  e para uma variável independente ( $k = 1$ ):

	<b>n = 42</b>	<b>n = 45</b>	<b>n = 46</b>	<b>n = 52</b>	<b>n = 53</b>	<b>n = 54</b>
<b><math>d_u</math></b>	1,57	1,57	1,59	1,60	1,60	1,60
<b>Região de Aceitação</b>	[1,57; 2,43]	[1,57; 2,43]	[1,59; 2,41]	[1,60; 2,40]	[1,60; 2,40]	[1,60; 2,40]

Normalidade dos resíduos

A normalidade dos resíduos é testada através dos testes de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors) e de Shapiro-Wilk.

### Influência dos resíduos nos coeficientes da regressão

A Distância de Cook ( $D_C$ ) representa a variação dos resíduos de todas as observações, quando se exclui um caso no cálculo dos coeficientes da regressão. Quando  $D_C > \frac{4}{n-k-1}$ , existe evidência de que se for excluída essa observação, os coeficientes da regressão são significativamente alterados. Considere-se então os seguintes valores críticos:

	<b>n = 42</b>	<b>n = 45</b>	<b>n = 46</b>	<b>n = 52</b>	<b>n = 53</b>	<b>n = 54</b>
$\nu_c$	0,1	0,093	0,091	0,08	0,078	0,077

Deste modo, as observações com valor acima do valor crítico têm uma forte influência sobre os coeficientes da regressão.

## 3.2 Análise de Dados

### 3.2.1 Análise dos componentes

#### 3.2.1.1 Formulação de hipóteses

Para cada exercício económico e para cada indicador ou componente ( $c$ ) foram testadas as seguintes hipóteses:

Considere-se:  $i = 1, 2, \dots, 15$  (componentes) e  $j = 1993, 1994, \dots, 1999$  (anos)

#### Simetria

$H_0: C_a(c_{ij}) = 0$  (o componente  $c_{ij}$  tem uma distribuição simétrica)

$H_1: C_a(c_{ij}) \neq 0$  (o componente  $c_{ij}$  tem uma distribuição assimétrica)

O tipo de assimetria é identificado segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

#### Achatamento ou Curtose

$H_0: k(c_{ij}) = 0$  (o componente  $c_{ij}$  tem uma distribuição mesocúrtica)

$H_1: k(c_{ij}) \neq 0$  (o componente  $c_{ij}$  tem uma distribuição não-mesocúrtica)

O tipo de curtose é identificado segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

### Normalidade

$H_0$ : O componente  $c_{ij}$  segue uma distribuição normal

$H_1$ : O componente  $c_{ij}$  segue uma distribuição não-normal

A normalidade é testada segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

Para os componentes que não apresentam evidência de normalidade foi efectuada a transformação logarítmica, sendo  $c' = \log(c)$ . Todas as hipóteses (de simetria, de achatamento e de normalidade) foram repetidas para o componente transformado  $c'$ .

### **3.2.1.2 Resultados obtidos**

#### **3.2.1.2.1 Testes à normalidade**

Como referido acima, foram analisados 15 componentes por um período de 7 anos, num total de 105 distribuições. Os *outputs* das medidas e testes estatísticos, bem como da representação gráfica encontram-se resumidos no Anexo 7.

É de referir que em 100 % dos casos as distribuições apresentam acentuadas assimetrias positivas e são leptocúrticas. Do mesmo modo, em 100 % dos casos a hipótese de normalidade é rejeitada, quer segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (com a correcção de Lilliefors), quer segundo o teste de Shapiro-Wilk.

#### **3.2.1.2.2 Testes à lognormalidade**

Para os componentes transformados foram repetidos os testes à simetria, ao achatamento e à normalidade dos mesmos<sup>60</sup>. Os casos que registam valores negativos são considerados como “observações em falta”.

Relativamente ao tipo de assimetria, dos 105 casos de acentuada assimetria positiva nos dados originais, a transformação logarítmica promove significativamente a simetria.

Em cerca de 87 % por casos (ou seja, em 91 casos) a hipótese de simetria não é rejeitada e nos restantes 14 casos registam-se distribuições assimétricas negativas. De acordo com o Quadro 7, os componentes “Recursos de Clientes e Títulos”, “Juros e Custos Equiparados” e “Créditos sobre Clientes”, representam 10 dos 14 casos de assimetria negativa.

---

<sup>60</sup> Vide Anexo 7.

**Quadro 7 – Tipo de assimetria dos logaritmos dos componentes**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
L	negativa	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
A	negativa	negativa	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
AF	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
AL	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
AB	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
RC	negativa	negativa	negativa	negativa	não rejeitar	não rejeitar	negativa
PF	não rejeitar	não rejeitar	negativa	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
FP	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
KP	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	negativa
JA	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
JP	não rejeitar	negativa	não rejeitar	negativa	negativa	não rejeitar	não rejeitar
MF	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
PB	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
CO	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
RL	não rejeitar	não rejeitar	negativa	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quanto ao tipo de achatamento das distribuições, segundo o Quadro 8, 11 casos (cerca de 11 %) mantêm-se leptocúrticas, enquanto os restantes 89 % passam a distribuições mesocúrticas. Destes 11 casos, 10 são referentes aos componentes “Recursos de Clientes e Títulos”, “Capitais Próprios”, “Créditos sobre Clientes” e “Juros e Custos Equiparados” com maior incidência nos dois primeiros.

**Quadro 8 – Tipo de achatamento dos logaritmos dos componentes**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
L	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
A	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
AF	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
AL	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
AB	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
RC	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica
PF	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
FP	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
KP	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
JA	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
JP	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
MF	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
PB	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
CO	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
RL	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica

Fonte: Dados tratados pelo autor

Neste âmbito e segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, os únicos 4 casos em que a hipótese de normalidade continua a ser rejeitada, são referentes aos componentes “Recursos de Clientes e Títulos” (1 caso: em 1995), “Capitais Próprios” (1 caso: em 1997) e “Juros e Custos Equiparados” (2 casos: em 1994 e 1996). Deste modo, a transformação logarítmica promove em mais de 96 % dos casos a hipótese de normalidade das distribuições.

Segundo o teste de Shapiro-Wilk, que apenas foi aplicado a 62 distribuições, normalidade é rejeitada em 9 casos, para os componentes constantes no Quadro 9:

**Quadro 9 – Testes à normalidade dos logaritmos dos componentes (Teste de Shapiro-Wilk)**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
L	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
A	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
AF	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
AL	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
AB	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
RC	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
PF	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
FP	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
KP	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
JÁ	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
JP	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-
MF	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
PB	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
CO	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-
RL	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$

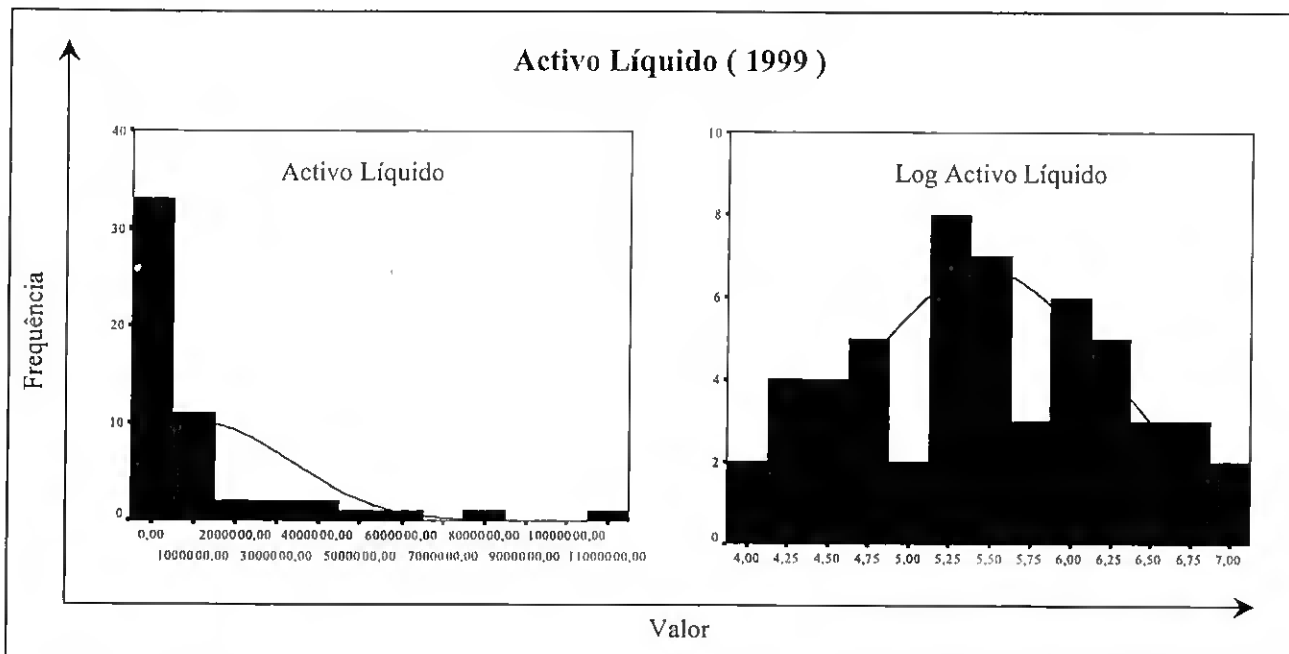
Fonte: Dados tratados pelo autor

Sendo este um teste mais exigente que o teste de Kolmogorov-Smirnov, vem, no entanto, comprovar a rejeição da hipótese de lognormalidade para o componente “Juros e Custos Equiparados”.

Face ao exposto, conclui-se que a transformação logarítmica promove significativamente a simetria e a normalidade dos componentes. Verifica-se que os casos que não apresentam evidência de lognormalidade registam, na maioria das vezes, distribuições acentuadamente leptocúrticas e valores extremos.

Apresentamos na Figura 9, a título de exemplo, dois histogramas, um antes e outro após a transformação logarítmica, referente ao componente “Activo Líquido” no ano de 1999. A maioria dos outros componentes apresentam distribuições muito semelhantes. Como se pode observar graficamente, a transformação logarítmica atenua significativamente o efeito dos valores extremos e provoca, consequentemente, melhorias na normalidade das distribuições.

**Figura 9 – Histograma tipo dos componentes antes e após transformação logarítmica**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Na Figura 10 podemos observar o impacto da transformação logarítmica no componente "Juros e Custos Equiparados". No ano de 1994, embora a hipótese de normalidade seja rejeitada mesmo para o respectivo logaritmo, verifica-se uma substancial aproximação à distribuição normal.

### 3.2.2 Análise dos rácios

#### 3.2.2.1 Formulação de hipóteses

Numa primeira fase, para cada exercício económico e para cada rácio foram testadas as seguintes hipóteses:

Considere-se:  $i = 1, 2, \dots, 13$  (rácios) e  $j = 1993, 1994, \dots, 1999$  (anos)

#### Simetria

$H_0: C_a(r_{ij}) = 0$  (o rácio  $r_{ij}$  tem uma distribuição simétrica)

$H_1: C_a(r_{ij}) \neq 0$  (o rácio  $r_{ij}$  tem uma distribuição assimétrica)

O tipo de assimetria é identificado segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

Achatamento ou Curtose

- $H_0: k(r_{ij}) = 0$  (o rácio  $r_{ij}$  tem uma distribuição mesocúrtica)
- $H_1: k(r_{ij}) \neq 0$  (o rácio  $r_{ij}$  tem uma distribuição não-mesocúrtica)

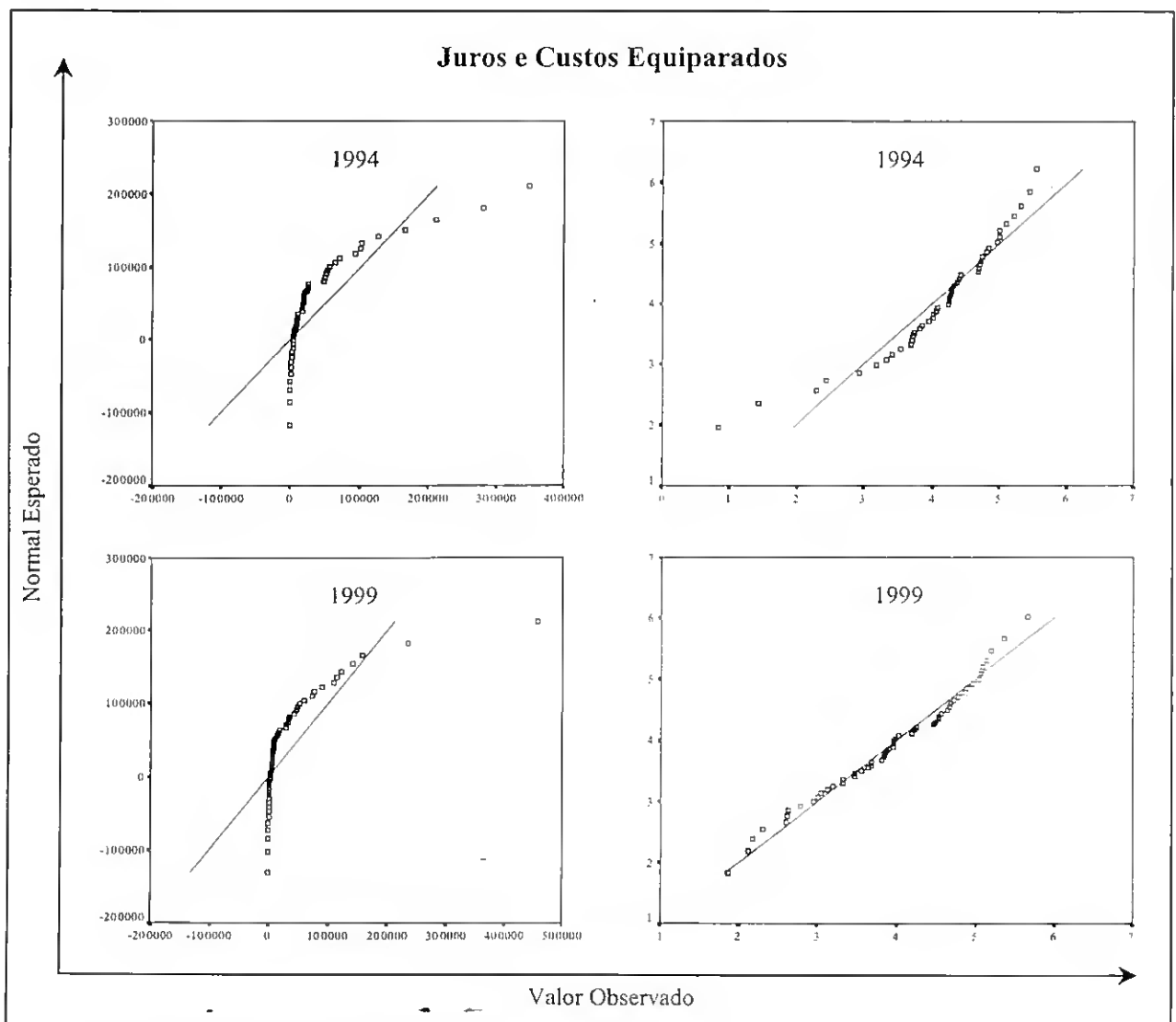
O tipo de curtose é identificado segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

Normalidade

- $H_0$ : O rácio  $r_{ij}$  segue uma distribuição normal
- $H_1$ : O rácio  $r_{ij}$  segue uma distribuição não-normal

A normalidade é testada segundo o método descrito em 3.1.4 Formulação de hipóteses e análise de resultados.

**Figura 10 – Gráfico Q-Q tipo dos componentes antes e após transformação logarítmica**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Posteriormente, a fim de testar a lognormalidade dos rácios foram efectuadas transformações logarítmicas aos mesmos, de modo que o rácio transformado  $r'$  esteja compreendido no intervalo  $[0, +\infty[$ . Todas as hipóteses (de simetria, de achatamento e de normalidade) foram repetidas para o rácio transformado  $r'$ .

As transformações efectuadas seguiram a metodologia proposta por Trigueiros (1995) e foram as seguintes:

Rácio 1:      Liquidez Reduzida

O rácio “Liquidez Reduzida” ( $r_{LR}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{LR} = \log\left(\frac{\text{Caixa e Depósitos BC}}{\text{Passivo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{LR} > 0$$

Rácio 2:      Estrutura do Activo

O rácio “Estrutura do Activo” ( $r_{EA}$ ) assume valores no intervalo  $[0, 1]$ , logo:

$$r'_{EA} = \log\left(\frac{\text{Créditos s / Clientes}}{\text{Activo Bruto - Créditos s / Clientes}}\right) \quad \text{com } r_{EA} > 0$$

Rácio 3:      Capacidade Creditícia Geral

O rácio “Capacidade Creditícia Geral” ( $r_{CCG}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{CCG} = \log\left(\frac{\text{Créditos s / Clientes}}{\text{Passivo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{CCG} > 0$$

Rácio 4:      Transformação de Recursos de Clientes em Crédito

O rácio “Transformação de Recursos de Clientes em Crédito” ( $r_{TRC}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{TRC} = \log\left(\frac{\text{Créditos s / Clientes}}{\text{Recursos de Clientes e Títulos}}\right) \quad \text{com } r_{TRC} > 0$$

Rácio 5:      Financiamento do Activo Financeiro

O rácio “Financiamento do Activo Financeiro” ( $r_{FA}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{FA} = \log\left(\frac{\text{Passivo Financeiro}}{\text{Activo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{FA} > 0$$

Rácio 6: Solvabilidade Bruta

O rácio “Solvabilidade Bruta” ( $r_{SB}$ ) assume valores no intervalo  $[0, 1]$ , logo:

$$r'_{SB} = \log\left(\frac{\text{Fundos Próprios}}{\text{Activo Líquido} - \text{Fundos Próprios}}\right) \quad \text{com } r_{SB} > 0$$

Rácio 7: Taxa Média das Aplicações

O rácio “Taxa Média das Aplicações” ( $r_{TMA}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{TMA} = \log\left(\frac{\text{Juros e Proveitos Equiparados}}{\text{Activo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{TMA} > 0$$

Rácio 8: Taxa Média dos Recursos

O rácio “Taxa Média dos Recursos” ( $r_{TMR}$ ) assume valores no intervalo  $[0, +\infty[$ , logo:

$$r'_{TMR} = \log\left(\frac{\text{Juros e Custos Equiparados}}{\text{Passivo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{TMR} > 0$$

Rácio 9: Margem Financeira

O rácio “Margem Financeira” ( $r_{MF}$ ) assume valores no intervalo  $]-\infty, +\infty[$ , pelo que a sua distribuição deveria ser analisada segundo a divisão das observações em dois sub-grupos:

$]-\infty, 0[$  a distribuição a analisar seria referente aos valores de  $-x_i$

$[0, +\infty[$  a distribuição a analisar seria referente aos valores de  $x_i$

Dado que os valores negativos são em número reduzido, foi considerada apenas a distribuição dos valores positivos:

$$r'_{MF} = \log\left(\frac{\text{Margem Financeira}}{\text{Activo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{MF} > 0$$

Rácio 10: Margem de Negócio

O rácio “Margem de Negócio” ( $r_{MN}$ ) assume valores no intervalo  $]-\infty, +\infty[$ , mas dado que os valores negativos são em número reduzido, foi considerada apenas a distribuição dos valores positivos:

$$r'_{MN} = \log\left(\frac{\text{Produto Bancário}}{\text{Activo Financeiro}}\right) \quad \text{com } r_{MN} > 0$$

Rácio 11: Relevância dos Custos no Produto

O rácio “Relevância dos Custos no Produto” ( $r_{RC}$ ) assume valores no intervalo  $]-\infty, +\infty[$ , mas dado que os valores negativos são em número reduzido, foi considerada apenas a distribuição dos valores positivos:

$$r'_{RC} = \log\left(\frac{\text{Custos Operativos}}{\text{Produto Bancário}}\right) \quad \text{com } r_{RC} > 0$$

Rácio 12: Rendibilidade do Activo

O rácio “Rendibilidade do Activo” ( $r_{RA}$ ) assume valores no intervalo  $]-\infty, +\infty[$ , mas dado que os valores negativos são em número reduzido, foi considerada apenas a distribuição dos valores positivos:

$$r'_{RA} = \log\left(\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Activo Líquido}}\right) \quad \text{com } r_{RA} > 0$$

Rácio 13: Rendibilidade dos Capitais Próprios

O rácio “Rendibilidade dos Capitais Próprios” ( $r_{RCP}$ ) assume valores no intervalo  $]-\infty, +\infty[$ , mas dado que os valores negativos são em número reduzido, foi considerada apenas a distribuição dos valores positivos:

$$r'_{RCP} = \log\left(\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Capitais Próprios}}\right) \quad \text{com } r_{RCP} > 0$$

Finalmente, a fim de testar a proporcionalidade, para cada exercício económico e para cada rácio foram testadas as seguintes hipóteses, com base na equação (3.4) de regressão linear simples:

Considere-se:  $i = 1, 2, \dots, 13$  (rácios) e  $j = 1993, 1994, \dots, 1999$  (anos)

Linearidade

$H_0$ :  $\alpha_{ij} = 0$  (a regressão não tem termo constante)

$H_1$ :  $\alpha_{ij} \neq 0$  (a regressão tem termo constante)

Covariância nula dos resíduos

$H_0$ :  $\rho_{ij} = 0$  (não existe autocorrelação dos resíduos)

$H_1$ :  $\rho_{ij} \neq 0$  (existe autocorrelação dos resíduos)

Normalidade dos resíduos

$H_0$ : A variável residual  $\varepsilon_{ij}$  segue uma distribuição normal

$H_1$ : A variável residual  $\varepsilon_{ij}$  segue uma distribuição não-normal

São também analisados os níveis de significância dos  $\beta$ s, as medidas de correlação, a homocedasticidade dos resíduos e a influência destes nos coeficientes da regressão.

**3.2.2.2 Resultados obtidos****3.2.2.2.1 Testes à normalidade**

Foram analisados 13 rácios por um período de 7 anos, num total de 91 distribuições. Os *outputs* das medidas e testes estatísticos, bem como da representação gráfica encontram-se no Anexo 8. Apresentamos neste ponto apenas os quadros resumo, onde constam os resultados dos testes de hipóteses efectuados, nomeadamente: o tipo de assimetria (Quadro 10), o tipo de achatamento (Quadro 11) e os testes à normalidade de Kolmogorov-Smirnov (Quadro 12) e Shapiro-Wilk (Quadro 13).

O rácio “Liquidez Reduzida” apresenta, na maioria dos casos, uma média muito próxima da mediana e uma baixa amplitude inter-quartil, revelando alguma evidência de normalidade. Em 4 dos 7 casos analisados a simetria não é rejeitada e em 6 casos as distribuições são mesocúrticas. Segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) em 4 dos 7 casos analisados a hipótese de normalidade não é rejeitada. É, no entanto, de referir a existência de 2 casos em que a hipótese de normalidade não é rejeitada numa situação limite. Contudo, segundo o teste de Shapiro-Wilk (S-W) a hipótese de normalidade é rejeitada em todos os casos.

O rácio “Estrutura do Activo” é o rácio que apresenta maiores evidências de normalidade. Em 100 % dos casos a simetria não é rejeitada e as distribuições apresentam-se mesocúrticas. A hipótese de normalidade apenas é rejeitada em 1998 segundo o teste K-S.

O rácio “Capacidade Creditícia Geral” apresenta para os exercícios de 1993 a 1996 distribuições assimétricas positivas e leptocúrticas, pelo que a hipótese de normalidade é rejeitada nestes casos segundo o teste S-W. Registam-se, nestes exercícios, a presença de valores extremos. De 1997 a 1999 a simetria e a mesocurtose não são rejeitadas, revelando alguma evidência de normalidade.

**Quadro 10 – Tipo de assimetria dos rácios**

Rácio	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\Gamma_{LR}$	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{EA}$	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
$\Gamma_{CCG}$	positiva	positiva	positiva	positiva	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
$\Gamma_{TRC}$	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{FA}$	negativa	não rejeitar	negativa	negativa	negativa	não rejeitar	positiva
$\Gamma_{SB}$	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{TMA}$	negativa	positiva	não rejeitar	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{TMR}$	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{MF}$	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{MN}$	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
$\Gamma_{RC}$	positiva	não rejeitar	não rejeitar	positiva	negativa	positiva	negativa
$\Gamma_{RA}$	não rejeitar	positiva	negativa	negativa	negativa	negativa	não rejeitar
$\Gamma_{RCP}$	negativa	negativa	não rejeitar	positiva	positiva	positiva	positiva

Fonte: Dados tratados pelo autor

O rácio “Transformação de Recursos de Clientes em Crédito” apresenta grandes discrepâncias entre os valores das médias e medianas, bem como elevados valores de variância. As distribuições apresentam acentuadas assimetrias positivas e são leptocúrticas em 100 % dos casos, pelo que a hipótese de normalidade é rejeitada em todos os anos. Podemos observar através dos gráficos Q-Q, constantes no Anexo 8, os graves desvios à normalidade apresentados por este rácio. É de referir que esta situação é, em parte, causada pelo facto de existirem em todos os exercícios valores extremos, que embora não sejam muito numerosos, apresentam valores muito elevados, afectando de forma significativa a média aritmética e provocando assimetrias positivas.

**Quadro 11 – Tipo de achatamento dos rácios**

Rácio	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\Gamma_{LR}$	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica
$\Gamma_{EA}$	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
$\Gamma_{CCG}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
$\Gamma_{TRC}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{FA}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{SB}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{TMA}$	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{TMR}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{MF}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{MN}$	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{RC}$	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{RA}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$\Gamma_{RCP}$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica

Fonte: Dados tratados pelo autor

O rácio “Financiamento do Activo Financeiro” apresenta um comportamento irregular quanto à simetria, sendo as distribuições na maioria dos casos, acentuadamente assimétricas negativas e leptocúrticas em 100 % dos casos. A hipótese de normalidade é sempre rejeitada em qualquer dos testes. Registam-se neste rácio numerosos valores extremos.

**Quadro 12 – Testes à normalidade dos rácios (Teste de Kolmogorov-Smirnov)**

Rácio	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\Gamma_{LR}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$ *	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$ *
$\Gamma_{EA}$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
$\Gamma_{CCG}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TRC}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{FA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{SB}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TMA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TMR}$	não rejeitar $H_0$ *	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{MF}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{MN}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RC}$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RCP}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$

\* Casos muito próximos da rejeição ou no limite da não rejeição.

Fonte: Dados tratados pelo autor

**Quadro 13 – Testes à normalidade dos rácios (Teste de Shapiro-Wilk)**

Rácio	1993	1994	1995	1996
$\Gamma_{LR}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{EA}$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
$\Gamma_{CCG}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TRC}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{FA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{SB}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TMA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{TMR}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{MF}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{MN}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RC}$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RA}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$\Gamma_{RCP}$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$

Fonte: Dados tratados pelo autor

O rácio “Solvabilidade Bruta” apresenta em 100 % dos casos acentuadas assimetrias positivas e distribuições leptocúrticas. A hipótese de normalidade é rejeitada em todos

os casos. Também neste rácio se registam a existência de numerosos e elevados valores extremos. Situações muito semelhantes registam os rácios “Taxa Média dos Recursos”, “Margem Financeira” e “Margem de Negócio”.

O rácio “Taxa Média das Aplicações” apresenta valores da média muito próximos aos da mediana e desvios-padrão relativamente baixos, pelo que, apesar das assimetrias registadas, a hipótese de normalidade não é rejeitada em 2 casos segundo o teste K-S. Também nestes casos as assimetrias são, em parte, provocadas pela presença de alguns valores extremos.

O rácio “Relevância dos Custos no Produto” apresenta alguma irregularidade quanto ao tipo de assimetria. Registam-se apenas 2 casos em que a hipótese de normalidade não é rejeitada, quer segundo o teste K-S, quer segundo o teste S-W, verificando-se nestes casos distribuições mesocúrticas e com relativamente menos valores extremos.

Quanto aos rácios “Rendibilidade do Activo” e “Rendibilidade dos Capitais Próprios”, as distribuições apresentam-se em 100 % dos casos leptocúrticas e na maioria dos casos assimétricas, pelo que a hipótese de normalidade é sempre rejeitada. Os casos de assimetria negativa são provocados pela existência de valores extremos negativos. Além disso, nos casos em que a simetria não é rejeitada verifica-se a presença simultânea de valores extremos negativos e positivos, “equilibrando” a forma da distribuição.

Apresentamos, em resumo, no Quadro 14, os casos de aceitação / rejeição referentes à simetria e à mesocurtose das distribuições.

**Quadro 14 – Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose**

Rácio	Simetria			Achatamento	
	Não rejeitar	Assimétricas		Mesocúrticas	Leptocúrticas
		+	-		
$\Gamma_{LR}$	4	3	0	6	1
$\Gamma_{EA}$	7	0	0	7	0
$\Gamma_{CCG}$	3	4	0	3	4
$\Gamma_{TRC}$	0	7	0	0	7
$\Gamma_{FA}$	2	1	4	0	7
$\Gamma_{SB}$	0	7	0	0	7
$\Gamma_{TMA}$	1	5	1	1	6
$\Gamma_{TMR}$	0	7	0	0	7
$\Gamma_{MF}$	0	7	0	0	7
$\Gamma_{MN}$	0	7	0	1	6
$\Gamma_{RC}$	2	3	2	2	5
$\Gamma_{RA}$	2	1	4	0	7
$\Gamma_{RCP}$	1	4	2	0	7
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>56</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>71</b>
<b>Total em %</b>	<b>24,2 %</b>	<b>61,5 %</b>	<b>14,3 %</b>	<b>22,0 %</b>	<b>78,0 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quanto à simetria é de referir que dos 91 casos analisados, em cerca de 76 % dos mesmos esta é rejeitada. Dos 69 casos de assimetria registados, 81,2 % são de assimetria positiva e 18,8 % de assimetria negativa.

Quanto ao achatamento, a totalidade dos 78 % dos casos de divergência relativamente à distribuição normal são representados por distribuições, na maioria das vezes acentuadamente, leptocúrticas.

Estas características provocam a rejeição da hipótese de normalidade, segundo o teste K-S, em mais de 79 % dos casos. Se considerarmos o facto de que existem 3 casos em que a normalidade embora não seja rejeitada, se encontra numa situação limite ou muito próxima da rejeição ( $0,055 \geq \alpha \geq 0,05$ ), esta percentagem poderia subir para 82,4 %. Segundo o teste S-W, sendo este mais robusto,  $H_0$  é rejeitada em 86,5 % dos casos.

Em resumo e com base numa análise aos Quadros 14 e 15, é de referir que os rácios “Liquidez Reduzida”, “Estrutura do Activo” e “Capacidade Creditícia Geral” apresentam uma maior propensão para a normalidade. Efectivamente, estes 3 rácios concentram grande parte das não rejeições à simetria e das distribuições mesocúrticas. Também em relação ao teste da normalidade de K-S eles concentram 14 dos 19 casos de não rejeição de  $H_0$ .

**Quadro 15 – Número de aceitações / rejeições de normalidade**

Rácio	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk <sup>61</sup>	
	Não Rejeição $H_0$	Rejeição $H_0$	Não Rejeição $H_0$	Rejeição $H_0$
$\Gamma_{LR}$	4	3	0	4
$\Gamma_{EA}$	6	1	4	0
$\Gamma_{CCG}$	4	3	0	4
$\Gamma_{TRC}$	0	7	0	4
$\Gamma_{FA}$	0	7	0	4
$\Gamma_{SB}$	0	7	0	4
$\Gamma_{TMA}$	2	5	1	3
$\Gamma_{TMR}$	1	6	0	4
$\Gamma_{MF}$	0	7	0	4
$\Gamma_{MN}$	0	7	0	4
$\Gamma_{RC}$	2	5	2	2
$\Gamma_{RA}$	0	7	0	4
$\Gamma_{RCP}$	0	7	0	4
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>72</b>	<b>7</b>	<b>45</b>
<b>Total em %</b>	<b>20,9 %</b>	<b>79,1 %</b>	<b>13,5 %</b>	<b>86,5 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

<sup>61</sup> O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado apenas para amostras de dimensão  $\leq 50$ , ou seja, de 1993 a 1996. Deste modo, as percentagens relativas são calculadas para um total de 52 distribuições.

Os rácios “Financiamento do Activo Financeiro”, “Relevância dos Custos no Produto” e “Rendibilidade do Activo” também apresentam alguns casos de simetria; contudo, as acentuadas leptocurtoses das distribuições promovem a rejeição das respectivas hipóteses de normalidade.

### 3.2.2.2 Testes à lognormalidade

Foram analisados 13 rácios por um período de 7 anos, num total de 91 distribuições. Os *outputs* das medidas e testes estatísticos, bem como da representação gráfica encontram-se no Anexo 9. Apresentamos neste ponto apenas os quadros resumo, onde constam os resultados dos testes de hipóteses efectuados.

Pretende-se com os quadros seguintes realçar o efeito da transformação logarítmica sobre o valor original dos rácios, quanto à maior aproximação à normalidade. Deste modo, considerem-se os seguintes símbolos utilizados:

- ▲ - efeito no sentido de aproximação à normalidade  
(ou seja, uma situação de não-normalidade que passa a normalidade)
- ▼ - efeito no sentido de afastamento da normalidade  
(ou seja, uma situação de normalidade que passa a não-normalidade)
- ◆ - sem efeito

É de referir que a utilização do símbolo ◆ (sem efeito) pode referir-se a uma situação que se mantém (por exemplo: assimetria positiva de  $r_x$  / assimetria positiva  $r'_x$ ) ou uma situação que se altera, mantendo-se, no entanto, a não-normalidade (exemplo: assimetria positiva de  $r_x$  / assimetria negativa de  $r'_x$ ).

Deste modo, pretende-se avaliar a percentagem de casos que embora não apresentem distribuições normais, apresentem distribuições lognormais (▲), ou seja, casos em que a transformação logarítmica promove a normalidade.

O rácio “Liquidez Reduzida” apresenta, após transformação logarítmica, distribuições assimétricas negativas em todos os casos e distribuições leptocúrticas em 4 dos 7 casos analisados. A hipótese de lognormalidade é rejeitada em 100 % dos casos (vide Quadro 16).

O rácio “Estrutura do Activo”, recorde-se que é o rácio que apresenta maiores evidências de normalidade. Seria pois de esperar que após a transformação logarítmica se registasse um afastamento da normalidade (▼) na grande maioria dos casos (vide Quadro 17).

Quadro 16 – Efeito da transformação sobre  $r_{LR}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	▼	▼	▼	▼	◆	◆	◆
$(r_{LR})$	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	positiva	positiva	positiva
$(r'_{LR})$	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa
Achatamento	◆	◆	▼	▼	▼	▲	▼
$(r_{LR})$	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica
$(r'_{LR})$	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	▼	▼	▼	◆	▼
$(r_{LR})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
$(r'_{LR})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
$(r_{LR})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
$(r'_{LR})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quadro 17 – Efeito da transformação sobre  $r_{EA}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	▼	▼	▼	▼	▼	▼	◆
$(r_{EA})$	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
$(r'_{EA})$	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	não rejeitar
Achatamento	▼	▼	▼	▼	▼	▼	◆
$(r_{EA})$	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
$(r'_{EA})$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica
K-S	▼	▼	▼	▼	▼	◆	◆
$(r_{EA})$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
$(r'_{EA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	▼	▼	▼	▼	-	-	-
$(r_{EA})$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-	-
$(r'_{EA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Não se regista para o rácio “Capacidade Creditícia Geral” qualquer aproximação à normalidade. Os exercícios de 1993 a 1996, para os quais a hipótese de normalidade é rejeitada, as assimetrias passam de positivas a negativas, a leptocurtose subsiste e a lognormalidade é rejeitada em 100 % dos casos (vide Quadro 18).

Quadro 18 – Efeito da transformação sobre  $r_{CCG}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	◆	◆	▼	▼	▼
( $r_{CCG}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
( $r'_{CCG}$ )	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa
Achatamento	◆	◆	◆	◆	▼	▼	▼
( $r_{CCG}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
( $r'_{CCG}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	◆	▼	▼	▼	▼
( $r_{CCG}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
( $r'_{CCG}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{CCG}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{CCG}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Para o rácio “Transformação de Recursos de Clientes em Crédito” a transformação logarítmica não provoca qualquer aproximação à normalidade (◆ em 100 % dos casos). Alguns casos de assimetria positiva passam a negativa, mantendo-se sempre a leptocurtose. Verifica-se que em 100 % dos casos tanto a hipótese de normalidade como a de lognormalidade são rejeitadas (vide Quadro 19).

Quadro 19 – Efeito da transformação sobre  $r_{TRC}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{TRC}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{TRC}$ )	negativa	negativa	positiva	positiva	negativa	negativa	positiva
Achatamento	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{TRC}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{TRC}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{TRC}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{TRC}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{TRC}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{TRC}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Também para o rácio “Financiamento do Activo Financeiro” não se registam quaisquer melhorias. A persistência de assimetrias negativas e leptocurtose levam à rejeição da hipótese de lognormalidade em 100 % dos casos (vide Quadro 20).

**Quadro 20 – Efeito da Transformação sobre  $r_{FA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	▼	◆	◆	◆	▼	◆
( $r_{FA}$ )	negativa	não rejeitar	negativa	negativa	negativa	não rejeitar	positiva
( $r'_{FA}$ )	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	positiva
Achatamento	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{FA}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{FA}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{FA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{FA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{FA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{FA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Situação semelhante se verifica para o rácio “Solvabilidade Bruta”. A persistência da leptocurtose e de assimetrias positivas levam à rejeição da hipótese de lognormalidade da maioria dos casos. Esta hipótese apenas não é rejeitada para o ano de 1999 (vide Quadro 21).

Os rácios para os quais se registam maior impacto das transformações logarítmicas quanto à promoção da normalidade, são os rácios “Taxa Média das Aplicações”, “Taxa Média dos Recursos”, “Margem Financeira” e “Margem de Negócio”.

**Quadro 21 – Efeito da transformação sobre  $r_{SB}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{SB}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{SB}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	negativa	positiva
Achatamento	◆	◆	◆	◆	◆	◆	▲
( $r_{SB}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{SB}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	◆	▲
( $r_{SB}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{SB}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{SB}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{SB}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quadro 22 – Efeito da transformação sobre  $r_{TMA}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	▲	◆	◆	▲	▲	▲
( $r_{TMA}$ )	negativa	positiva	não rejeitar	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{TMA}$ )	negativa	não rejeitar	não rejeitar	positiva	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
Achatamento	◆	◆	◆	◆	▲	▲	▲
( $r_{TMA}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{TMA}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	▲	◆	▲
( $r_{TMA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{TMA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{TMA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{TMA}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

O rácio “Taxa Média das Aplicações” regista 5 casos de não rejeição da simetria de  $r'_{TMA}$  e 4 casos de distribuições mesocúrticas. Segundo o teste K-S a hipótese de lognormalidade não é rejeitada em 4 casos. Contudo, quanto ao efeito da transformação logarítmica propriamente dito (dado que destes casos, alguns já registavam normalidade dos rácios não transformados), apenas se registam 2 casos (em 1997 e 1999 - vide Quadro 22).

O rácio “Taxa Média dos Recursos” apresenta 4 casos de não rejeição da simetria de  $r'_{TMR}$  e 2 casos de distribuições mesocúrticas. Segundo o teste K-S a hipótese de lognormalidade não é rejeitada em 3 casos. O efeito da transformação fez-se sentir, com maior impacto e tal como para o rácio “Taxa Média das Aplicações”, a nível das assimetrias (vide Quadro 23).

Quadro 23 – Efeito da transformação sobre  $r_{TMR}$ 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	▲	◆	▲	▲	▲
( $r_{TMR}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{TMR}$ )	negativa	negativa	não rejeitar	positiva	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar
Achatamento	◆	◆	◆	◆	◆	▲	▲
( $r_{TMR}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{TMR}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	▲	▲
( $r_{TMR}$ )	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{TMR}$ )	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{TMR}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{TMR}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Esse mesmo efeito fez-se sentir com maior impacto a nível do grau de achatamento no rácio “Margem Financeira”. Este rácio regista 4 casos de mesocurtose, todos eles após transformação logarítmica. Contudo, em qualquer dos testes à normalidade de  $r'_{MF}$ , esta continua a ser rejeitada em 100 % dos casos (vide Quadro 24).

Grande impacto da transformação também se fez sentir no rácio “Margem de Negócio”. Registam-se 4 casos em que a simetria não é rejeitada e 3 casos em que a hipótese de normalidade não é rejeitada para  $r'_{MN}$  segundo o teste K-S (vide Quadro 25).

As assimetrias e a leptocurtose persistem no rácio “Relevância dos Custos no Produto” após transformação na maioria das vezes, pelo que apenas se registam novos casos de não rejeição à normalidade de  $r'_{RC}$  em 1993 (vide Quadro 26).

**Quadro 24 – Efeito da transformação sobre  $r_{MF}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	◆	▲	◆	◆	▲
( $r_{MF}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{MF}$ )	negativa	negativa	negativa	não rejeitar	negativa	negativa	não rejeitar
Achatamento	◆	▲	◆	▲	◆	▲	▲
( $r_{MF}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{MF}$ )	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{MF}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{MF}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{MF}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{MF}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

**Quadro 25 – Efeito da transformação sobre  $r_{MN}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	▲	▲	▲	◆	▲
( $r_{MN}$ )	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{MN}$ )	negativa	positiva	não rejeitar	não rejeitar	não rejeitar	negativa	não rejeitar
Achatamento	▼	◆	◆	▲	◆	◆	◆
( $r_{MN}$ )	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{MN}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	▲	◆	◆	▲	◆	◆	▲
( $r_{MN}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{MN}$ )	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	▲	-	-	-
( $r_{MN}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{MN}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Alguns impactos da transformação também se fez sentir no rácio “Rendibilidade do Activo” quanto ao grau de achatamento. Registam-se 2 casos em que a simetria não é rejeitada e 3 casos de mesocurtose para  $r'_{RA}$ . Deste modo, a hipótese de lognormalidade não é rejeitada, segundo o teste K-S, em 4 casos. (vide Quadro 27).

**Quadro 26 – Efeito da transformação sobre  $r_{RC}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	▲	◆	▼	◆	◆	◆	◆
$(r_{RC})$	positiva	não rejeitar	não rejeitar	positiva	negativa	positiva	negativa
$(r'_{RC})$	não rejeitar	não rejeitar	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa
Achatamento	◆	◆	▼	◆	◆	◆	◆
$(r_{RC})$	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$(r'_{RC})$	leptocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	▲	◆	◆	◆	◆	◆	◆
$(r_{RC})$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$(r'_{RC})$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	▲	◆	▼	◆	-	-	-
$(r_{RC})$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
$(r'_{RC})$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

**Quadro 27 – Efeito da transformação sobre  $r_{RA}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	▼	▲	◆	◆	▲	◆	▼
$(r_{RA})$	não rejeitar	positiva	negativa	negativa	negativa	negativa	não rejeitar
$(r'_{RA})$	negativa	não rejeitar	negativa	negativa	não rejeitar	negativa	negativa
Achatamento	▲	◆	◆	▲	▲	◆	◆
$(r_{RA})$	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
$(r'_{RA})$	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	mesocúrtica	mesocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	▲	▲	▲	▲	◆
$(r_{RA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
$(r'_{RA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
$(r_{RA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
$(r'_{RA})$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Finalmente, quanto ao rácio “Rendibilidade dos Capitais Próprios” as assimetrias e a leptocurtose persistem mesmo após a transformação logarítmica, pelo que não registam efeitos significativos quanto à não rejeição da normalidade. Segundo o teste K-S a

lognormalidade não é rejeitada apenas em 1999 e curiosamente (dado que este é um teste mais robusto) a lognormalidade não é rejeitada, segundo o teste S-W, para os exercícios de 1997 e 1998 (vide Quadro 28).

**Quadro 28 – Efeito da transformação sobre  $r_{RCP}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Simetria	◆	◆	▼	◆	◆	▲	◆
( $r_{RCP}$ )	negativa	negativa	não rejeitar	positiva	positiva	positiva	positiva
( $r'_{RCP}$ )	negativa	negativa	negativa	negativa	negativa	não rejeitar	negativa
Achatamento	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
( $r_{RCP}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
( $r'_{RCP}$ )	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica	leptocúrtica
K-S	◆	◆	◆	◆	◆	◆	▲
( $r_{RCP}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$
( $r'_{RCP}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$
S-W	◆	◆	◆	◆	-	-	-
( $r_{RCP}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	-	-	-
( $r'_{RCP}$ )	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	não rejeitar $H_0$	-

Fonte: Dados tratados pelo autor

Apresentamos, em resumo, no Quadro 29, os casos de aceitação / rejeição referentes à simetria e à mesocurtose das distribuições após transformação e no Quadro 30 o efeito da transformação sobre as mesmas.

Quanto à simetria é de referir que dos 91 casos analisados, em cerca de 77 % dos mesmos esta é rejeitada. Dos 70 casos de assimetria registados, 18,6 % são de assimetria positiva e 81,4 % de assimetria negativa. Este efeito sobre a simetria já seria de esperar, dado que a transformação logarítmica tende a “empurrar” as formas das distribuições para a direita. Seria de esperar portanto, que as situações de simetria dos rácios pudessem passar a situações de assimetria negativa nos rácios transformados, registando-se 19 casos destes (▼).

Dos 54 casos que registam um símbolo sem efeito (◆), 26 são casos em que as distribuições anteriormente positivas passam a distribuições negativas e 13 de distribuições que se mantêm positivas<sup>62</sup>. Deste modo, o efeito da transformação logarítmica em termos de promoção da simetria (▲) faz-se sentir em 18 casos. E é de referir que estes casos se registam em rácios com componentes da Conta de Exploração, sendo os casos mais evidentes os rácios “Taxa Média das Aplicações” (4 casos), “Taxa Média dos Recursos” (4 casos), “Margem de Negócio” (4 casos), “Margem Financeira” (2 casos) e “Rendibilidade do Activo” (2 casos).

<sup>62</sup> Os restantes casos são referentes a: 12 de distribuições negativas que se mantêm negativas (o que seria de esperar) e 3 casos de não rejeição de simetria que também se mantêm.

O Quadro 31 pretende avaliar o efeito da transformação logarítmica em relação aos casos que não apresentam evidência de normalidade nos valores dos rácios originais. Deste modo, em relação aos 69 casos de assimetria registada nos rácios, os 18 casos que passam a não rejeitar a simetria representam uma promoção de cerca de 26 %.

**Quadro 29 – Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose após transformações**

Rácio	Simetria			Achatamento	
	Não rejeitar	Assimétricas		Mesocúrticas	Leptocúrticas
		+	-		
$r'_{LR}$	0	0	7	3	4
$r'_{EA}$	1	0	6	1	6
$r'_{CCG}$	0	0	7	0	7
$r'_{TRC}$	0	3	4	0	7
$r'_{FA}$	0	1	6	0	7
$r'_{SB}$	0	6	1	1	6
$r'_{TMA}$	5	1	1	4	3
$r'_{TMR}$	4	1	2	2	5
$r'_{MF}$	2	0	5	4	3
$r'_{MN}$	4	1	2	1	6
$r'_{RC}$	2	0	5	1	6
$r'_{RA}$	2	0	5	3	4
$r'_{RCP}$	1	0	6	0	7
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	<b>71</b>
<b>Total em %</b>	<b>23,1 %</b>	<b>14,3 %</b>	<b>62,6 %</b>	<b>22,0 %</b>	<b>78,0 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

**Quadro 30 – Resumo do efeito da transformação sobre a simetria e o achatamento**

	Simetria			Achatamento		
	▲	▼	◆	▲	▼	◆
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>61</b>
<b>Total em %</b>	<b>19,8 %</b>	<b>20,9 %</b>	<b>59,3 %</b>	<b>16,5 %</b>	<b>16,5 %</b>	<b>67,0 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quanto ao achatamento é de referir que dos 91 casos analisados, em cerca de 78 % dos mesmos se registam distribuições leptocúrticas (vide Quadro 29). As situações de mesocurtose dos rácios que passam a situações de leptocurtose nos rácios transformados, são de 15 casos (▼).

**Quadro 31 – Número de aceitações / rejeições de simetria e mesocurtose após transformações (dos rácios não-normais)**

	Simetria <sup>63</sup>			Achatamento <sup>64</sup>	
	Não rejeitar	Assimétricas		Mesocúrticas	Leptocúrticas
		+	-		
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>56</b>
<b>Total em %</b>	<b>26,1 %</b>	<b>17,4 %</b>	<b>56,5 %</b>	<b>21,1 %</b>	<b>78,9 %</b>

*Fonte: Dados tratados pelo autor*

Dos 61 casos que registam um símbolo sem efeito ( $\blacklozenge$ ), apenas 5 são casos em que se mantém a mesocurtose e os restantes 56 de distribuições que se mantêm leptocúrticas. Deste modo, o efeito da transformação logarítmica em termos de promoção da mesocurtose ( $\blacktriangle$ ) faz-se sentir em 15 casos. E é de referir que estes casos, novamente se registam em rácios com componentes da Conta de Exploração, sendo os casos mais evidentes os rácios “Margem Financeira” (4 casos), “Taxa Média das Aplicações” (3 casos), “Rendibilidade do Activo” (3 casos), “Taxa Média dos Recursos” (2 casos).

Estes resultados reflectem a elevada percentagem de rejeição da hipótese de lognormalidade: 78 % segundo o teste K-S e 87,5 % segundo o teste S-W (vide Quadro 32).

Os rácios “Taxa Média das Aplicações”, “Rendibilidade do Activo”, “Taxa Média dos Recursos”, “Margem de Negócio” e “Relevância dos Custos no Produto” concentram 17 dos 20 casos de não rejeição de  $H_0$ , segundo o teste K-S. Segundo o teste S-W em 7 casos não se rejeita  $H_0$ , sendo 4 destes casos referentes aos rácios “Relevância dos Custos no Produto” e “Rendibilidade dos Capitais Próprios”.

Quanto ao efeito da transformação é de referir que dos 64 casos (segundo o teste K-S) em que não se registou o mesmo ( $\blacklozenge$ ), 58 são referentes a situações que se mantiveram na rejeição de  $H_0$ . Os restantes 6 casos são situações em que  $H_0$  não é rejeitada quer em termos de normalidade, quer em termos de lognormalidade, nomeadamente: “Taxa Média das Aplicações” (2 casos), “Relevância dos Custos no Produto” (2 casos), “Estrutura do Activo” (1 caso) e “Taxa Média dos Recursos” (1 caso).

Em relação aos rácios que não apresentam evidência de normalidade, registam-se 14 casos em que a hipótese de lognormalidade não é rejeitada (vide Quadro 34), tendo sido o efeito da transformação sentida em cerca de 19 % dos casos. Os rácios “Rendibilidade do Activo”, “Margem de Negócio”, “Taxa Média das Aplicações” e “Taxa Média dos Recursos” concentram 11 desses 14 casos.

Contudo, segundo o teste S-W o efeito da transformação logarítmica apenas promove a normalidade em 2 casos, nomeadamente nos rácios “Margem de Negócio” e “Relevância dos Custos no Produto”.

<sup>63</sup> Referente aos 69 casos de assimetrias registados no Quadro 10.

<sup>64</sup> Referente aos 71 casos de distribuições leptocúrticas constantes no Quadro 11.

Quadro 32 – Número de aceitações / rejeições de normalidade após transformações

Rácio	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk <sup>65</sup>	
	Não Rejeição H <sub>0</sub>	Rejeição H <sub>0</sub>	Não Rejeição H <sub>0</sub>	Rejeição H <sub>0</sub>
r <sup>'</sup> <sub>LR</sub>	0	7	0	4
r <sup>'</sup> <sub>EA</sub>	1	6	0	4
r <sup>'</sup> <sub>CCG</sub>	0	7	0	4
r <sup>'</sup> <sub>TRC</sub>	0	7	0	4
r <sup>'</sup> <sub>FA</sub>	0	7	0	4
r <sup>'</sup> <sub>SB</sub>	1	6	0	4
r <sup>'</sup> <sub>TMA</sub>	4	3	1	3
r <sup>'</sup> <sub>TMR</sub>	3	4	0	4
r <sup>'</sup> <sub>MF</sub>	0	7	0	4
r <sup>'</sup> <sub>MN</sub>	3	4	1	3
r <sup>'</sup> <sub>RC</sub>	3	4	2	2
r <sup>'</sup> <sub>RA</sub>	4	3	1	5
r <sup>'</sup> <sub>RCP</sub>	1	6	2	4
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>71</b>	<b>7</b>	<b>49</b>
<b>Total em %</b>	<b>22,0 %</b>	<b>78,0 %</b>	<b>12,5 %</b>	<b>87,5 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quadro 33 – Resumo do efeito da transformação sobre os testes à normalidade

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	▲	▼	◆	▲	▼	◆
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>45</b>
<b>Total em %</b>	<b>15,4 %</b>	<b>14,3 %</b>	<b>70,3 %</b>	<b>3,9 %</b>	<b>9,6 %</b>	<b>86,5 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

Quadro 34 – Número de aceitações / rejeições de normalidade após transformações (dos rácios não-normais)

	Kolmogorov-Smirnov <sup>66</sup>		Shapiro-Wilk <sup>67</sup>	
	Não Rejeição H <sub>0</sub>	Rejeição H <sub>0</sub>	Não Rejeição H <sub>0</sub>	Rejeição H <sub>0</sub>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>43</b>
<b>Total em %</b>	<b>19,4 %</b>	<b>80,6 %</b>	<b>4,4 %</b>	<b>95,6 %</b>

Fonte: Dados tratados pelo autor

<sup>65</sup> O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado apenas para amostras de dimensão  $\leq 50$ , ou seja, de 1993 a 1996, excepto para os  $r'_{RA}$  e  $r'_{RCP}$  cujos testes se aplicam até 1998. Deste modo, as percentagens relativas são calculadas para um total de 56 distribuições.

<sup>66</sup> Referente aos 72 casos de rejeição da hipótese de normalidade constantes no Quadro 12.

<sup>67</sup> Referente aos 45 casos de rejeição da hipótese de normalidade constantes no Quadro 13.

### 3.2.2.2.3 Testes à proporcionalidade

Foram analisados 13 rácios por um período de 7 anos, num total de 91 equações de regressão simples. Os *outputs* das medidas e testes estatísticos, bem como da representação gráfica encontram-se no Anexo 10. Apresentamos neste ponto apenas os quadros resumo, onde constam os resultados dos testes de hipóteses efectuados.

Quanto à linearidade e em relação aos testes ao termo constante  $\alpha$ , verifica-se que em 84,6 % dos casos a hipótese deste ser igual a zero não é rejeitada. Os rácios para os quais se verificam maiores casos de rejeição, são os rácios de “Liquidez Reduzida”, “Relevância dos Custos no Produto” e “Rendibilidade dos Capitais Próprios”. Note-se que para o rácio “Transformação de Recursos de Clientes em Crédito” existem dois casos de rejeição e mais dois muito próximos da rejeição (vide Quadro 35).

A relação entre os componentes de cada um dos vários rácios é comprovada pela rejeição da hipótese do coeficiente  $\beta$  ser igual a zero (ou seja, do componente  $x$  não explicar o componente  $y$ ) em 100 % dos casos. Também se registam coeficientes de correlação (sempre positivos) e de determinação muito elevados em todos os casos, excepto para o rácio “Rendibilidade do Activo” com um  $R^2$  inferior a 0,9 em 6 dos 7 anos analisados. É ainda de referir a existência de correlação perfeita ( $R = 1$ ) no rácio “Financiamento do Activo” em todos os anos.

**Quadro 35 – Número de aceitações / rejeições de  $\alpha = 0$  e  $\rho = 0$**

Rácio	$H_0: \alpha = 0$		$H_0: \rho = 0$	
	Não Rejeição $H_0$	Rejeição $H_0$	Não Rejeição $H_0$	Rejeição $H_0$
$\Gamma_{LR}$	4	3	6	1
$\Gamma_{EA}$	7	0	6	1
$\Gamma_{CCG}$	7	0	6	1
$\Gamma_{TRC}$	5	2	4	3
$\Gamma_{FA}$	7	0	6	1
$\Gamma_{SB}$	7	0	6	1
$\Gamma_{TMA}$	7	0	6	1
$\Gamma_{TMR}$	7	0	5	2
$\Gamma_{MF}$	7	0	6	1
$\Gamma_{MN}$	7	0	5	2
$\Gamma_{RC}$	3	4	6	1
$\Gamma_{RA}$	6	1	6	1
$\Gamma_{RCP}$	3	4	7	0
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>14</b>	<b>75</b>	<b>16</b>
<b>Total em %</b>	<b>84,6 %</b>	<b>15,4 %</b>	<b>82,4 %</b>	<b>17,6 %</b>

\* Com dois casos muito próximos da rejeição ou no limite da não rejeição.

Fonte: Dados tratados pelo autor

Não podemos esquecer que o coeficiente de correlação de Pearson ( $R$ ) exige dados provenientes de uma distribuição normal. De acordo com os resultados obtidos no ponto 3.2.1.2.1 Testes à normalidade (dos componentes), em que esta é rejeitada em 100 % dos casos, devemos ter algum cuidado na aceitação e análise deste indicador. Uma alternativa possível é o coeficiente de correlação de Spearman, que por ser uma medida não-paramétrica não exige normalidade, dado não ser sensível a assimetrias nem à presença de valores extremos. O cálculo dos coeficientes de correlação de Spearman revela uma correlação (por vezes bastante) inferior entre os componentes em 100 % dos casos.

Quanto à validação do modelo, nomeadamente pela análise do comportamento da variável residual ( $\varepsilon_i$ ), verifica-se que:

- a hipótese de normalidade das variáveis residuais estandardizadas é rejeitada em 100 % dos casos, quer pelo teste K-S, quer pelo teste S-W;
- a hipótese de covariância nula ou de não existência de autocorrelação é rejeitada em 17,6 % dos casos (vide Quadro 35);
- 100 % dos casos apresentam várias observações com forte influência sobre os coeficientes da regressão;
- os gráficos que permitem analisar a hipótese de variância constante apresentam, para vários rácios, tendências crescentes dos valores residuais em relação a aumentos da variável estimada, situações estas que representam violações à hipótese de homoscedasticidade. Os rácios para os quais se registam maiores evidências de heteroscedasticidade são: “Liquidez Reduzida”, “Taxa Média dos Recursos”, “Margem Financeira”, “Margem de Negócio” e “Rendibilidade do Activo”.

Dada a análise dos gráficos referentes à violação da hipótese de homoscedasticidade dos valores residuais ser condicionada a alguma subjectividade, apresentamos na Figura 11, a título de exemplo, dois gráficos: um em que a hipótese de homoscedasticidade não parece violada (referente ao rácio “Estrutura do Activo” em 1999) e outro onde se verifica a presença de heteroscedasticidade (referente ao rácio “Taxa Média dos Recursos” em 1999).

#### 3.2.2.2.4 Relação entre proporcionalidade / normalidade

No intuito de analisar a (suposta) relação entre a proporcionalidade e a normalidade das distribuições, para alguns rácios que apresentam distribuições simétricas, foram calculados os seus respectivos valores inversos ( $\bar{r} = 1/r$ ) e foram analisadas as distribuições dos mesmos.

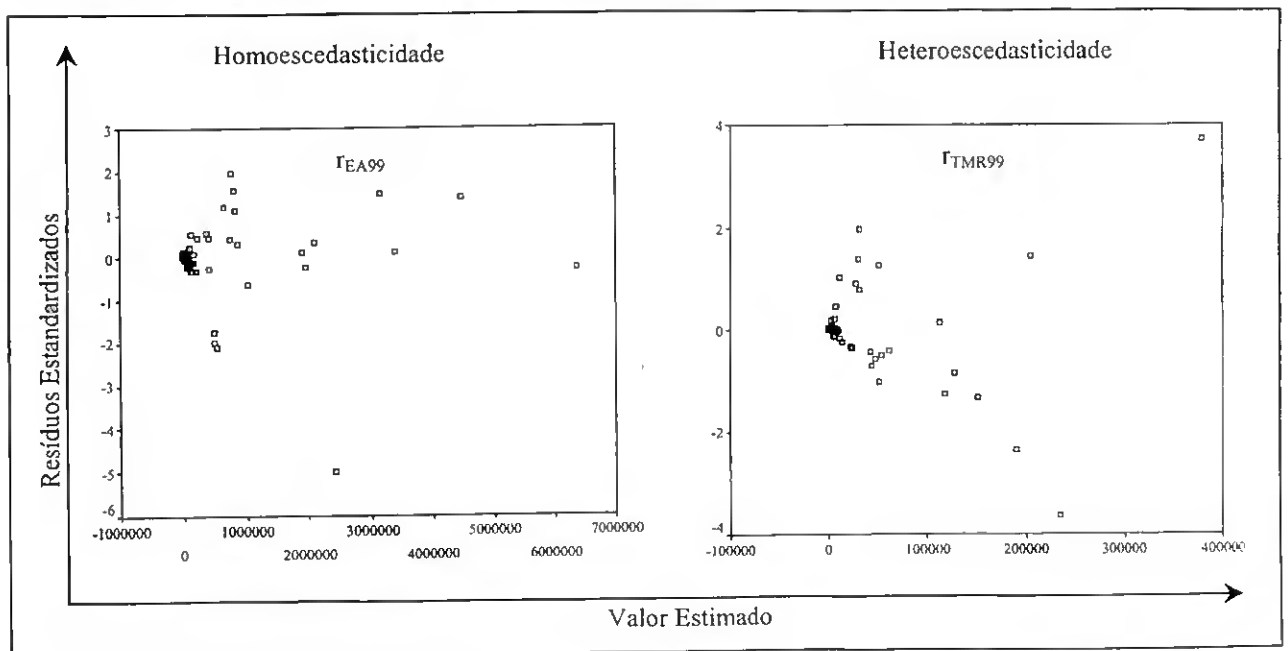
De acordo com o Quadro 10, os rácios para os quais não foi rejeitada a hipótese de simetria foram os seguintes:

Rácio	Anos
Liquidez Reduzida	1993 a 1996
Estrutura do Activo	1993 a 1999
Capacidade Creditícia Geral	1997 a 1999

Para os rácios inversos foram então analisadas 14 distribuições, cujos *outputs* das medidas de assimetria, curtose e testes à normalidade (K-S e S-W) se encontram no Anexo 11.

Em 100 % dos casos as distribuições apresentam acentuadas assimetrias positivas e são acentuadamente leptocúrticas. Deste modo, a normalidade é sempre rejeitada.

**Figura 11 – Gráficos referentes à análise de homocedasticidade dos resíduos**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## 4. CONCLUSÃO

### 4.1 Resumo dos Resultados

Após a descrição pormenorizada dos resultados obtidos, é necessário evidenciar os mais significativos, bem como tecer algumas conclusões e compará-las com as obtidas noutros estudos, designadamente os apresentados no Capítulo 2. Revisão da Literatura. Note-se, no entanto, que dado a metodologia adoptada para transformação dos rácios ser semelhante à proposta por Trigueiros (1995), as conclusões são frequentemente comparadas com as conclusões constantes nesse estudo.

Em termos gerais, a normalidade dos componentes e dos rácios é rejeitada na maioria dos casos, produzindo a transformação logarítmica algumas melhorias na redução de assimetrias e promovendo distribuições mais aproximadas à normal, não sendo estas contudo eficazes ao ponto de promover normalidades significativas. Estas conclusões vão de encontro às conclusões elaboradas, como por exemplo, por Deakin (1976), Frecka e Hopwood (1983), Buijink e Jegers (1986) ou Ezzamel e Mar-Molinero (1990). Tal como em Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985), Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987), So (1987), Watson (1990) e Trigueiros (1995), entre outros, verifica-se que esta falta de normalidade, é consequência da existência de assimetrias positivas e distribuições leptocúrticas.

Também em relação à hipótese de proporcionalidade esta é rejeitada, devido essencialmente à falta de cumprimento das condições exigidas à variável residual, promovendo a má especificação do modelo de regressão.

De acordo com os resultados obtidos na evidência empírica, é importante salientar o seguinte:

1. A hipótese de normalidade é rejeitada em 100 % dos casos para os componentes, obtendo-se após transformação logarítmica, uma melhoria significativa nas assimetrias e leptocurtoses. Verifica-se que mais de 96 % dos casos apresentam distribuições lognormais.

*À semelhança das conclusões do estudo de Trigueiros (1995), confirma-se a tendência esperada quanto à lognormalidade dos componentes e, conseqüentemente, a tendência para a assimetria positiva dos rácios (cerca de 62 % dos casos).*

2. A hipótese de normalidade é rejeitada em mais de 80 % dos casos para os rácios, prevalecendo as assimetrias positivas e as distribuições leptocúrticas.

*À semelhança das conclusões obtidas por Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985), Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987), So (1987), Watson (1990) e Trigueiros (1995).*

3. O rácio “Estrutura do Activo” é o único em que a normalidade não é rejeitada em 100 % dos casos. Os rácios “Liquidez Reduzida” e “Capacidade Creditícia Geral” também registam alguns casos de não rejeição da hipótese de normalidade.

*De acordo com Trigueiros (1995), os rácios com limitação têm tendência para a simetria, o que de facto se verifica com o rácio “Estrutura do Activo”, dado que este toma valores no intervalo  $[0 ; 1]$ . Para o rácio “Solvabilidade Bruta” (que também toma valores nesse intervalo), a simetria é rejeitada devido essencialmente à existência de numerosos e elevados valores extremos.*

4. Sendo esperada a assimetria positiva, procuramos justificação para a tendência assimétrica negativa das distribuições dos rácios “Financiamento do Activo Financeiro” e “Rendibilidade do Activo” e conclui-se que as mesmas são provocadas pela existência de numerosos e elevados valores extremos.
5. A transformação logarítmica promove em cerca de 26 % a simetria das distribuições de rácios não-normais, prevalecendo (em cerca de 79 % dos casos) a leptocurtose das distribuições.

*De acordo com Bedingfield, Reckers e Stagliano (1985) e Trigueiros (1995), mesmo para os rácios lognormais (após transformação) prevalecem as leptocurtoses. Também segundo Deakin (1976), Frecka e Hopwood (1983), Buijink e Jegers (1986) e Ezzamel e Mar-Molinero (1990) embora a transformação logarítmica promova algumas melhorias na assimetria e grau de achatamento, não é suficientemente eficaz.*

6. A lognormalidade não é rejeitada em cerca de 22 % dos casos, sendo os que registam maior frequência de não rejeição, os rácios compostos por componentes da Conta de Exploração, nomeadamente: “Taxa Média das Aplicações”, “Taxa Média dos Recursos”, “Rendibilidade do Activo”, “Margem de Negócio” e “Relevância dos Custos no Produto”.

*De acordo com Trigueiros (1995), os rácios sem limitação têm tendência para a lognormalidade, o que de facto se verifica com os três últimos dos rácios supra referidos que tomam valores no intervalo  $]-\infty ; +\infty[$ . Deste modo, as conclusões não estão de acordo com as de Buijink e Jegers (1986) que argumentam que as transformações não são muito eficazes neste tipo de rácio. Além disso, as simetrias registadas nos rácios “Rendibilidade do Activo” e “Rendibilidade dos Capitais Próprios” são provocadas pela existência simultânea de valores extremos positivos e negativos, “equilibrando” as formas das distribuições.*

7. Quanto à proporcionalidade, em cerca de 85 % dos casos não se rejeita a hipótese do termo constante  $\alpha$  ser nulo, contudo, a validação do modelo é posta em causa pelo comportamento da variável residual. Em 100 % dos casos a normalidade de  $\varepsilon$  é

rejeitada, a hipótese de covariância é rejeitada em cerca de 18% dos casos e verificam-se também vários casos de heteroscedasticidade.

*Resultados muito semelhantes aos de Berry e Nix (1991). Além disso, diversos autores registam significativas não-normalidades e a presença de heteroscedasticidade dos termos residuais, tais como, McDonald e Morris (1984) (1985), Perttunen e Martikainen (1989), Booth [et al.] (1994) ou Kallunki, Martikainen e Perttunen (1996), entre outros.*

8. Na análise à proporcionalidade registam-se em 100 % dos casos a existência de várias observações com forte influência sobre os coeficientes da regressão. Estas observações representam os valores extremos identificados aquando do estudo da normalidade.

*Também Deakin (1976), Bougen e Drury (1980), Frecka e Hopwood (1983), Ezzamel, Mar-Molinero e Beecher (1987), Ezzamel e Mar-Molinero (1990) e Watson (1990), entre outros, apontam a existência de numerosos valores extremos nas amostras.*

9. Os rácios inversos de rácios simétricos apresentam acentuadas assimetrias positivas, o que leva a duvidar da hipótese de que a assimetria dos rácios é causada pela não-proporcionalidade.

*Resultados semelhantes aos constantes no estudo de Trigueiros (1995).*

10. Em termos gerais, verifica-se uma certa estabilidade quanto à persistência das distribuições ao longo dos anos analisados, ou seja, a maioria dos rácios apresentam o mesmo tipo de distribuição em anos consecutivos.

*Resultados semelhantes aos constantes nos estudos de Horrigan (1965), Bird e McHugh (1977), Ricketts e Stover (1978), Buijink e Jegers (1986), Buckmaster e Saniga (1990) e Ezzamel e Mar-Molinero (1990), entre outros.*

## 4.2 Comentários Finais

O método dos rácios é, provavelmente, um dos métodos mais frequentemente utilizados na análise de informações financeiras, não apenas por profissionais da área mas também por diversas entidades que, de uma forma simples e rápida, obtêm algumas informações-chave sobre os dados / empresa / sector em estudo. Contudo, tal como outro método qualquer, carece de devida validação e creditação a fim de se lhe poder justamente atribuir alguma utilidade.

São diversos os autores que comprovam a relação não-linear entre os componentes. Esta relação compromete as condições necessárias à existência de proporcionalidade. A proporcionalidade é exigida a fim de eliminar o factor dimensão.

Outros tantos autores comprovam a não-normalidade. Não-normalidade que invalida a utilização da média como medida de referência sectorial. Contudo, a grande maioria de “utilizadores” do método, pura e simplesmente ignoram estas condicionantes e continuam a guiar-se pelos ditos rácios, como se estes fossem portadores de informações preciosas e precisas.

Não pretendemos de modo algum desacreditar a utilização do método. Pretendemos apenas chamar a atenção para as suas limitações e tentar compreender e tirar melhor partido da sua utilização.

A resposta passa, em certa medida, por uma reformulação metodológica. É necessário compreender que os componentes e os respectivos rácios são fruto de processos multiplicativos e consequentemente de funções não-lineares. A evidência empírica demonstra que a lognormalidade é uma alternativa válida. Deste modo, são de esperar distribuições não-normais com assimetrias positivas.

A presente dissertação foi de encontro aos resultados obtidos por diversos outros autores de outros países. Comprovamos a tendência para a lognormalidade dos componentes e consequentemente para as distribuições assimétricas positivas e leptocúrticas dos rácios. Porém, muito mais se poderia investigar a fim de tentar compreender melhor o comportamento dos mesmos.

### 4.3 Sugestões para Trabalhos Futuros

Face ao exposto, conclui-se que este trabalho apenas iniciou o estudo da problemática identificada e deixamos algumas sugestões que poderão servir de base a trabalhos futuros, nomeadamente:

- desenvolver a aplicação da função logarítmica bi e tri-paramétrica. Na presente dissertação apenas foi analisada a lognormalidade bi-paramétrica. Segundo Trigueiros (1995) (1997) a lognormalidade tri-paramétrica pode constituir uma fonte de não-proporcionalidade;
- identificar o tipo de distribuição mais apropriado em alternativa à distribuição normal, a fim de poder ser identificado um parâmetro mais eficiente em relação à média aritmética;
- avaliar até que ponto o comportamento dos gestores não condiciona a existência de valores extremos em termos de decisões estratégicas. Os valores extremos são apontados como os principais responsáveis por muitas das “anomalias” registadas;
- testar a co-integração e a estacionaridade dos rácios ao longo do tempo. Segundo Whittington e Tippett (1999) e O’Hanlon (1999) os componentes tendem a aumentar de valor ao longo do tempo, o que poderá comprometer a comparabilidade dos rácios num estudo de evolução. Quando dois componentes não cumprem a propriedade estatística de estacionaridade, mas o rácio que eles compõem cumpre, diz-se que os componentes estão co-integrados;

- analisar outros sectores de actividade, dado que a evidência empírica constante na revisão da literatura é, na maioria dos casos, referente a rácios de sectores com planos de contas tradicionais. O sector bancário possui um sistema contabilístico e conseqüentemente rácios financeiros muito específicos, para os quais se encontrou um número muito limitado de estudos efectuados.

**BIBLIOGRAFIA**

- AITCHISON, J.; BROWN, J. A. C. (1957), *The Lognormal Distribution*, University of Cambridge - Department of Applied Economics, Cambridge University Press.
- ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE BANCOS (1991) (1992) (1993) (1994) (1995) (1996) (1997) (1998) (1999) (2000), *Boletim Informativo*, Lisboa, Volumes n.º 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 e 25.
- BANCO DE PORTUGAL (1998), *Manual de Análise – Central de Balanços*, Lisboa, Departamento de Operações de Crédito e Mercados.
- BANCO DE PORTUGAL (1997) (1999), *Relatório do Conselho de Administração*, Lisboa.
- BANCO PORTUGUÊS DO ATLÂNTICO (1999), *Indicadores da Central de Balanços 1996 – 1998*, (s. l.).
- BARNES, Paul (1982), “Methodological implications of non-normally distributed financial ratios”, *Journal of Business, Finance & Accounting*, Vol. 9 – n.º 1, pp. 51 – 62.
- BARNES, Paul (1983), “Methodological implications of non-normally distributed financial ratios: a reply”, *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 10 – n.º 4, pp. 691 – 693.
- BARNES, Paul (1986), “The statistical validity of the ratio method in financial analysis: an empirical examination: a comment”, *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 13 – n.º 4, pp. 627 – 632.
- BARRON, Michael (1986), “Year-end heterogeneity in calculations of industry and economy averages of accounting numbers”, *Accounting and Business Research* (Autumn), Vol. 16 – n.º 64, pp. 275 – 284.
- BEAVER, William H. (1966), “Financial ratios as predictors of failure”, *Journal of Accounting Research* (Spring), Supplement Empirical Research in Accounting – Selected Studies 1966, pp. 71 – 111.
- BEDINGFIELD, James P.; RECKERS, Philip M. J.; STAGLIANO, A. J. (1985), “Distributions of financial ratios in the commercial banking industry”, *The Journal of Financial Research* (Spring), Vol. 8 – n.º 1, pp. 77 – 81.
- BEIDLEMAN, Carl R. (1973), “Income smoothing: the role of management”, *The Accounting Review* (October), Vol. 48 – n.º 4, pp. 653 – 667.
- BENISHAY, Haskel (1971), “Economic information in financial ratio analysis: a note”, *Accounting and Business Research*, Vol. 1, pp. 174 – 179.

- BERRY, R. H.; NIX, S. (1991), "Regression analysis v. ratios in the cross-section analysis of financial statements", *Accounting and Business Research* (Spring), Vol. 21 – n.º 82, pp. 107 – 117.
- BIRD, R. G.; McHUGH, A. J. (1977), "Financial ratios – an empirical study", *Journal of Business Finance & Accounting* (Spring), Vol. 4 – n.º 1, pp. 29 – 45.
- BOOTH, G. Geoffrey [et al.] (1994), "On the functional form of earnings and stocks prices: international evidence and implications for the E/P anomaly", *Journal of Business, Finance & Accounting* (April), Vol. 21 – n.º 3, pp. 395 – 408.
- BOUGEN, P. D.; DRURY, J. C. (1980), "U.K. statistical distributions of financial ratios, 1975", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Spring), Vol. 7 – n.º 1, pp. 39 – 47.
- BOX, G. E. P.; COX, D. R. (1964), "An analysis of transformations", *Journal of the Royal Statistical Society*, N.º 2, Série B – 26, pp. 211 – 252.
- BUCKMASTER, Dale; SANIGA, Erwin (1990), "Distributional forms of financial accounting ratios: Pearson's and Johnson's taxonomies", *Journal of Economic and Social Measurement*, Vol. 16, pp. 149 – 166.
- BUIJINK, W.; JEGERS, M. (1986), "Cross-sectional distributional properties of financial ratios in Belgian manufacturing industries: aggregation effects and persistence over time", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Autumn), Vol. 13 – n.º 3, pp. 337 – 363.
- CAIADO, Aníbal Campos (1998), *Gestão Bancária – Conceitos e Aplicações*, Lisboa, E.I. – Editora Internacional.
- CARLSON, Steven J.; BATHALA, Chenchuramaiah T. (1997), "Ownership differences and firms' income smoothing behavior", *Journal of Business, Finance & Accounting* (March), Vol. 24 – n.º 2, pp. 179 – 196.
- CRUZ, Carlos Vasconcellos (1999), *Normas e rácios de Gestão 1999*, Dun & Bradstreet - Portugal.
- DEAKIN, Edward B. (1976), "Distributions of financial accounting ratios: some empirical evidence", *The Accounting Review* (January), pp. 90 – 96.
- EISENBEIS, Robert A. (1977), "Pitfalls in the application of discriminant analysis in business, finance, and economics", *The Journal of Finance* (June), Vol. 32 – n.º 3, pp. 875 – 900.
- EZZAMEL, Mahmoud; MAR-MOLINERO, Cecilio (1990), "The distributional properties in financial ratios in UK manufacturing companies", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Spring), Vol. 17 – n.º 1, pp. 1 – 29.

EZZAMEL, Mahmoud; MAR-MOLINERO, Cecilio; BEECHER, Alistair (1987), "On the distributional properties of financial ratios", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 14 – n.º 4, pp. 463 – 481.

FIELDSEND, Susan; LONGFORD, Nicholas; McLEAY, Stuart (1987), "Industry effects and the proportionality assumption in ratio analysis: a variance component analysis", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 14 – n.º 4, pp. 497 – 517.

FOSTER, George (1986), *Financial Statement Analysis*, New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice-Hall International Inc, second edition.

FRECKA, Thomas J.; HOPWOOD, William S. (1983), "The effects of outliers on the cross-sectional distributional properties of financial ratios", *The Accounting Review* (January), Vol. 58 – n.º 1, pp. 115 – 128.

GUIMARÃES, Rui Campos; CABRAL, José A. Sarsfield (1997), *Estatística*, Lisboa, McGraw-Hill.

GUPTA, Manak C.; HUEFNER, Ronald J. (1972), "A cluster analysis study of financial ratios and industry characteristics", *Journal of Accounting Research* (Spring), pp. 77 – 95.

HORRIGAN, James O. (1965), "Some empirical bases of financial ratio analysis", *The Accounting Review* (July), pp. 558 – 568.

HORRIGAN, James O. (1968), "A short history of financial ratio analysis", *The Accounting Review* (April), pp. 284 – 294.

HORRIGAN, James O. (1983), "Methodological implications of non-normally distributed financial ratios: a comment", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 10 – n.º 4, pp. 683 – 689.

HOWELL, Richard P. (1961), "Improve your ratios", *Financial Analyst's Journal* (November – December), Vol. 17, pp. 39 – 45.

HOYLE, M. H. (1973), "Transformations – an introduction and a bibliography", *International Statistical Review*, Vol. 41 – n.º 2, pp. 203 – 223.

JOHNSON, N. L. (1949), "Systems of frequency curves generated by methods of translation", *Biometrika*, Vol. 36, pp. 149 – 176.

KALLUNKI, Juha-Pekka; MARTIKAINEN, Teppo; PERTTUNEN, Jukka (1996), "The proportionality of financial ratios: implications for ratio classifications", *Applied Financial Economics* (December), Vol. 6 – n.º 6, pp. 535 – 541.

KARELS, Gordon V.; PRAKASH, Arun J. (1987), "Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy", *Journal of Business Finance & Accounting* (Winter), Vol. 14 – n.º 4, pp. 573 – 593.

KOLARI, James; McINISH, Thomas H.; SANIGA, Erwin M. (1989), "A note on the distribution types of financial ratios in the commercial banking industry", *Journal of Banking and Finance* (July), Vol. 13 – n.º 3, pp. 463 – 471.

KUH, Edwin; MEYER, John R. (1955), "Correlation and regression estimates when the data are ratios", *Econometrica* (October), Vol. 23 – n.º 4, pp. 400 – 416.

LAU, Hon-Shiang; LAU, Amy Hing-Ling; GRIBBIN, Donald W. (1995), "On modeling cross-sectional distributions of financial ratios", *Journal of Business, Finance & Accounting* (June), Vol. 22 – n.º 4, pp. 521 – 549.

LEDFORD, Manfred H.; SUGRUE, Paul K. (1983), "Ratio analysis: application to U.S. Motor common carriers", *Business Economics* (September), pp. 46 – 54.

LEE, Cheng F.; WU, Chunchi (1994), "Rational expectations and financial ratio smoothing", *Journal of Accounting, Auditing & Finance* (Spring), Vol. 9 – n.º 2, pp. 283 – 306.

LEE, Chi-Wen Jevons (1985), "Stochastic properties of cross-sectional financial data", *Journal of Accounting Research* (Spring), Vol. 23 – n.º 1, pp. 213 – 227.

LEV, Baruch (1969), "Industry averages as targets for financial ratios", *Journal of Accounting Research* (Autumn), Vol. 7 – n.º 2, pp. 290 – 299.

LEV, Baruch; SUNDER, Shyam (1979), "Methodological issues in the use of financial ratios", *Journal of Accounting and Economics* (December), pp. 187 – 210.

MARSAGLIA, George (1965), "Ratios of normal variables and ratios of sums of uniform variables", *American Statistical Association Journal* (March), Vol. 60 – n.º 309, pp. 193 – 204.

MARTIKAINEN, Teppo (1991), "A note on the cross-sectional properties of financial ratio distributions", *Omega - The International Journal of Management Science*, Vol. 19 – n.º 5, pp. 498 – 501.

MARTIKAINEN, Teppo (1992), "Time-series distributional properties of financial ratios: empirical evidence from Finnish listed firms", *European Journal of Operational Research* (May), Vol. 58 – n.º 3, pp. 344 – 355.

MARTIKAINEN, Teppo (1993), "Stock returns and classification pattern of firm-specific financial variables: empirical evidence with Finnish data", *Journal of Business Finance & Accounting* (June), Vol. 20 – n.º 4, pp. 537 – 557.

MARTIKAINEN, Teppo [et al.] (1995), "Financial ratio distribution irregularities: implications for ratio classification", *European Journal of Operational Research*, Vol. 80 – n.º 1, pp. 34 – 44.

McDONALD, Bill; MORRIS, Michael H. (1984), "The statistical validity of the ratio method in financial analysis: an empirical examination", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Spring), Vol. 11 – n.º 1, pp. 89 – 97.

McDONALD, Bill; MORRIS, Michael H. (1985), "The functional specification of financial ratios: an empirical examination", *Accounting and Business Research* (Summer), Vol. 15 – n.º 59, pp. 223 – 228.

McDONALD, Bill; MORRIS, Michael H. (1986), "The statistical validity of the ratio method in financial analysis: an empirical examination: a reply", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 13 – n.º 4, pp. 633 – 635.

McLEAY, Stuart (1986 a) "Student's *t* and the distribution of financial ratios", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Summer), Vol. 13 – n.º 2, pp. 209 – 222.

McLEAY, Stuart (1986 b) "The ratio of means, the means of ratios and other benchmarks: an examination of characteristic financial ratios in the French Corporate Sector", *Journal of the French Finance Association*, Vol. 7 – n.º 1, pp. 75 – 93.

McLEAY, Stuart (1997), "Boundary conditions for ratios with positively distributed components", *Journal of Business, Finance & Accounting* (January), Vol. 24 – n.º 1, pp. 67 – 83.

McLEAY, Stuart; FIELDSEND, Susan (1987), "Sector and size effects in ratio analysis: an indirect test of ratio proportionality", *Accounting and Business Research* (Spring), Vol. 17 – n.º 66, pp. 133 – 140.

MECIMORE, Charles D. (1968), "Some empirical distributions of financial ratios", *Management Accounting* (September), Vol. 50 – n.º 1, pp. 13 – 16.

MOSES, O. Douglas (1987), "Income smoothing and incentives: empirical tests using accounting changes", *The Accounting Review* (April), Vol. 62 – n.º 2, pp. 358 – 377.

MURTEIRA, Bento J. F. (1993), *Análise Exploratória de Dados – Estatística Descritiva*, Lisboa, McGraw-Hill.

NEVES, João Carvalho das (1996), *Análise Financeira – Métodos e Técnicas*, Lisboa, Texto Editora, 9ª edição.

O'CONNOR, Melvin C. (1973), "On the usefulness of financial ratios to investors in common stock", *The Accounting Review* (April), pp. 339 – 352.

O'HANLON, John (1999), "Discussion of the components of accounting ratios as co-integrated variables", *Journal of Business, Finance & Accounting* (November / December), Vol. 26 – n.º 9 e 10, pp. 1275 – 1280.

PERTTUNEN, Jukka; MARTIKAINEN, Teppo (1989), "On the proportionality assumption of financial ratios", *Finnish Journal of Business Economics*, Vol. 38 – n.º 4, pp. 343 – 359.

PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes (2000), *Análise de Dados para Ciências Sociais – A complementaridade do SPSS*, Lisboa, Edições Sílabo, 2ª edição.

- REBELO, Efigénio da Luz (1998), *Fundamentos de Econometria*, Universidade do Algarve – Unidade de Ciências Económicas e Empresariais, Fascículos 1 a 5.
- REES, Bill (1990), *Financial Analysis*, United Kingdom, Prentice-Hall International (UK) Ltd.
- REIS, Elizabeth (1998), *Estatística Descritiva*, Lisboa, Edições Sílabo, 4ª edição.
- RICKETTS, Donald; STOVER, Roger (1978), “An examination of commercial bank financial ratios”, *Journal of Bank Research* (Summer), Vol. 9 n.º 2, pp. 121 – 124.
- SANTOS, Carlos Figueiredo dos (1992), *Operações Bancárias e sua Contabilidade*, Lisboa, Rei dos Livros.
- SMITH, David B.; POURCIAU, Susan (1988), “A comparison of the financial characteristics of December and non-December year-end companies”, *Journal of Accounting and Economics* (December), Vol. 10 – n.º 4, pp. 335 – 344.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. (1965), “An analysis of variance test for normality (complete samples)”, *Biometrika*, Vol. 52 – n.º 3 e 4, pp. 591 – 611.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B.; CHEN, H. J. (1968), “A comparative study of various tests for normality”, *Journal of the American Statistical Association* (December), Vol. 63 – n.º 324, pp. 1343 – 1372.
- SO, Jacky C. (1987), “Some empirical evidence on the outliers and the non-normal distribution of financial ratios”, *Journal of Business, Finance & Accounting* (Winter), Vol. 14 – n.º 4, pp. 483 – 496.
- SPRINTHALL, Richard C. (1997), *Basic Statistical Analysis*, USA, Allyn & Bacon, 5th edition.
- SUDARSANAM, P. S.; TAFFLER, R. J. (1995), “Financial ratio proportionality and inter-temporal stability: an empirical analysis”, *Journal of Banking and Finance* (April), Vol. 19 – n.º 1, pp. 45 – 60.
- TIPPETT, Mark (1990), “An induced theory of financial ratios”, *Accounting and Business Research* (Winter), Vol. 21 – n.º 81, pp. 77 – 85.
- TOMÉ, José (1999), *Mercados Financeiros – Teoria e Prática*, Albufeira, Cília – Centro de Formação, Lda.
- TRIGUEIROS, Duarte (1995), “Accounting identities and the distribution of ratios”, *British Accounting Review*, Vol. 27, pp. 109 – 126.
- TRIGUEIROS, Duarte (1997), “Non-proportionality in ratios: an alternative approach”, *British Accounting Review*, Vol. 29, pp. 213 – 230.
- TUMMINS, Marvin; WATSON, Hugh J. (1975), “Advantages of regression analysis over ratio analysis”, *Certified Public Account* (May), pp. 35 – 38.

---

TYRAN, Michael R. (1992), *Handbook of Business and Financial Ratios*, Great Britain, Woodhead-Faulkner.

WATSON, Collin J. (1990), "Multivariate distributional properties, outliers, and transformation of financial ratios", *The Accounting Review* (July), Vol. 65 – n.º 3, pp. 682 – 695.

WALKER, Ernest W.; PETTY, J. William (1978), "Financial differences between large and small firms", *Financial Management Association* (Winter), Vol. 7, pp. 61 – 68.

WHITTINGTON, Geoffrey (1980), "Some basic properties of accounting ratios", *Journal of Business, Finance & Accounting* (Summer), Vol. 7 – n.º 2, pp. 219 – 232.

WHITTINGTON, Geoffrey; TIPPETT, Mark (1999), "The components of accounting ratios as co-integrated variables", *Journal of Business, Finance & Accounting* (November / December), Vol. 26 – n.º 9 e 10, pp. 1245 – 1273.

WILLIAMS, W. H.; GOODMAN, M. L. (1971), "A statistical grouping of corporations by their financial characteristics", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* (September), pp. 1095 – 1104.

**LISTAGEM DOS ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
Anexo 1 - Plano de Contas para o Sistema Bancário – Sintético	139
Anexo 2 - Principais Regras Prudenciais para o Sector Bancário	149
Anexo 3 - Resumo das principais Peças Contabilísticas dos Bancos	151
Anexo 4 - Principais Indicadores de Gestão no Sector Bancário	153
Anexo 5 - Listagem de rácios constantes nos estudos efectuados por outros autores	158
Anexo 6 - Definição do Âmbito das Variáveis	164
Anexo 7 - Testes à Normalidade e Lognormalidade dos Componentes	167
Anexo 8 - Testes à Normalidade dos Rácios	182
Anexo 9 - Testes à Lognormalidade dos Rácios	198
Anexo 10 - Testes à Proporcionalidade	209
Anexo 11 - Testes à Normalidade dos Rácios Inversos	223

**ANEXO 1****PLANO DE CONTAS PARA O SISTEMA BANCÁRIO<sup>1</sup>***Sintético***CLASSE 1 – DISPONIBILIDADES**

*Inclui os valores imediata ou quase imediatamente disponíveis e outros que, pela sua natureza, se lhes assemelhem.*

**10 – Caixa**

- 100. Notas e moedas nacionais
- 101. Notas e moedas estrangeiras
- 109. Caixa – conta movimento – moeda nacional

**11 – Depósitos à Ordem no Banco de Portugal****12 – Disponibilidades sobre Instituições de Crédito no país**

- 120. Outras instituições monetárias
- 121. Cheques sobre a própria instituição

**13 – Disponibilidades sobre Instituições de Crédito no estrangeiro**

- 130. Bancos centrais
- 131. Organismos financeiros internacionais
- 132. Sede e sucursais da própria instituição
- 133. Sucursais de outras instituições de crédito nacionais
- 139. Outras instituições de crédito

**14 – Ouro****15 – Outros metais preciosos, numismática e medalhística**

- 150. Prata
- 151. Outros metais preciosos
- 152. Numismática e medalhística

**16 – Disponibilidades sobre o Tesouro Público**

- 160. Tesouro Público – conta corrente
- 169. Outras

**19 – Outras Disponibilidades**

- 190. Sobre residentes
- 191. Sobre não residentes

**CLASSE 2 – APLICAÇÕES**

*Inclui todos os valores representativos do conjunto da actividade creditícia, as aplicações em títulos que não sejam imobilizações financeiras e, ainda, outras aplicações decorrentes da actividade bancária.*

<sup>1</sup> Adaptado de Santos (1992), pp.109 – 265.

- 
- 20 – Aplicações em Instituições de Crédito no país
    - 200. No Banco de Portugal
    - 201. Em outras instituições monetárias
    - 202. Em outras instituições de crédito
  
  - 21 – Aplicações em Instituições de Crédito no estrangeiro
    - 210. Bancos centrais
    - 211. Organismos financeiros internacionais
    - 212. Sede e sucursais da própria instituição
    - 213. Sucursais de outras instituições de crédito nacionais
    - 219. Outras instituições de crédito
  
  - 22 – Crédito Interno
    - 220. A curto prazo
    - 221. A médio e longo prazos
    - 228. Aplicações de recursos consignados
  
  - 23 – Crédito ao Exterior
    - 230. A curto prazo
    - 231. A médio e longo prazos
    - 238. Aplicações de recursos consignados
  
  - 24 – Títulos – Negociação
    - 240. De rendimento fixo – emitidos por residentes
    - 241. De rendimento fixo – emitidos por não residentes
    - 243. De rendimento variável – emitidos por residentes
    - 244. De rendimento variável – emitidos por não residentes
    - 248. Títulos próprios
    - 249. Valias – títulos de rendimento variável
  
  - 25 – Títulos – Investimento
    - 250. De rendimento fixo – emitidos por residentes
    - 251. De rendimento fixo – emitidos por não residentes
    - 253. De rendimento variável – emitidos por residentes
    - 254. De rendimento variável – emitidos por não residentes
    - 258. Títulos próprios
  
  - 27 – Devedores e Outras Aplicações
    - 270. Devedores
    - 274. Aplicações por recuperação de créditos
    - 275. Cupões de títulos
    - 276. Subscrição indirecta de acções
    - 279. Outras aplicações
  
  - 28 – Crédito e Juros Vencidos
    - 280. Aplicações em instituições de crédito no país
    - 281. Aplicações em instituições de crédito no estrangeiro
    - 282. Crédito interno
    - 283. Crédito ao exterior
    - 284. Títulos

- 287. Outros créditos vencidos
- 288. Juros vencidos a regularizar
- 289. Despesas de crédito vencido

29 – Provisões Acumuladas – Aplicações

- 290. Para crédito vencido
- 291. Para depreciação de títulos - negociação
- 292. Para depreciação de títulos – investimento
- 299. Para outras aplicações

**CLASSE 3 – RECURSOS ALHEIOS**

*Inclui todos os capitais alheios que, independentemente da forma processual como as instituições atingem a sua posse e da transitoriedade da sua permanência, constituem a fonte principal para as suas aplicações.*

30 – Recursos de Instituições de Crédito no país

- 300. Banco de Portugal
- 301. Outras instituições monetárias

31 – Recursos de Instituições de Crédito no estrangeiro

- 310. Bancos centrais
- 311. De organismos financeiros internacionais
- 312. Sede e sucursais da própria instituição
- 313. Sucursais de outras instituições de crédito nacionais
- 319. Outras instituições de crédito

32 – Depósitos

- 320. Do sector público administrativo
- 321. De outros residentes
- 322. De emigrantes
- 323. De outros não residentes
- 324. Depósitos obrigatórios
- 329. Outros

33 – Empréstimos

- 330. De residentes
- 331. De não residentes

34 – Responsabilidades representadas por Títulos

- 340. Certificados de depósito
- 341. Obrigações
- 342. Aceites próprios
- 349. Outras responsabilidades representadas por títulos

35 – Outros Recursos

- 350. Cheques e ordens a pagar
- 351. Operações de venda com acordo de recompra
- 352. Recursos consignados
- 353. Recursos – conta cativa

- 354. Recursos – conta subscrição
- 355. Recursos – conta caução
- 359. Outros
  
- 36 – Credores
  - 360. Fornecedores
  - 369. Credores diversos
  
- 39 – Outras Exigibilidades
  - 390. Sector público administrativo
  - 391. Cobranças por conta de terceiros
  - 392. Juros e dividendos a pagar
  - 393. Obrigações sorteadas
  - 394. Contribuições para os S.A.M.S.
  - 395. Contribuições para os Fundos de Pensões
  - 399. Outras

#### **CLASSE 4 – IMOBILIZAÇÕES**

*Inclui todos os bens e valores destinados a permanecer na instituição d forma duradoura, incluindo as immobilizações em regime de locação financeira.*

- 40 – Immobilizações Financeiras
  - 400. Participações
  - 401. Partes de capital em empresas coligadas
  - 402. Fundos afectos a representações no estrangeiro
  - 409. Outras immobilizações financeiras
  
- 41 – Immobilizações Incorpóreas
  - 410. Trespases
  - 411. Despesas de estabelecimento
  - 412. Custos plurianuais
  - 413. Despesas de investigação e desenvolvimento
  - 414. Sistemas de tratamento automático de dados (Software)
  - 415. Despesas em edificios arrendados
  - 419. Outras
  
- 42 – Immobilizações Corpóreas
  - 420. Imóveis
  - 421. Equipamento
  - 422. Património artístico
  - 428. Immobilizado em locação financeira
  - 429. Outras immobilizações corpóreas
  
- 46 – Immobilizações em Curso
  - 460. Immobilizações incorpóreas
  - 461. imóveis
  - 462. Equipamento
  - 463. Património artístico
  - 468. Outras immobilizações corpóreas
  - 469. Adiantamentos por conta de immobilizações

- 48 – Amortizações Acumuladas
  - 481. De imobilizações incorpóreas
  - 482. De imobilizações corpóreas
- 49 – Provisões Acumuladas – Imobilizações Financeiras
  - 490. Participações
  - 491. Partes de capital em empresas coligadas
  - 499. Outras imobilizações financeiras

### **CLASSE 5 – CONTAS INTERNAS E DE REGULARIZAÇÃO**

*Regista as relações entre departamentos da própria instituição, os diferimentos de receitas e de despesas, os custos e proveitos imputados a pagar e a receber e, ainda, todas as operações que não são imediatamente regularizadas ou cujo tratamento contabilístico exige a utilização de contas de passagem ou de controlo.*

- 50 – Contas Interdepartamentais
  - 500. Departamentos no país
  - 501. Departamentos no estrangeiro
  - 509. Outras contas interdepartamentais
- 51 – Proveitos a Receber
  - 511. De disponibilidades
  - 512. De aplicações
  - 514. De imobilizações
  - 518. De outros proveitos a receber
  - 519. De operações extrapatrimoniais
- 52 – Custos a Pagar
  - 523. De recursos alheios
  - 526. De capitais próprios e equiparados
  - 527. De custos administrativos
  - 528. Outros custos a pagar
  - 529. De operações extrapatrimoniais
- 54 – Receitas com Proveito Diferido
  - 542. De aplicações
  - 548. Outras receitas
  - 549. De operações extrapatrimoniais
- 55 – Despesas com Custo Diferido
  - 553. De recursos alheios
  - 557. Outras despesas
  - 558. Comissões pagas
  - 559. De operações extrapatrimoniais
- 56 – Flutuação de Valores
  - 561. Em disponibilidades
  - 562. Em aplicações

- 564. Em imobilizações
- 569. Outras
  
- 58 – Outras Contas de Regularização
  - 580. Proveitos e custos em suspenso
  - 582. Valores cobrados
  - 585. Diferenças em diversas contas
  - 586. Economato
  - 587. IRC – pagamentos por conta
  - 588. Imposto sobre o valor acrescentado (IVA)
  - 589. Diversas operações a regularizar
  
- 59 – Outras Contas Internas
  - 590. Posição cambial
  - 591. Operações cambiais a liquidar
  - 592. Compensação de valores
  - 593. Reavaliação de contratos a prazo de taxa de juro (FRA) – negociação
  - 599. Diversas
  
- CLASSE 6 – CAPITAIS PRÓPRIOS E EQUIPARADOS, PROVISÕES E RESULTADOS**  
*Inclui todas as contas representativas de capitais próprios e equiparados e de provisões, com exclusão das deduzidas às correspondentes contas do activo, bem como as contas de apuramento dos resultados do exercício.*
  
- 60 – Títulos de Participação e Empréstimos Subordinados
  - 600. Títulos de participação
  - 601. Empréstimos subordinados
  
- 61 – Provisões Diversas
  - 610. Para riscos gerais de crédito
  - 611. Para riscos de flutuação de câmbios
  - 612. Para pensões de reforma e de sobrevivência
  - 619. Para riscos bancários gerais
  
- 62 – Capital
  - 620. Capital realizado
  - 621. Capital subscrito não realizado
  
- 63 – Reservas
  - 630. Reserva legal
  - 631. Reserva estatutária
  - 632. Prémios de emissão
  - 633. Reservas de reavaliação
  - 639. Outras reservas
  
- 66 – Resultados Transitados
  - 660. Aprovados
  - 661. Aguardando aprovação de contas

- 67 – Resultados
  - 670. Resultados correntes do exercício
  - 671. Perdas extraordinárias
  - 672. Ganhos extraordinários

68 – Impostos sobre os Lucros do Exercício

69 – Resultado do Exercício

## **CLASSE 7 – CUSTOS POR NATUREZA**

*Inclui os custos correntes do exercício.*

- 70 – Juros e Custos Equiparados
  - 703. Juros de recursos alheios
  - 704. Juros de imobilizações em regime de locação financeira
  - 706. Juros de capitais próprios e equiparados
  - 709. Outros juros e custos equiparados
- 71 – Comissões
  - 710. Por garantias recebidas
  - 712. Por compromissos assumidos por terceiros
  - 714. Por operações cambiais, de taxas de juro e sobre cotações
  - 716. Por serviços bancários de terceiros
  - 718. Por operações realizadas por terceiros
  - 719. Outras comissões
- 72 – Prejuízos em Operações Financeiras
  - 720. Prejuízos e diferenças de reavaliação da posição cambial
  - 721. Prejuízos em operações sobre disponibilidades
  - 722. Prejuízos e diferenças de reavaliação em aplicações
  - 728. Outros prejuízos em operações financeiras
  - 729. Custos e prejuízos de operações extrapatrimoniais
- 73 – Custos com Pessoal
  - 730. Remunerações dos órgãos de gestão e de fiscalização
  - 731. Remunerações de empregados
  - 732. Encargos sociais obrigatórios
  - 733. Encargos sociais facultativos
  - 739. Outros custos com pessoal
- 74 – Fornecimentos e Serviços de Terceiros
  - 740. Fornecimento de terceiros
  - 741. Serviços de terceiros
- 76 – Impostos
  - 760. Impostos indirectos
  - 761. Impostos directos
- 77 – Outros Custos e Prejuízos

- 770. Quotizações e donativos
- 772. Remuneração dos títulos de participação
- 779. Outros

78 – Amortizações do Exercício

- 781. De immobilizações incorpóreas
- 782. De immobilizações corpóreas

79 – Provisões do Exercício

- 790. Para crédito vencido
- 791. Para depreciação de títulos – negociação
- 792. Para depreciação de títulos – investimento
- 793. Para outras aplicações
- 794. Para depreciação de immobilizações financeiras
- 799. Provisões diversas

**CLASSE 8 – PROVEITOS POR NATUREZA**

*Inclui os proveitos correntes do exercício.*

80 – Juros e Proveitos Equiparados

- 801. Juros de disponibilidades
- 802. Juros de aplicações
- 804. Juros de immobilizações financeiras
- 809. Outros juros e proveitos equiparados

81 – Rendimento de Títulos

- 812. De aplicações em títulos
- 814. De immobilizações

82 – Comissões

- 820. Por garantias prestadas
- 822. Por compromissos perante terceiros
- 824. Por operações cambiais, de taxas de juro e sobre cotações
- 825. Por serviços bancários prestados
- 828. Por operações realizadas por conta de terceiros
- 829. Outras comissões

83 – Lucros em Operações Financeiras

- 830. Lucros e diferenças de reavaliação da posição cambial
- 831. Lucros em operações sobre disponibilidades
- 832. Lucros e diferenças de reavaliação em aplicações
- 838. Outros lucros em operações financeiras
- 839. Lucros e proveitos de operações extrapatrimoniais

84 – Reposições e Anulação de Provisões

- 840. Para crédito vencido
- 841. Para depreciação de títulos – negociação
- 842. Para depreciação de títulos – investimento
- 843. Para outras aplicações

- 844. Para depreciação de imobilizações financeiras
- 849. Provisões diversas

89 – Outros Proveitos e Lucros

- 890. Rendimento de imóveis
- 891. Remuneração pelo exercício de cargos sociais
- 892. Proveitos pela prestação de serviços diversos
- 893. Reembolso de despesas
- 899. Outros

**CLASSE 9 – CONTAS EXTRAPATRIMONIAIS**

*Inclui as responsabilidades ou compromissos assumidos pela instituição ou por terceiros perante esta e que estão relevados em contas patrimoniais e outras contas destinadas a fornecer informação complementar para efeitos de publicidade externa de utilidade para a sua gestão.*

90 – Garantias Prestadas e Outros Passivos Eventuais

- 900. Garantias e avales
- 901. Aceites e endossos
- 902. Transacções com recurso
- 903. Cartas de crédito «stand-by»
- 904. Créditos documentários abertos
- 905. Fianças e indemnizações (contragarantias)
- 909. Outros passivos eventuais

91 – Garantias Recebidas

- 910. Garantias e avales
- 911. Por aceites e endossos
- 912. Por transacções com recurso
- 913. Por cartas de crédito «stand-by»
- 914. Por créditos documentários abertos
- 915. Por fianças e indemnizações (contragarantias)
- 919. Outras

92 – Compromissos Perante Terceiros

- 920. Compromissos irrevogáveis
- 921. Compromissos revogáveis

93 – Compromissos Assumidos por Terceiros

- 930. Por compromissos irrevogáveis
- 931. Por compromissos revogáveis

94 – Operações Cambiais, de Taxas de Juro e sobre Cotações

- 940. Operações cambiais à vista
- 941. Operações cambiais a prazo
- 942. Operações de «swap»
- 943. Operações a prazo sobre instrumentos financeiros (futuros)
- 944. Contratos a prazo de taxa de juro («FRA»)
- 945. Opções

- 
- 946. Contratos de garantia de taxas de juro
  - 95 – Responsabilidades por Prestações de Serviços
    - 950. De depósito e guarda de valores
    - 951. De cobrança de valores
    - 952. Valores administrados pela instituição
    - 953. Fundos consignados
    - 959. Outras
  - 96 – Serviços Prestados por Terceiros
    - 960. Por depósito e guarda de valores
    - 961. Por cobrança de valores
    - 962. Por administração de valores
    - 969. Por outros serviços
  - 97 – Garantias Reais
    - 970. Activos dados em garantia
    - 971. Activos recebidos em garantia
  - 99 – Outras Contas Extrapatrimoniais
    - 990. Consignações
    - 991. Créditos abatidos ao activo
    - 992. Títulos vendidos registados na instituição
    - 993. Juros vencidos
    - 994. Despesas de crédito vencido
    - 997. Obrigações hipotecárias emitidas
    - 998. Obrigações de caixa emitidas
    - 999. Contas diversas

## PRINCIPAIS REGRAS PRUDENCIAIS PARA O SECTOR BANCÁRIO

TIPO DE ACTIVOS / COMPROMISSOS	RELAÇÃO	FACTOR	VARIÁVEL COMPARAÇÃO	NORMA LEGAL
PARTICIPAÇÕES EM SOCIEDADES N/ FINANCEIRAS				
a) Relativamente aos Fundos Próprios	≤	0,15	Fundos Próprios	Dec-Lei nº 298/92 de 31/Dez
b) Relativamente aos votos	≤	0,25	Votos da Empresa	Dec-Lei nº 298/92 de 31/Dez
LIMITE GLOBAL DAS PARTICIPAÇÕES	≤	0,60	Fundos Próprios	Dec-Lei nº 298/92 de 31/Dez
LIMITE DO ACTIVO IMOBILIZADO	≤	1	Fundos Próprios	Dec-Lei nº 298/92 de 31/Dez
LIMITE À CONCENTRAÇÃO DE RISCOS <sup>1</sup>				
a) A um só Cliente	≤	0,4	Fundos Próprios	Aviso nº 10/94 de 18/Nov
b) Valor Agregado Grandes Riscos	≤	8	Fundos Próprios	Aviso nº 10/94 de 18/Nov
c) Definição Grande Risco	≥	0,15	Fundos Próprios	Aviso nº 10/94 de 18/Nov
LIMITE À SUBSCRIÇÃO INDIRECTA DE ACÇÕES E À EMISSÃO DE OBRIGAÇÕES				
a) Valor Global Compromissos	≤	1	Fundos Próprios	Aviso nº 11/90 de 16/Ago
b) Valor Individual	≤	0,25	Fundos Próprios	Aviso nº 11/90 de 16/Ago
LIMITE À ACTIVIDADE GERAL (Rácio de Solvabilidade)	≥	0,08	Fundos Próprios	Aviso nº 1/93 de 8/Jun
ADEQUAÇÃO DOS FUNDOS PRÓPRIOS	-	-		Aviso nº 7/96 de 3/Dez
DISPONIBILIDADES MÍNIMAS DE CAIXA	=	0,02	Responsabilidades	Aviso nº 7/94 de 24/Out

<sup>1</sup> Limites numa base consolidada e dentro do regime transitório.

TIPO DE ACTIVOS / COMPROMISSOS	RELAÇÃO	FACTOR	VARIÁVEL COMPARAÇÃO	NORMA LEGAL
COBERTURA RESPONSABILIDADES POR REFORMAS				
a) Pensões em Pagamento	=	1	Responsabilidades	Aviso nº 6/95 de 8/Set
b) Pessoal no Activo <sup>2</sup>	-	-	Responsabilidades	Aviso nº 6/95 de 8/Set
PROVISÕES PARA VALORES DO ACTIVO				
a) Crédito Vencido	Variável (de 1% a 100%)			Aviso nº 3/95 de 30/Jun
b) Créditos de Cobrança Duvidosa	Variável			Aviso nº 3/95 de 30/Jun
c) Menos-Valias de Títulos <sup>3</sup>	-	-		Aviso nº 3/95 de 30/Jun
d) Para Risco-País	Variável (conforme o País)			Aviso nº 3/95 de 30/Jun e outras instruções do B.P.
e) Outros Activos <sup>3</sup>	Variável			Aviso nº 3/95 de 30/Jun
PROVISÕES PARA RISCOS GERAIS	≥	0,01	Crédito e Outras Responsabilidades	Aviso nº 3/95 de 30/Jun

<sup>2</sup> Amortização do déficite em 20 anos com início no exercício de 1995.

<sup>3</sup> Pela diferença, se negativa, entre o valor de mercado e o valor de aquisição.

## ANEXO 3

## RESUMO DAS PRINCIPAIS PEÇAS CONTABILÍSTICAS DOS BANCOS

## 1. BALANÇO

Siglas	Rubrica	Forma de Cálculo
AR ARB ARI ARC ARF ARV	Activo Remunerado ou Financeiro Caixa e disponibilidades em bancos centrais Disponibilidades à vista e créditos s/ inst. Crédito Créditos sobre clientes Obrigações e outros títulos de rendimento fixo Acções, participações e partes de capital	ARB + ARI + ARC + ARF + ARV
AI	Activo Imobilizado Imobilizações incorpóreas Imobilizações corpóreas	
AD	Activos Diversos Outros activos Contas de regularização	
<b>A</b>	<b>ACTIVO</b>	<b>AR + AI + AD</b>
PR PRI PRO PRP PRT	Passivo Remunerado Débitos para com instituições de crédito Débitos para com clientes à vista Débitos para com clientes a prazo e de poupança Débitos titulados	PRI + PRO + PRP + PRT
PD	Passivos Diversos Outros passivos Contas de regularização Provisões para riscos e encargos	
CP CPC CPS CPR CPF CPL CPN CPA CPP	Capital Próprio Capital subscrito Passivos subordinados Prémios de emissão e reservas Fundo para riscos bancários gerais Lucros Resultados transitados Resultados do exercício Capital subscrito não realizado Acções ou partes de capital próprias Prejuízo do exercício	CPC + CPS + CPR + CPF + CPL – CPN – CPA – CPP
	<b>PASSIVO + CAPITAL PRÓPRIO</b>	<b>PR + PD + CP</b>
PRO PROI PROC PROF PROV PROO	Provisões Acumuladas Outros créditos sobre instituições de crédito Créditos sobre clientes Obrigações e outros títulos de rendimento fixo Acções, participações e partes de capital Outras provisões rectificativas do activo	PROI + PROC + PROF + PROV + PROO
AM	Amortizações Acumuladas	
PE	Passivos Eventuais	
CO	Compromissos	

## 2. DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

Siglas	Rubrica	Forma de Cálculo
MF P C	Margem Financeira Juros e Proveitos Equiparados Juros e Custos Equiparados	$P - C$
MC       OI	Outros Resultados Correntes ou Margem Complementar Rendimentos de títulos Comissões Lucros em operações financeiras Outros proveitos de exploração Comissões (-) Prejuízos em operações financeiras (-) Outros custos de exploração (-) Outros Impostos (-)	
PB	Produto Bancário	$MF + MC$
EA CP	Encargos Administrativos Custos com o pessoal Outros encargos administrativos	
RX G P	Resultados Extraordinários Ganhos Perdas	$G - P$
RB	Resultado Bruto	$PB - EA + RX$
PA	Provisões e Amortizações Provisões para crédito vencido e outros riscos Provisões para imobilizações financeiras Amortizações do exercício Reposições e anulações / créditos e títulos de rendimento fixo (-) Reposições e anulações / títulos restantes (-)	
RA	Resultado antes de Impostos	$RB - PA$
IL	Impostos sobre Lucros	
RE	Resultado do Exercício	$RA - IL$
CF	Cash Flow do Exercício	$RE + PA$
AE	Autofinanciamento do Exercício	$RE + PA - LD^*$
VAB	Valor Acrescentado Bruto	$CF + IL + OI + CP$

\* LD – Lucro Distribuído

## ANEXO 4

## PRINCIPAIS INDICADORES DE GESTÃO NO SECTOR BANCÁRIO

*Âmbito e significado*

*Nota:* as siglas das rubricas estão designadas de acordo com o Anexo 3.

1. **Liquidez Imediata ( Caixa / (PR – PRI) )** – indicador que relaciona o valor constante da rubrica Caixa com o Passivo Remunerado excluídos os débitos para com as instituições de crédito. É um indicador normalmente estipulado pela gestão de tesouraria de cada instituição de crédito, de modo que não haja falta de fundos nem fundos em excesso.

2. **Liquidez Reduzida ( ARB / (PR – PRI) )** – indicador que relaciona o valor constante da rubrica Caixa e Depósitos em Bancos Centrais com o Passivo Remunerado excluídos os débitos para com as instituições de crédito. É um indicador sensível ao valor e estrutura dos coeficientes de reserva mínima legal e respectiva base de incidência, pelo que qualquer agravamento dos mesmos provoca uma variação no mesmo sentido no indicador, devendo o seu valor ser o mais baixo possível, sem, no entanto, pôr em causa o normal funcionamento da tesouraria da instituição de crédito.

3. **Liquidez Geral ( (AR – ARV) / PR )** – indicador que relaciona o valor constante do Activo Remunerado excluídas as acções, participações e partes de capital, com o Passivo Remunerado. É um indicador que indica o grau de liquidação do passivo que implica encargos, com os activos que geram proveitos.

4. **Utilização dos Depósitos pelo Crédito a Clientes ( ARC / (PRO + PRP) )** – indicador que mede a parte dos recursos de clientes, nomeadamente sob a forma de depósitos à vista, a prazo e de poupança, que é canalizada para crédito.

5. **Capacidade Creditícia Geral ( ARC / PR )** – trata-se do indicador que mede qual a parte dos Passivos Remunerados que o sector conseguiu canalizar para Crédito a Clientes, dando, por isso, a capacidade de concessão de crédito pelos bancos tendo por base os recursos remunerados.

6. **Utilização dos Recursos pelos Activos Remunerados ( AR / PR )** – indicador que mede a parte dos recursos remunerados que são utilizados pelos activos remunerados.

7. **Financiamento do Activo Remunerado ( PR / AR )** – mede o nível de financiamento do Activo Remunerado pelos passivos de idêntica natureza. Se for superior a 100 % significa que o sector está a financiar activos não aportadores de juro, logo com implicações na redução da Margem Financeira ( MF / (AR – ARV) ), da Margem de Negócio ( PB / AR ) e eventualmente da rentabilidade.

8. **Estrutura do Activo ( ARC / A )** – indicador que mede o peso do Crédito sobre Clientes no Activo. Este rácio poderá dar uma ideia da exposição ao risco dos activos e é um indicador que tem relação directa com a rendibilidade.

9. **Estrutura de Recursos ( PRO / PR )** – rácio que mede o peso dos Débitos à Vista no Passivo Remunerado. Trata-se de um indicador que poderá dar uma ideia da exposição da banca ao risco de liquidez – passivo imediatamente exigível; é, também, um rácio que tem uma ligação estreita com os resultados, portanto está associado à relevância dos recursos de mais baixo custo.

10. **Relevância da Dívida Subordinada ( CPS / CP )** – mede o peso dos Passivos Subordinados no total dos Capitais Próprios. Trata-se de um indicador com importância crescente no futuro devido ao facto de a emissão de dívida subordinada concorrer, dentro de certos limites, para a satisfação do nível mínimo do rácio de solvabilidade.

11. **Solvabilidade ( CP / A )** – relação entre os Capitais Próprios e o Activo. Trata-se de um dos principais indicadores da gestão bancária por colocar em evidência a estrutura financeira dos bancos. Para o cálculo deste rácio deverão ser abatidas aos Capitais Próprios:

- as acções subscritas e ainda não realizadas;
- as acções próprias detidas pelas instituições de crédito;
- os activos de natureza incorpórea.

12. **Solvabilidade Alargada ( CP / ( A + PE + CO ) )** – relação entre os Capitais Próprios e o Activo adicionado dos elementos extrapatrimoniais, nomeadamente, Passivos Eventuais e Compromissos.

13. **Cobertura do Imobilizado ( CP / AI )** – indicador que relaciona os Capitais Próprios com o Activo Imobilizado líquido de amortizações. Este indicador deverá apresentar valor superior a 1, dado que os capitais próprios devem assegurar pelo menos a cobertura financeira do imobilizado.

14. **Rendimento das Aplicações ( P / ( AR – ARV ) )** – relaciona os Juros e Proveitos Equiparados com os Activos Remunerados excluídas as acções, participações e partes de capital, ou seja, dá a taxa média de remuneração dos Activos Financeiros. A taxa média das aplicações é influenciada:

- pelas taxas negociadas em cada operação;
- pelos coeficientes de liquidez;
- pela qualidade dos activos;
- pela estrutura financeira traduzida pelos indicadores Estrutura do Activo (ARC/A) e/ou Capacidade Creditícia Geral (ARC/PR).

15. **Encargos com os Recursos ( C / PR )** – relaciona os Juros e Custos Equiparados com os Passivos Remunerados, ou seja, dá o custo médio dos recursos, sendo fortemente influenciado pelo indicador de estrutura de recursos (PRO / PR).

16. **Margem Financeira ( MF / ( AR – ARV ) )** – relaciona o Resultado Financeiro ou de Intermediação, com as aplicações que com ela apresentam afinidades.

**17. Serviços Bancários ( MC / AR )** – relaciona os Outros Resultados Correntes com os Activos Remunerados.

**18. Margem de Negócio ( PB / AR )** – relaciona as Margens Brutas Totais obtidas (Resultado Financeiro mais os Outros Resultados Correntes) com os Activos Remunerados.

**19. Margem de Negócio incluindo extrabalanço ( PB / (AR + PE + CO) )** – relaciona as Margens Brutas Totais obtidas (Resultado Financeiro mais os Outros Resultados Correntes) com os Activos Remunerados adicionado dos Passivos Eventuais e dos Compromissos.

**20. Encargos Administrativos ( EA / AR )** – trata-se de um rácio de produtividade visto relacionar, monetariamente, os meios utilizados, aqui traduzidos pelos Encargos Administrativos com os Activos Remunerados.

**21. Relevância dos Custos com o Pessoal (CP / EA)** – mede o peso dos Custos com o Pessoal nos Encargos Administrativos. Este indicador dá também uma ideia da possível rigidez dos custos de funcionamento, dado o enquadramento legal existente em Portugal quanto ao factor trabalho, a que acresce a circunstância de serem normalmente os bancos a suportar os custos com as pensões de reforma.

**22. Relevância dos Custos no Produto ( (EA + PA) / PB )** – mede a parte da riqueza gerada que é absorvida pelos custos de funcionamento. Também é vulgarmente conhecido por “Cost to Income”.

**23. Incidência Fiscal ( IL / RA )** – dá a taxa média efectiva de impostos sobre lucros.

**24. Nível de Autofinanciamento ( PA / RB )** – é uma referência para a avaliação da política de retenção de fundos do sector, porquanto relaciona o Resultado Bruto Total com o volume destinado a Provisões e Amortizações.

Satisfeitos os requisitos legais quanto à constituição de provisões e amortizações, o nível do indicador pode dar pistas sobre o grau de prudência adoptado na gestão dos bancos ou de uma possível capitalização face a estratégias de expansão futuras. É um rácio que conflitua com a Rendibilidade dos Capitais Próprios – ROE.

**25. Número de Empregados por Balcão ( N.º Empregados / N.º Balcões )** – indicador que traduz o número médio de empregados afectos a cada balcão.

**26. Activo por Balcão ( A + AM ) / N.º Balcões )** – este indicador dá uma ideia do volume de negócios – aqui associado ao Activo Bruto – gerido por cada balcão. É um indicador de dimensão que, associado ao rácio anterior, poderá explicar diferenças, em matéria de produtividade, entre as várias categorias de instituições, entre bancos e até entre países.

**27. Activo Líquido por Empregado ( A / N.º Empregados )** – este indicador dá uma ideia do Activo gerido por cada empregado.

**28. Rendibilidade do Activo ( RB / A e RE / A )** – relaciona o Resultado com o Activo Líquido, tendo por numerador o Cash Flow (Resultado Bruto Total) ou o Resultado Líquido do Exercício (ROA - Return on Assets).

**29. Rotação do Activo ( P / A )** – mede o nível de eficiência da instituição de crédito, relacionando os Juros e Proveitos Equiparados com o Activo utilizado.

**30. Rendibilidade dos Capitais Próprios ( RB / CP ou RE / CP ou CF / CP )** – mede o rendimento obtido por cada unidade de Capitais Próprios. Tem essencialmente duas acepções: uma ligada à perspectiva da empresa, e outra, à do accionista (ROE – Return on Equity), diferindo tais perspectivas na expectativa da distribuição ou não de resultados. Assim, enquanto aos accionistas interessa a vertente dos Resultados Líquidos (RE / CP), visto ser a partir destes que se processa a distribuição de dividendos, à empresa interessará considerar os resultados que consegue gerar (RB / CP). Além disso, pode medir o rendimento obtido em termos de Cash-Flow.

**31. Multiplicador do Capital Próprio ( A / CP )** – indicador inverso ao da solvabilidade (rácio 11.) e que pode ser analisado no contexto da desagregação do rácio da Rendibilidade dos Capitais Próprios (rácio 30.), nomeadamente:

$$RCP = \underbrace{\frac{RE}{A}}_{(1)} \times \underbrace{\frac{A}{CP}}_{(2)}$$

Com: (1) Rendibilidade do Activo  
(2) Multiplicador do Capital Próprio

Entre duas empresas com idênticos valores de RCP, a empresa que apresenta melhor *performance* em termos de autonomia financeira é aquela que possuir maior Rendibilidade do Activo associada a um menor multiplicador, ou seja, a que rentabiliza mais os seus activos, necessitando de um menor investimento relativamente aos seus capitais.

**32. Rendibilidade dos Proveitos ( RE / P )** – indicador normalmente analisado no contexto da desagregação do rácio da Rendibilidade dos Capitais Próprios (rácio 30.) e do rácio da Rendibilidade do Activo (rácio 28.), nomeadamente:

$$RCP = \underbrace{\frac{RE}{P}}_{(1)} \times \underbrace{\frac{P}{A}}_{(2)} \times \underbrace{\frac{A}{CP}}_{(3)}$$

Com: (1) Rendibilidade dos Proveitos  
(2) Rotação do Activo  
(3) Multiplicador do Capital Próprio

**33. Rendibilidade do Produto Bancário ( RE / PB )** – mede a rendibilidade obtida do Produto Bancário, podendo ser ainda desagregada em termos de margem financeira e margem complementar.

**34. Rendibilidade Financeira ( Dividendos / Capital Social ou Dividendos / CP )** – mede a percentagem de lucro que é distribuído aos accionistas em relação ao capital social ou em relação aos capitais próprios.

---

**35. Provisionamento do Crédito a Clientes ( PROC / ARC )** – reflecte as provisões criadas em relação aos créditos a clientes.

**36. Provisionamento do Activo Remunerado ( PRO / AR )** – reflecte as provisões criadas em relação aos activos a que foram afectas.

**37. Provisionamento Total do Activo Remunerado ( (PRO + CPF) / AR )** – reflecte as provisões totais criadas, ou seja, além das provisões rectificativas do activo, os fundos para riscos bancários gerais e as provisões para riscos gerais de crédito e para flutuação de câmbios.

## ANEXO 5

## LISTAGEM DE RÁCIOS CONSTANTES NOS ESTUDOS EFECTUADOS POR OUTROS AUTORES

Horrigan (1965) analisa os seguintes 17 rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Liquidez	Activo Circulante / Passivo Circulante
(2)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(3)		Disponibilidades / Passivo Circulante
(4)	Solvabilidade	Resultado Exploração / Encargos Financeiros
(5)		Capital Próprio / Passivo
(6)		Capital Próprio / Débitos Médio Longo Prazo
(7)		Capital Próprio / Activo Fixo
(8)	Rotação de Capitais	Vendas / Créditos Concedidos
(9)		Vendas / Existências
(10)		Vendas / Capital Circulante
(11)		Vendas / Activo Fixo
(12)		Vendas / Capital Próprio
(13)		Vendas / Activo
(14)	Rendibilidade	Resultado Exploração / Vendas
(15)		Resultado Líquido / Vendas
(16)	Retorno do Investimento	Resultado Exploração / Activo
(17)		Resultado Líquido / Capital Próprio

Beaver (1966) analisa os seguintes 30 rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Cash Flow	Cash Flow / Vendas
(2)		Cash Flow / Activo
(3)		Cash Flow / Capital Próprio
(4)		Cash Flow / Passivo
(5)	Rendibilidade	Resultado Líquido / Vendas
(6)		Resultado Líquido / Activo
(7)		Resultado Líquido / Capital Próprio
(8)		Resultado Líquido / Passivo
(9)	Estrutura	Passivo Circulante / Activo
(10)		Débitos Médio Longo Prazo / Activo
(11)		Passivo / Activo
(12)		(Passivo + Acções Preferenciais) / Activo

Ref.	Área	Rácio
(13)	Estrutura dos Activos	Disponibilidades / Activo
(14)		(Activo Circulante – Existências) / Activo
(15)		Activo Circulante / Activo
(16)		Capital Circulante / Activo
(17)	Liquidez	Disponibilidades / Passivo Circulante
(18)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(19)		Activo Circulante / Passivo Circulante
(20)	Rotação	Disponibilidades / Vendas
(21)		Créditos Concedidos / Vendas
(22)		Existências / Vendas
(23)		(Activo Circulante – Existências) / Vendas
(24)		Activo Circulante / Vendas
(25)		Capital Circulante / Vendas
(26)		Capital Próprio / Vendas
(27)		Activo / Vendas
(28)		Disponibilidades / (Custos Exploração – Amortizações)
(29)		(Activo Circulante – Existências) / (Custos Exploração – Amortizações)
(30)		(Activo Circulante – Existências - Passivo Circulante) / (Custos Exploração – Amortizações)

Mecimore (1968) analisa os seguintes 20 rácios:

Ref.	Área	Rácio
(1)	Liquidez	Passivo Circulante / Disponibilidades
(2)		Créditos Concedidos / Disponibilidades
(3)		Existências / Disponibilidades
(4)		Capital Circulante / Disponibilidades
(5)		Activo Circulante / Disponibilidades
(6)	Estrutura	Disponibilidades / Activo
(7)		Passivo Financiado / Activo
(8)		Resultado antes Impostos / Activo
(9)		Existências / Activo
(10)		Vendas Líquidas / Activo
(11)		Créditos Concedidos / Activo
(12)		Activo Fixo / Activo
(13)	Eficiência	Passivo Financiado / Capital Próprio
(14)		Resultado antes Impostos / Capital Próprio
(15)		Débitos a Médio Longo Prazo/ Capital Próprio
(16)		Existências / Capital Próprio
(17)		Créditos Concedidos / Capital Próprio
(18)		Activo Fixo / Capital Próprio

Ref.	Área	Rácio
(19)		Vendas Líquidas / Capital Próprio
(20)		Disponibilidades / Capital Próprio

Karels e Prakash (1987) analisam os seguintes 50 rácios:

Ref.	Rácio	Ref.	Rácio
(1)	Activo Circulante / Passivo Circulante	(26)	Dividendos por Acção / Cotação
(2)	Disponibilidades / Passivo Circulante	(27)	Cotação / Resultados
(3)	(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante	(28)	Dividendos / Resultados
(4)	(Activo Circulante – Existências) / Custos Exploração Diários	(29)	Cotação / N° Acções
(5)	Capital Circulante / Activo	(30)	Investimento / N° Acções
(6)	(Vendas – CMVMC) / Vendas	(31)	Vendas / Disponibilidades
(7)	Resultado Exploração / Vendas	(32)	Vendas / Créditos Concedidos
(8)	Resultado Líquido / Vendas	(33)	Vendas / Existências
(9)	Vendas / Activo	(34)	Vendas / Activo
(10)	Vendas / Capital Circulante	(35)	Vendas / Capital Próprio
(11)	Resultado Líquido / Activo	(36)	Despesas em I & D / Vendas
(12)	Resultado Exploração / Activo	(37)	Existências / Vendas
(13)	Resultado Líquido / Capital Próprio	(38)	(Resultado Líquido + Encargos Financeiros) / (Encargos Financeiros + Dividendos Preferenciais)
(14)	Passivo / Capital Próprio	(39)	Valor das Acções / Passivo
(15)	Passivo / (Capital Próprio + Acções Preferenciais)	(40)	Resultado Retido / Activo
(16)	Passivo / Activo	(41)	Cash Flow / Passivo
(17)	Débitos Médio Longo Prazo / Capital Próprio	(42)	(Activo Circulante – Existências) / Existências
(18)	(Activo – Intangíveis – Passivo Circulante) / Débitos Médio Longo Prazo	(43)	Taxa de Retorno dos Accionistas
(19)	(Passivo + Acções Preferenciais) / Capital Próprio	(44)	Activo Circulante / Activo
(20)	Capital Próprio / N° Acções	(45)	(Activo Circulante – Existências) / Activo
(21)	(Capital Próprio – Activos Intangíveis) / N° Acções	(46)	Disponibilidades / Activo
(22)	Dividendos Distribuídos/ N° Acções	(47)	Activo Circulante / Vendas
(23)	(Resultado Líquido + Amortizações) / N° Acções	(48)	(Activo Circulante – Existências) / Vendas
(24)	Dividendos / Resultados	(49)	Capital Circulante / Vendas
(25)	Dividendos / Valor Mercado Capital Próprio	(50)	Disponibilidades / Vendas

Buckmaster e Saniga (1990) analisam os seguintes 41 rácios:

Ref.	Distribuição	Rácios
	<b>Estáveis ao longo do tempo</b>	
(1)	"em J"	Alavanca Financeira
(2)		Vendas / Capital Circulante
(3)		Activo Circulante / Passivo Circulante
(4)		(Activo Circulante – Existências) / Passivo Circulante
(5)		Capital Circulante / Activo
(6)		Disponibilidades / Passivo Circulante
(7)		Capital Próprio / Débitos Médio Longo Prazo
(8)		Capital Próprio / Activo Fixo
(9)		Resultado Exploração / Encargos Financeiros
(10)		Vendas / Créditos Concedidos
(11)		Vendas / Existências
(12)		Vendas / Activo Fixo
(13)		Passivo Circulante / Activo
(14)		Resultado Líquido / Passivo
(15)		Disponibilidades / Passivo
(16)		Débitos Médio Longo Prazo / Activo
(17)		Disponibilidades / Activo
(18)		Vendas / Activo
(19)		Vendas / Capital Próprio
(20)	"Reversed J"	Cotação / Resultado por Acção
(21)		(Activo Circulante – Existências) / Activo
(22)		Passivo / Activo
(23)		(Passivo + Acções Preferenciais) / Activo
(24)	"em U"	(Activo Circulante – Existências) / (Custos Exploração – Amortizações)
(25)		Activo Circulante / Vendas
(26)		(Activo Circulante – Existências) / Vendas
(27)		Disponibilidades / Vendas
(28)		Disponibilidades / (Custos Exploração – Amortizações)
(29)		(Activo Circulante – Existências - Passivo Circulante) / (Custos Exploração – Amortizações)
(30)		Resultado Exploração / Vendas
(31)		Resultado Líquido / Vendas
(32)		Cash Flow / Vendas
(33)		Cash Flow / Capital Próprio
(34)	Assimétrica	Resultado Líquido / Activo
(35)		Cash Flow / Capital Próprio

Ref.	Distribuição	Rácios
	<b>Instáveis ao longo do tempo</b>	
(36)	-	Dividendos / Resultados
(37)	-	Capital Próprio / Resultados
(38)	-	Activo Circulante / Activo
(39)	-	Cash Flow / Passivo
(40)	-	Capital Próprio / Passivo
(41)	-	Resultado Exploração / Activo

Sudarsanam e Taffler (1995) analisam os seguintes 24 rácios:

Ref.	Rácio	Ref.	Rácio
(1)	Capital Circulante / Vendas	(13)	(Activo Circulante – Existências) / Activo Tangível
(2)	RAJI / Vendas	(14)	Passivo* / Activo Tangível
(3)	Cash Flow / Vendas	(15)	Passivo / Activo Tangível
(4)	(Capital Próprio – Intangíveis) / Vendas	(16)	Existências / Activo Tangível
(5)	Activo Circulante / Vendas	(17)	Capital Circulante / (Capital Próprio – Intangíveis)
(6)	(Activo Circulante – Existências) / Vendas	(18)	RAJI / (Capital Próprio – Intangíveis)
(7)	Existências / Vendas	(19)	Cash Flow / (Capital Próprio – Intangíveis)
(8)	Capital Circulante / Activo Tangível	(20)	Activo Circulante / (Capital Próprio – Intangíveis)
(9)	RAJI / Activo Tangível	(21)	(Act. Circulante – Existências) / (Capital Próprio – Intangíveis)
(10)	Cash Flow / Activo Tangível	(22)	Passivo* / (Capital Próprio – Intangíveis)
(11)	Vendas / Activo Tangível	(23)	Passivo / (Capital Próprio – Intangíveis)
(12)	Activo Circulante / Activo Tangível	(24)	Existências / (Capital Próprio – Intangíveis)

\* Passivo incluindo Descobertos Bancários e Dívidas referentes a Contratos de Locação Financeira.

Trigueiros (1995) analisa os seguintes 42 rácios:

Ref.	Rácio	Ref.	Rácio
	<b>Com limite (<math>r \leq 1</math>)</b>		<b>Com limite (<math>r \leq 1</math>)</b>
(1)	Activo Circulante / Activo	(8)	Existências / Activo
(2)	Passivo Circulante / Activo	(9)	Capital Próprio / Activo
(3)	Fornecedores / Passivo Circulante	(10)	(Activo Circulante – Existências) / Activo Circulante
(4)	Fornecedores / Activo	(11)	(Activo Circulante – Existências) / Activo
(5)	Débitos a Médio Longo Prazo / Activo	(12)	Passivo / Activo
(6)	Activo Fixo / Activo	(13)	RAJI / Vendas
(7)	Existências / Activo Circulante	(14)	Custos com o Pessoal / Vendas

<b>Ref.</b>	<b>Rácio</b>	<b>Ref.</b>	<b>Rácio</b>
	<b>Sem limite ]-∞ ; +∞[</b>		<b>Sem limite ]-∞ ; +∞[ (Recíproco)</b>
(15)	Clientes / Fornecedores	(16)	Fornecedores / Clientes
(17)	Activo Circulante / Passivo Circulante	(18)	Passivo Circulante / Activo Circulante
(19)	Fornecedores / Existências	(20)	Existências / Fornecedores
(21)	Vendas / Activo	(22)	Activo / Vendas
(23)	Vendas / Activo Fixo	(24)	Activo Fixo / Vendas
(25)	Vendas / Capital Próprio	(26)	Capital Próprio / Vendas
(27)	Vendas / Existências	(28)	Existências / Vendas
(29)	RAJI / Activo	(30)	Activo / RAJI
(31)	RAJI / Capital Próprio	(32)	Capital Próprio / RAJI
(33)	RAJI / Activo Fixo	(34)	Activo Fixo / RAJI
(35)	Clientes / Existências	(36)	Existências / Clientes
(37)	Custos com o Pessoal / Existências	(38)	Existências / Custos com o Pessoal
(39)	Custos com o Pessoal / Activo	(40)	Activo / Custos com o Pessoal
(41)	Débitos ML Prazo / Capital Próprio	(42)	Capital Próprio / Débitos ML Prazo

## DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DAS VARIÁVEIS

**Quadro 6.1 – Definição do âmbito das variáveis do Balanço**

Variável	RUBRICA	ÂMBITO DA VARIÁVEL	Rubricas do Balanço
L	Caixa e Depósitos em Bancos Centrais	O mesmo	1.1
A	Créditos s/ Clientes	O mesmo	2.2
AF	Activo Financeiro	Caixa e Depósitos em Bancos Centrais + Créditos s/ Instituições de Crédito + Créditos s/ Clientes + Aplicações em Títulos de Rendimento Fixo	1.1 + 2.1 + 2.2 + 3.1
AL	Activo Líquido	Total do Activo	
AB	Activo Bruto	Activo Líquido + Amortizações + Provisões	AL + 2.3 + 3.3 + 4.4 + 5.1.2 + 5.2.2 + 5.3.2
RC	Recursos de Clientes e Títulos	Débitos para com Clientes + Débitos representados por Títulos	8 + 9
PF	Passivo Financeiro	Débitos à Vista + Débitos a Prazo + Débitos representados por Títulos + Passivos Subordinados	7 + 8 + 9 + 10.8
FP	Fundos Próprios	Capitais Próprios e Equiparados (Consolidados) = Situação Líquida + Outras Provisões do Passivo + Fundo Riscos Bancários Gerais + Passivos Subordinados + Interesses Minoritários Líquidos + Diferenças de Consolidação Líquidas + Diferenças de Reavaliação de Equivalência Patrimonial Líquidas - Capital não Realizado - Acções Próprias	SL + 10.6 + 10.7 + 10.8 + (10.9 - 6.7) + (10.4 - 6.2) + (10.3 - 6.1) - 6.3 - 6.4
KP	Capitais Próprios	Situação Líquida	

**Quadro 6.2 – Definição do âmbito das variáveis da Conta de Exploração**

Variável	RUBRICA	ÂMBITO DA VARIÁVEL	Rubricas das Contas de Exploração
JA	Juros e Proveitos Equiparados	O mesmo	1.1
JP	Juros e Custos Equiparados	O mesmo	2.1
MF	Resultado ou Margem Financeira	Juros e Proveitos Equiparados – Juros e Custos Equiparados	1.1 – 2.1
PB	Produto Bancário	Margem Financeira + Outros Resultados Correntes	MF + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.7 – 2.2 – 2.3 – 2.6 – 2.10
CO	Custos Operativos	Custos Administrativos + Amortizações	2.4 + 2.5
RL	Resultado Líquido	O mesmo	2.13

**Quadro 6.3 – Definição das variáveis referentes aos Rácios**

Variável	RÁCIO	Indicador semelhante constante no Anexo 4
L / PF	Liquidez Reduzida	(2.) Liquidez Reduzida ( $ARB / (PR - PRI)$ )
A / AB	Estrutura do Activo	(8.) Estrutura do Activo ( $ARC / A$ )
A / PF	Capacidade Creditícia Geral	(5.) Capacidade Creditícia Geral ( $ARC / PR$ )
A / RC	Transformação de Recursos de Clientes em Crédito	(4.) Utilização dos Depósitos pelo Crédito a Clientes ( $ARC / (PRO + PRP)$ )
PF / AF	Financiamento do Activo Financeiro	(7.) Financiamento do Activo Remunerado ( $PR / AR$ )
FP / AL	Solvabilidade Bruta	(11.) Solvabilidade ( $CP / A$ )
JA / AF	Taxa Média das Aplicações	(14.) Rendimento das Aplicações ( $P / (AR - ARV)$ )
JP / PF	Taxa Média dos Recursos	(15.) Encargos com os Recursos ( $C / PR$ )
MF / AF	Margem Financeira	(16.) Margem Financeira ( $MF / (AR - ARV)$ )
PB / AF	Margem de Negócio	(18.) Margem de Negócio ( $PB / AR$ )
CO / PB	Relevância dos Custos no Produto	(22.) Relevância dos Custos no Produto ( $(EA + PA) / PB$ )
RL / AL	Rendibilidade do Activo	(28.) Rendibilidade do Activo ( $RE / A$ )
RL / KP	Rendibilidade dos Capitais Próprios	(30.) Rendibilidade dos Capitais Próprios ( $RE / CP$ )

## ANEXO 7

## TESTES À NORMALIDADE E LOGNORMALIDADE DOS COMPONENTES

## 1. Testes à Normalidade

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a normalidade dos componentes, obtidas dos *outputs* do menu “Explore” do SPSS, nomeadamente:

Quadro 7.1 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1993

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	42	3,518	,365	9,638	15,547	,717	21,683
A	42	3,251	,365	8,907	12,828	,717	17,891
AF	42	2,895	,365	7,932	10,027	,717	13,985
AL	42	2,868	,365	7,858	9,787	,717	13,650
AB	42	2,846	,365	7,797	9,603	,717	13,393
RC	42	3,163	,365	8,666	12,536	,717	17,484
PF	42	2,831	,365	7,756	9,446	,717	13,174
FP	42	2,784	,365	7,627	8,777	,717	12,241
KP	42	3,522	,365	9,649	15,034	,717	20,968
JA	42	2,739	,365	7,504	8,549	,717	11,923
JP	42	2,584	,365	7,079	7,319	,717	10,208
MF	42	3,099	,365	8,490	11,377	,717	15,868
PB	42	2,681	,365	7,345	8,267	,717	11,530
CO	42	2,167	,365	5,937	4,728	,717	6,594
RL	42	2,415	,365	6,616	5,092	,717	7,102

Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

Quadro 7.2 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1993

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,293	42	,000	,593	42	,010**
A	,278	42	,000	,608	42	,010**
AF	,288	42	,000	,638	42	,010**
AL	,285	42	,000	,639	42	,010**
AB	,284	42	,000	,641	42	,010**
RC	,281	42	,000	,622	42	,010**
PF	,289	42	,000	,642	42	,010**
FP	,280	42	,000	,626	42	,010**
KP	,289	42	,000	,574	42	,010**
JA	,272	42	,000	,642	42	,010**
JP	,280	42	,000	,653	42	,010**
MF	,285	42	,000	,609	42	,010**
PB	,277	42	,000	,642	42	,010**
CO	,272	42	,000	,682	42	,010**
RL	,387	42	,000	,565	42	,010**

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.3 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1994

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	45	3,703	,354	10,460	16,802	,695	24,176
A	45	3,203	,354	9,048	12,580	,695	18,101
AF	45	3,113	,354	8,794	11,734	,695	16,883
AL	45	3,062	,354	8,650	11,362	,695	16,348
AB	45	3,053	,354	8,624	11,321	,695	16,289
RC	45	3,342	,354	9,441	14,109	,695	20,301
PF	45	3,061	,354	8,647	11,333	,695	16,306
FP	45	2,671	,354	7,545	7,647	,695	11,003
KP	45	3,277	,354	9,257	12,953	,695	18,637
JA	45	2,743	,354	7,749	8,570	,695	12,331
JP	45	2,580	,354	7,288	7,008	,695	10,083
MF	45	3,238	,354	9,147	13,301	,695	19,138
PB	45	2,716	,354	7,672	8,609	,695	12,387
CO	45	2,368	,354	6,689	6,413	,695	9,227
RL	45	2,681	,354	7,573	9,094	,695	13,085

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.4 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1994

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,308	45	,000	,558	45	,010**
A	,271	45	,000	,625	45	,010**
AF	,275	45	,000	,624	45	,010**
AL	,272	45	,000	,629	45	,010**
AB	,272	45	,000	,630	45	,010**
RC	,285	45	,000	,610	45	,010**
PF	,274	45	,000	,629	45	,010**
FP	,285	45	,000	,630	45	,010**
KP	,294	45	,000	,596	45	,010**
JA	,272	45	,000	,646	45	,010**
JP	,277	45	,000	,651	45	,010**
MF	,267	45	,000	,620	45	,010**
PB	,274	45	,000	,640	45	,010**
CO	,265	45	,000	,687	45	,010**
RL	,304	45	,000	,673	45	,010**

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.5 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1995

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	46	2,425	,350	6,929	5,852	,688	8,506
A	46	2,680	,350	7,657	7,585	,688	11,025
AF	46	2,587	,350	7,391	6,700	,688	9,738
AL	46	2,586	,350	7,389	6,583	,688	9,568
AB	46	2,585	,350	7,386	6,597	,688	9,589
RC	46	2,885	,350	8,243	9,210	,688	13,387
PF	46	2,556	,350	7,303	6,416	,688	9,326
FP	46	3,110	,350	8,886	10,433	,688	15,164
KP	46	3,508	,350	10,023	15,406	,688	22,392
JA	46	2,386	,350	6,817	5,360	,688	7,791
JP	46	2,226	,350	6,360	4,153	,688	6,036
MF	46	2,903	,350	8,294	9,452	,688	13,738
PB	46	2,870	,350	8,200	8,299	,688	12,063
CO	46	2,451	,350	7,003	5,637	,688	8,193
RL	46	4,179	,350	11,940	21,174	,688	30,776

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.6 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1995

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,290	46	,000	,626	46	,010**
A	,276	46	,000	,625	46	,010**
AF	,292	46	,000	,612	46	,010**
AL	,294	46	,000	,608	46	,010**
AB	,295	46	,000	,609	46	,010**
RC	,293	46	,000	,600	46	,010**
PF	,293	46	,000	,612	46	,010**
FP	,302	46	,000	,569	46	,010**
KP	,299	46	,000	,583	46	,010**
JA	,301	46	,000	,626	46	,010**
JP	,295	46	,000	,630	46	,010**
MF	,292	46	,000	,598	46	,010**
PB	,299	46	,000	,564	46	,010**
CO	,282	46	,000	,612	46	,010**
RL	,300	46	,000	,529	46	,010**

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.7 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1996

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	46	2,855	,350	8,157	8,877	,688	12,903
A	46	2,381	,350	6,803	5,661	,688	8,228
AF	46	2,347	,350	6,706	5,342	,688	7,765
AL	46	2,336	,350	6,674	5,154	,688	7,491
AB	46	2,339	,350	6,683	5,194	,688	7,549
RC	46	2,833	,350	8,094	9,193	,688	13,362
PF	46	2,306	,350	6,586	5,036	,688	7,320
FP	46	2,963	,350	8,466	9,831	,688	14,289
KP	46	3,530	,350	10,086	15,550	,688	22,602
JA	46	2,324	,350	6,640	4,975	,688	7,231
JP	46	2,179	,350	6,226	3,824	,688	5,558
MF	46	2,843	,350	8,123	8,940	,688	12,994
PB	46	2,896	,350	8,274	8,820	,688	12,820
CO	46	2,528	,350	7,223	6,310	,688	9,172
RL	46	2,997	,350	8,563	11,127	,688	16,173

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.8 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1996**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,302	46	,000	,588	46	,010**
A	,267	46	,000	,653	46	,010**
AF	,282	46	,000	,637	46	,010**
AL	,285	46	,000	,633	46	,010**
AB	,284	46	,000	,634	46	,010**
RC	,287	46	,000	,618	46	,010**
PF	,284	46	,000	,640	46	,010**
FP	,311	46	,000	,589	46	,010**
KP	,300	46	,000	,589	46	,010**
JA	,289	46	,000	,634	46	,010**
JP	,287	46	,000	,630	46	,010**
MF	,281	46	,000	,610	46	,010**
PB	,296	46	,000	,582	46	,010**
CO	,282	46	,000	,619	46	,010**
RL	,299	46	,000	,641	46	,010**

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.9 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1997**

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	53	3,107	,327	9,502	10,903	,644	16,930
A	53	2,640	,327	8,073	7,346	,644	11,407
AF	53	2,573	,327	7,869	7,056	,644	10,957
AL	53	2,533	,327	7,746	6,565	,644	10,194
AB	53	2,539	,327	7,765	6,618	,644	10,276
RC	53	2,994	,327	9,156	10,426	,644	16,189
PF	53	2,497	,327	7,636	6,456	,644	10,025
FP	53	2,887	,327	8,829	8,952	,644	13,901
KP	53	4,319	,327	13,208	23,315	,644	36,203
JA	53	2,492	,327	7,621	6,320	,644	9,814
JP	53	2,255	,327	6,896	4,466	,644	6,935
MF	53	2,997	,327	9,165	10,158	,644	15,773
PB	53	2,914	,327	8,911	8,691	,644	13,495
CO	53	2,548	,327	7,792	6,340	,644	9,845
RL	53	5,196	,327	15,890	31,240	,644	48,509

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.10 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1997**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estatística	gl	Sig.
L	,318	53	,000
A	,283	53	,000
AF	,282	53	,000
AL	,290	53	,000
AB	,295	53	,000
RC	,298	53	,000
PF	,281	53	,000
FP	,321	53	,000
KP	,293	53	,000
JA	,283	53	,000
JP	,306	53	,000
MF	,288	53	,000
PB	,303	53	,000
CO	,305	53	,000
RL	,329	53	,000

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.11 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1998**

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	54	2,919	,325	8,982	9,088	,639	14,222
A	54	2,887	,325	8,883	9,128	,639	14,285
AF	54	2,845	,325	8,754	9,240	,639	14,460
AL	54	2,848	,325	8,763	9,065	,639	14,186
AB	54	2,863	,325	8,809	9,191	,639	14,383
RC	54	3,449	,325	10,612	14,541	,639	22,756
PF	54	2,850	,325	8,769	9,341	,639	14,618
FP	54	3,312	,325	10,191	12,521	,639	19,595
KP	54	3,582	,325	11,022	15,454	,639	24,185
JA	54	3,473	,325	10,686	14,879	,639	23,285
JP	54	3,467	,325	10,668	15,123	,639	23,667
MF	54	3,331	,325	10,249	12,949	,639	20,264
PB	54	3,263	,325	10,040	11,137	,639	17,429
CO	54	3,151	,325	9,695	10,907	,639	17,069
RL	54	3,080	,325	9,477	10,467	,639	16,380

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.12 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1998**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estatística	gl	Sig.
L	,312	54	,000
A	,297	54	,000
AF	,290	54	,000
AL	,289	54	,000
AB	,289	54	,000
RC	,307	54	,000
PF	,287	54	,000
FP	,306	54	,000
KP	,291	54	,000
JA	,297	54	,000
JP	,292	54	,000
MF	,311	54	,000
PB	,320	54	,000
CO	,324	54	,000
RL	,288	54	,000

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.13 - Medidas Estatísticas dos Componentes em 1999**

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	54	4,036	,325	12,418	20,021	,639	31,332
A	54	2,842	,325	8,745	8,721	,639	13,648
AF	54	2,844	,325	8,751	9,127	,639	14,283
AL	54	2,859	,325	8,797	9,015	,639	14,108
AB	54	2,866	,325	8,818	9,084	,639	14,216
RC	54	3,342	,325	10,283	13,525	,639	21,166
PF	54	2,851	,325	8,772	9,253	,639	14,480
FP	54	3,707	,325	11,406	16,014	,639	25,061
KP	54	3,628	,325	11,163	15,574	,639	24,372
JA	54	3,582	,325	11,022	15,793	,639	24,715
JP	54	3,780	,325	11,631	17,903	,639	28,017
MF	54	3,188	,325	9,809	11,555	,639	18,083
PB	54	3,401	,325	10,465	12,481	,639	19,532
CO	54	2,902	,325	8,929	8,817	,639	13,798
RL	54	3,602	,325	11,083	14,035	,639	21,964

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.14 - Testes à Normalidade dos Componentes em 1999**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estatística	gl	Sig.
L	,329	54	,000
A	,298	54	,000
AF	,288	54	,000
AL	,290	54	,000
AB	,290	54	,000
RC	,304	54	,000
PF	,288	54	,000
FP	,315	54	,000
KP	,288	54	,000
JA	,300	54	,000
JP	,299	54	,000
MF	,309	54	,000
PB	,315	54	,000
CO	,326	54	,000
RL	,281	54	,000

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## 2. Testes à Lognormalidade

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a normalidade dos logaritmos dos componentes, obtidas dos *outputs* do menu "Explore" do SPSS, nomeadamente:

Quadro 7.15 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1993

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	42	-,776	,365	-2,126	,247	,717	,344
A	42	-1,573	,365	-4,310	5,455	,717	7,608
AF	42	-,112	,365	-,307	-,543	,717	-,757
AL	42	-,043	,365	-,118	-,675	,717	-,941
AB	42	-,037	,365	-,101	-,687	,717	-,958
RC	42	-,751	,365	-2,058	,881	,717	1,229
PF	42	-,458	,365	-1,255	,146	,717	,204
FP	42	,520	,365	1,425	-,768	,717	-1,071
KP	42	,587	,365	1,608	-,326	,717	-,455
JA	42	-,193	,365	-,529	-,449	,717	-,626
JP	42	-,600	,365	-1,644	,429	,717	,598
MF	42	-,153	,365	-,419	-,593	,717	-,827
PB	42	,196	,365	,537	-1,051	,717	-1,466
CO	42	,030	,365	,082	-1,156	,717	-1,612
RL	40	-,700	,374	-1,872	,777	,733	1,060

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.16 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1993

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,119	42	,143	,936	42	,036
A	,130	42	,072	,905	42	,010**
AF	,087	42	,200*	,981	42	,776
AL	,091	42	,200*	,975	42	,604
AB	,091	42	,200*	,975	42	,583
RC	,107	42	,200*	,958	42	,235
PF	,083	42	,200*	,972	42	,507
FP	,114	42	,194	,929	42	,019
KP	,096	42	,200*	,944	42	,061
JA	,094	42	,200*	,978	42	,672
JP	,094	42	,200*	,963	42	,329
MF	,091	42	,200*	,977	42	,644
PB	,121	42	,127	,952	42	,114
CO	,105	42	,200*	,949	42	,087
RL	,129	40	,091	,933	40	,032

\* This is a lower bound of the true significance.

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.17 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1994

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	45	-,450	,354	-1,271	-,510	,695	-,734
A	45	-1,145	,354	-3,234	1,572	,695	2,262
AF	45	-,472	,354	-1,333	,052	,695	,075
AL	45	-,382	,354	-1,079	-,061	,695	-,088
AB	45	-,374	,354	-1,056	-,038	,695	-,055
RC	45	-,754	,354	-2,130	,215	,695	,309
PF	45	-,578	,354	-1,633	-,023	,695	-,033
FP	45	,077	,354	,218	,156	,695	,224
KP	45	,107	,354	,302	,595	,695	,856
JA	45	-,611	,354	-1,726	,401	,695	,577
JP	45	-1,350	,354	-3,814	2,546	,695	3,663
MF	44	-,177	,357	-,496	-,729	,702	-1,038
PB	45	-,125	,354	-,353	-,371	,695	-,534
CO	45	-,170	,354	-,480	-,790	,695	-1,137
RL	39	-,331	,378	-,876	,417	,741	,563

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.18 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1994

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,128	45	,063	,956	45	,157
A	,131	45	,051	,918	45	,010**
AF	,092	45	,200*	,974	45	,538
AL	,090	45	,200*	,980	45	,739
AB	,091	45	,200*	,981	45	,766
RC	,116	45	,152	,947	45	,063
PF	,094	45	,200*	,961	45	,256
FP	,091	45	,200*	,973	45	,493
KP	,085	45	,200*	,974	45	,540
JA	,088	45	,200*	,969	45	,419
JP	,140	45	,027	,904	45	,010**
MF	,123	44	,092	,969	44	,421
PB	,102	45	,200*	,974	45	,535
CO	,120	45	,105	,959	45	,229
RL	,054	39	,200*	,981	39	,810

\* This is a lower bound of the true significance.

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.19 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1995

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	46	-,611	,350	-1,746	-,205	,688	-,298
A	46	-,427	,350	-1,220	-,019	,688	-,028
AF	46	-,250	,350	-,714	-,233	,688	-,339
AL	46	-,254	,350	-,726	-,232	,688	-,337
AB	46	-,217	,350	-,620	-,248	,688	-,360
RC	46	-1,573	,350	-4,494	4,535	,688	6,592
PF	46	-,695	,350	-1,986	,666	,688	,968
FP	46	,196	,350	,560	,066	,688	,096
KP	46	,034	,350	,097	,240	,688	,349
JA	46	-,273	,350	-,780	-,316	,688	-,459
JP	46	-,642	,350	-1,834	,109	,688	,158
MF	46	,046	,350	,131	-,648	,688	-,942
PB	46	,196	,350	,560	-,609	,688	-,885
CO	46	,099	,350	,283	-,809	,688	-1,176
RL	40	-,853	,374	-2,281	2,234	,733	3,048

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.20 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1995

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,096	46	,200*	,947	46	,063
A	,066	46	,200*	,973	46	,482
AF	,075	46	,200*	,973	46	,472
AL	,066	46	,200*	,973	46	,481
AB	,063	46	,200*	,977	46	,602
RC	,146	46	,015	,900	46	,010**
PF	,093	46	,200*	,958	46	,198
FP	,080	46	,200*	,976	46	,567
KP	,100	46	,200*	,980	46	,713
JA	,063	46	,200*	,972	46	,471
JP	,099	46	,200*	,942	46	,040
MF	,084	46	,200*	,974	46	,495
PB	,092	46	,200*	,971	46	,444
CO	,100	46	,200*	,962	46	,278
RL	,104	40	,200*	,958	40	,252

\* This is a lower bound of the true significance.

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.21 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1996

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	46	-,374	,350	-1,069	-,728	,688	-1,058
A	46	-,343	,350	-,980	-,071	,688	-,103
AF	46	-,170	,350	-,486	-,345	,688	-,501
AL	46	-,204	,350	-,583	-,257	,688	-,374
AB	46	-,178	,350	-,509	-,273	,688	-,397
RC	45	-,950	,354	-2,684	1,886	,695	2,714
PF	45	-,141	,354	-,398	-,401	,695	-,577
FP	46	,106	,350	,303	-,145	,688	-,211
KP	46	-,213	,350	-,609	,595	,688	,865
JA	46	-,307	,350	-,877	-,138	,688	-,201
JP	46	-1,024	,350	-2,926	2,136	,688	3,105
MF	45	,023	,354	,065	-,835	,695	-1,201
PB	46	,137	,350	,391	-,657	,688	-,955
CO	46	,145	,350	,414	-,820	,688	-1,192
RL	42	-,371	,365	-1,016	-,396	,717	-,552

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.22 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1996

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,116	46	,151	,956	46	,155
A	,090	46	,200*	,972	46	,456
AF	,085	46	,200*	,968	46	,390
AL	,090	46	,200*	,967	46	,374
AB	,088	46	,200*	,969	46	,399
RC	,081	45	,200*	,948	45	,071
PF	,080	45	,200*	,970	45	,446
FP	,101	46	,200*	,975	46	,538
KP	,090	46	,200*	,972	46	,454
JA	,060	46	,200*	,969	46	,407
JP	,147	46	,014	,939	46	,033
MF	,108	45	,200*	,967	45	,372
PB	,094	46	,200*	,969	46	,400
CO	,096	46	,200*	,963	46	,289
RL	,093	42	,200*	,969	42	,452

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.23 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1997**

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	51	-,217	,333	-,652	-,736	,656	-1,122
A	52	-,622	,330	-1,885	-,070	,650	-,108
AF	53	-,235	,327	-,719	-,590	,644	-,916
AL	53	-,187	,327	-,572	-,560	,644	-,870
AB	53	-,184	,327	-,563	-,536	,644	-,832
RC	52	-,093	,330	-,282	-,983	,650	-1,512
PF	53	-,374	,327	-1,144	-,429	,644	-,666
FP	53	-,274	,327	-,838	1,002	,644	1,556
KP	53	-,640	,327	-1,957	2,201	,644	3,418
JA	53	-,295	,327	-,902	-,408	,644	-,634
JP	53	-,771	,327	-2,358	,528	,644	,820
MF	51	,025	,333	,075	-,936	,656	-1,427
PB	52	,054	,330	,164	-,557	,650	-,857
CO	53	-,375	,327	-1,147	,559	,644	,868
RL	50	-,445	,337	-1,320	,230	,662	,347

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.24 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1997**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,097	51	,200*	-	-	-
A	,079	52	,200*	-	-	-
AF	,061	53	,200*	-	-	-
AL	,056	53	,200*	-	-	-
AB	,061	53	,200*	-	-	-
RC	,096	52	,200*	-	-	-
PF	,080	53	,200*	-	-	-
FP	,101	53	,200*	-	-	-
KP	,127	53	,033	-	-	-
JA	,071	53	,200*	-	-	-
JP	,112	53	,097	-	-	-
MF	,092	51	,200*	-	-	-
PB	,105	52	,200*	-	-	-
CO	,073	53	,200*	-	-	-
RL	,077	50	,200*	,979	50	,686

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.25 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1998

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	51	-,332	,333	-,997	-,540	,656	-,823
A	53	-,246	,327	-,752	-,554	,644	-,860
AF	54	-,120	,325	-,369	-,700	,639	-1,095
AL	54	-,106	,325	-,326	-,658	,639	-1,030
AB	54	-,106	,325	-,326	-,641	,639	-1,003
RC	53	-,181	,327	-,554	-,729	,644	-1,132
PF	54	-,213	,325	-,655	-,552	,639	-,864
FP	54	-,502	,325	-1,545	,892	,639	1,396
KP	52	-,557	,330	-1,688	1,529	,650	2,352
JA	54	-,269	,325	-,828	-,561	,639	-,878
JP	54	-,533	,325	-1,640	-,117	,639	-,183
MF	53	,149	,327	,456	-,837	,644	-1,300
PB	54	,263	,325	,809	-,573	,639	-,897
CO	54	-,154	,325	-,474	,180	,639	,282
RL	50	-,287	,337	-,852	-,402	,662	-,607

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Quadro 7.26 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1998

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
L	,083	51	,200*	-	-	-
A	,101	53	,200*	-	-	-
AF	,080	54	,200*	-	-	-
AL	,071	54	,200*	-	-	-
AB	,072	54	,200*	-	-	-
RC	,085	53	,200*	-	-	-
PF	,079	54	,200*	-	-	-
FP	,094	54	,200*	-	-	-
KP	,097	52	,200*	-	-	-
JA	,072	54	,200*	-	-	-
JP	,111	54	,097	-	-	-
MF	,089	53	,200*	-	-	-
PB	,101	54	,200*	-	-	-
CO	,096	54	,200*	-	-	-
RL	,062	50	,200*	,972	50	,462

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.27 - Medidas Estatísticas dos Logaritmos dos Componentes em 1999**

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
L	52	-,508	,330	-1,539	,347	,650	,534
A	53	-,243	,327	-,743	-,658	,644	-1,022
AF	54	-,134	,325	-,412	-,771	,639	-1,207
AL	54	-,024	,325	-,074	-,820	,639	-1,283
AB	54	-,024	,325	-,074	-,808	,639	-1,264
RC	53	-1,192	,327	-3,645	3,629	,644	5,635
PF	54	-,109	,325	-,335	-,791	,639	-1,238
FP	54	-,278	,325	-,855	,605	,639	,947
KP	54	-,700	,325	-2,154	1,586	,639	2,482
JA	54	-,226	,325	-,695	-,684	,639	-1,070
JP	54	-,329	,325	-1,012	-,607	,639	-,950
MF	54	,096	,325	,295	-,760	,639	-1,189
PB	53	,210	,327	,642	-,569	,644	-,884
CO	54	-,139	,325	-,428	,015	,639	,023
RL	51	-,421	,333	-1,264	-,040	,656	-,061

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 7.28 - Testes à Normalidade dos Logaritmos dos Componentes em 1999**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estatística	gl	Sig.
L	,068	52	,200*
A	,096	53	,200*
AF	,068	54	,200*
AL	,061	54	,200*
AB	,060	54	,200*
RC	,083	53	,200*
PF	,071	54	,200*
FP	,075	54	,200*
KP	,101	54	,200*
JA	,078	54	,200*
JP	,092	54	,200*
MF	,100	54	,200*
PB	,091	53	,200*
CO	,078	54	,200*
RL	,097	51	,200*

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## ANEXO 8

## TESTES À NORMALIDADE DOS RÁCIOS

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a normalidade dos rácios, obtidas dos *outputs* dos menus “*Frequencies*” e “*Explore*” do *SPSS*, nomeadamente:

Rácio 1: **Liquidez Reduzida**

Medidas Estatísticas

**Quadro 8.1 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{LR}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	53	54	54
Média	8,0021	1,3031	1,2681	1,2253	1,1781	,9845	2,0127
Erro amostral	,8619	,1398	,1255	,1337	,1385	,1474	,2222
Desvio padrão	5,5858	,9381	,8514	,8970	1,0083	1,0831	1,6330
Variância	31,2006	,8800	,7249	,8045	1,0167	1,1731	2,6667
Assimetria	-,095	,132	,014	,348	,804	2,105	,653
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-,260	,373	,040	,983	2,459	6,477	2,009
Curtose	-1,315	-1,058	-,946	-,673	,433	6,281	-,337
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	-1,834	-1,522	-1,375	-,968	,672	9,829	-,527
Quartis							
	25	1,8085	,3050	,3223	,4068	,3207	,1593
	50	8,9548	1,4707	1,3989	1,2317	1,0412	,7528
	75	12,2706	2,1082	1,9361	1,7167	1,7537	1,2883
							3,3821

Fonte: Adaptado do output do menu “*Explore*” do *SPSS*

Testes Estatísticos

**Quadro 8.2 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{LR}$**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,154	42	,013	,900	42	,010**
1994	,132	45	,047	,921	45	,010**
1995	,127	46	,060	,936	46	,024
1996	,099	45	,200*	,935	45	,024
1997	,121	53	,050	-	-	-
1998	,182	54	,000	-	-	-
1999	,119	54	,053	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu “*Explore*” do *SPSS*

## Rácio 2: Estrutura do Activo

### Medidas Estatísticas

**Quadro 8.3 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{EA}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	44,8448	44,5284	44,8135	44,7126	45,7209	46,6022	47,6452
Erro amostral	2,6277	2,8854	2,6743	2,6423	3,4060	3,3510	3,5556
Desvio padrão	17,0297	19,3559	18,1379	17,9211	24,7961	24,6248	26,1281
Variância	290,0099	374,6514	328,9830	321,1671	614,8458	606,3802	682,6771
Assimetria	,087	-,015	,415	,283	-,122	-,228	-,255
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	,238	-,042	1,186	,809	-,373	-,702	-,785
Curtose	1,226	,990	,784	,428	-,588	-,620	-,847
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	1,710	1,424	1,140	,622	-,913	-,970	-1,326
Quartis							
	25	35,5053	34,8649	34,2305	35,5596	28,4978	27,9360
	50	44,9735	42,1432	41,1064	42,4854	45,5662	50,2422
	75	58,3522	55,4741	55,2647	54,8826	64,3691	68,9974

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Testes Estatísticos

**Quadro 8.4 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{EA}$**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,067	42	,200*	,984	42	,885
1994	,106	45	,200*	,965	45	,342
1995	,101	46	,200*	,977	46	,591
1996	,109	46	,200*	,966	46	,355
1997	,093	53	,200*	-	-	-
1998	,132	54	,019	-	-	-
1999	,100	54	,200*	-	-	-

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 3: Capacidade Creditícia Geral

#### Medidas Estatísticas

**Quadro 8.5 - Medidas Estatísticas do rácio r<sub>CCG</sub>**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	53	54	54
Média	64,3538	59,9204	65,0465	53,4881	58,1141	56,2954	57,1374
Erro amostral	7,4156	5,5215	7,0676	3,5532	4,7473	3,9668	4,1890
Desvio padrão	48,0584	37,0394	47,9347	23,8353	34,5611	29,1498	30,7825
Variância	2309,6096	1371,9159	2297,7360	568,1217	1194,4710	849,7102	947,5611
Assimetria	3,256	2,097	2,498	1,098	,528	-,274	-,149
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	8,921	5,924	7,137	3,102	1,615	-,843	-,458
Curtose	13,963	7,300	6,644	3,457	,492	-,546	-,561
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	19,474	10,504	9,657	4,974	0,764	-,854	-,878
Quartis							
25	42,3237	41,2111	42,0410	39,5900	37,6401	37,1290	31,0883
50	53,7453	53,2183	52,3021	49,7193	53,9837	59,3457	60,8797
75	75,4494	69,8105	69,2077	64,5059	77,2698	75,3771	79,8516

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

#### Testes Estatísticos

**Quadro 8.6 - Testes à Normalidade do rácio r<sub>CCG</sub>**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,223	42	,000	,698	42	,010**
1994	,176	45	,001	,837	45	,010**
1995	,257	46	,000	,706	46	,010**
1996	,113	45	,183	,943	45	,045
1997	,092	53	,200*	-	-	-
1998	,105	54	,200*	-	-	-
1999	,082	54	,200*	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 4: Transformação de Recursos de Clientes em Crédito**Medidas Estatísticas**Quadro 8.7 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TRC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	52	53	53
Média	231,3519	181,3212	33333,056	2184,5498	157,155	161,9530	737,8254
Erro amostral	120,0663	35,4370	33179,284	2066,5533	32,2579	35,5563	561,9401
Desvio padrão	778,1188	237,7189	225032,85	13862,861	232,615	258,8537	4090,9859
Variância	605468,91	56510,273	5,06E+10	1,92E+08	54109,8	67005,24	1,67E+07
Assimetria	6,369	2,492	6,782	6,707	3,297	4,442	7,188
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,330	,327	,327
Coefficiente de assimetria	17,449	7,040	19,377	18,946	9,991	13,584	21,982
Curtose	40,990	6,285	46,000	44,993	11,320	23,189	52,043
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,650	,644	,644
Coefficiente de curtose	57,169	9,043	66,860	64,738	17,415	36,008	80,812
Quartis	25	63,1604	62,3537	62,7428	64,2046	63,5030	72,1016
	50	79,7022	77,7942	88,4558	83,2718	83,0875	92,0461
	75	144,5894	198,2218	163,2226	108,4411	122,842	139,3302

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.8 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{TRC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,421	42	,000	,229	42	,010**
1994	,288	45	,000	,642	45	,010**
1995	,534	46	,000	,150	46	,010**
1996	,524	45	,000	,156	45	,010**
1997	,331	52	,000	-	-	-
1998	,368	53	,000	-	-	-
1999	,467	53	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a. Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## Rácio 5: Financiamento do Activo Financeiro

### Medidas Estatísticas

**Quadro 8.9 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{FA}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
n	42	45	46	46	53	54	54	
Média	91,2268	93,3406	91,4569	95,1140	94,3657	96,7298	100,5034	
Erro amostral	2,4043	3,1276	2,7900	2,5535	1,9899	1,7798	4,7691	
Desvio padrão	15,5818	20,9808	18,9230	17,3185	14,4868	13,0790	35,0452	
Variância	242,7928	440,1945	358,0803	299,9292	209,8670	171,0614	1228,1694	
Assimetria	-2,938	-,366	-3,007	-4,009	-2,191	-,519	6,443	
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325	
Coefficiente de assimetria	-8,049	-1,034	-8,591	-11,454	-6,700	-1,597	19,825	
Curtose	8,646	7,777	9,576	20,699	6,042	8,578	45,499	
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639	
Coefficiente de curtose	12,059	11,190	13,919	30,086	9,382	13,424	71,203	
Quartis								
	25	90,1169	92,4777	93,1527	96,1167	92,2493	95,3128	90,8990
	50	95,8994	97,0654	97,7316	98,6318	98,1572	98,1788	99,0273
	75	98,9290	99,7038	100,1533	101,7330	101,2274	100,1407	101,5895

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Testes Estatísticos

**Quadro 8.10 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{FA}$**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,276	42	,000	,600	42	,010**
1994	,267	45	,000	,723	45	,010**
1995	,303	46	,000	,602	46	,010**
1996	,305	46	,000	,595	46	,010**
1997	,262	53	,000	-	-	-
1998	,228	54	,000	-	-	-
1999	,368	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 6: Solvabilidade Bruta**Medidas Estatísticas**Quadro 8.11 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{SB}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	14,9507	15,8945	14,3267	12,5126	13,5510	12,2266	13,0344
Erro amostral	2,2368	2,4061	2,3924	2,0546	1,9577	1,5654	1,6571
Desvio padrão	14,4961	16,1407	16,2260	13,9352	14,2520	11,5036	12,1773
Variância	210,1366	260,5236	263,2815	194,1904	203,1200	132,3321	148,2878
Assimetria	3,352	2,670	3,148	4,924	3,048	2,812	2,470
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	9,184	7,542	8,994	14,069	9,321	8,652	7,600
Curtose	11,860	7,204	11,244	28,721	9,604	8,791	6,534
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	16,541	10,365	16,343	41,746	14,913	13,757	10,225
Quartis							
25	8,3613	7,6493	6,6405	6,6976	6,7934	6,5735	6,0382
50	10,7652	9,5254	8,7317	8,3773	8,9235	9,5552	9,3359
75	15,0480	16,4924	15,9430	14,5123	15,0671	13,9103	14,8776

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.12 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{SB}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,308	42	,000	,573	42	,010**
1994	,284	45	,000	,639	45	,010**
1995	,298	46	,000	,603	46	,010**
1996	,257	46	,000	,511	46	,010**
1997	,259	53	,000	-	-	-
1998	,220	54	,000	-	-	-
1999	,215	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 7: Taxa Média das Aplicações**Medidas Estatísticas**Quadro 8.13 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TMA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	12,2131	12,3507	10,2314	9,0742	8,0583	7,2466	6,0566
Erro amostral	,3812	1,8519	,2436	,4394	,4198	,2861	,3321
Desvio padrão	2,4704	12,4227	1,6522	2,9803	3,0560	2,1026	2,4401
Variância	6,1029	154,3225	2,7297	8,8825	9,3392	4,4210	5,9539
Assimetria	-,766	6,083	,305	2,994	1,924	1,171	1,998
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-2,099	17,184	,871	8,554	5,884	3,603	6,148
Curtose	3,882	39,196	,576	13,259	5,137	2,522	5,835
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	5,414	56,397	,837	19,272	7,977	3,947	9,131
Quartis	25	11,4363	9,3745	9,3027	7,2985	6,1764	6,0750
	50	12,4209	10,5410	10,1879	8,7087	7,4890	6,7961
	75	13,6632	11,9881	11,2485	9,8942	8,7491	8,3147

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.14 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{TMA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,159	42	,009	,923	42	,011
1994	,383	45	,000	,336	45	,010**
1995	,114	46	,167	,979	46	,685
1996	,228	46	,000	,754	46	,010**
1997	,193	53	,000	-	-	-
1998	,108	54	,170	-	-	-
1999	,183	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 8: Taxa Média dos Recursos**Medidas Estatísticas**Quadro 8.15 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TMR}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	53	54	54
Média	9,3150	8,7644	8,2010	6,6599	5,3758	4,8682	3,7702
Erro amostral	,3633	,9914	,4674	,4323	,3801	,2797	,2589
Desvio padrão	2,3544	6,6505	3,1698	2,9003	2,7671	2,0555	1,9024
Variância	5,5434	44,2298	10,0477	8,4116	7,6568	4,2250	3,6192
Assimetria	,762	4,787	3,038	3,649	3,204	1,116	1,507
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	2,088	13,523	8,680	10,308	9,798	3,434	4,637
Curtose	2,151	26,995	15,512	18,370	15,858	1,414	2,391
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	3,000	38,842	22,547	26,432	24,624	2,213	3,742
Quartis							
	25	7,8741	6,9510	6,7425	5,1787	4,0475	3,5503
	50	8,9650	7,5164	7,5757	6,0001	4,9430	4,2998
	75	10,1704	8,7651	9,6329	7,4728	5,9106	4,5139

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.16 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{TMR}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,135	42	,052	,924	42	,012
1994	,336	45	,000	,482	45	,010**
1995	,152	46	,009	,761	46	,010**
1996	,207	45	,000	,687	45	,010**
1997	,220	53	,000	-	-	-
1998	,143	54	,007	-	-	-
1999	,161	54	,001	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 9: Margem Financeira**Medidas Estatísticas**Quadro 8.17 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{MF}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	3,6692	3,3125	3,0148	2,7310	2,8725	2,5054	2,3390
Erro amostral	,2848	,3034	,2665	,2681	,2955	,2458	,2819
Desvio padrão	1,8454	2,0354	1,8077	1,8187	2,1516	1,8064	2,0716
Variância	3,4056	4,1429	3,2677	3,3076	4,6293	3,2629	4,2917
Assimetria	,930	,954	1,792	2,403	1,947	1,946	2,845
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	2,548	2,695	5,120	6,866	5,954	5,988	8,754
Curtose	2,418	2,835	5,101	8,744	7,035	7,392	11,310
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	3,372	4,079	7,414	12,709	10,924	11,568	17,700
Quartis							
	25	2,7490	2,0354	2,1013	1,6317	1,3847	1,1504
	50	3,6497	3,3496	2,7998	2,6455	2,7297	2,3914
	75	4,3594	3,8714	3,4791	3,1646	3,8412	3,3824
							2,9474

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.18 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{MF}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,147	42	,023	,932	42	,026
1994	,165	45	,003	,896	45	,010**
1995	,182	46	,001	,845	46	,010**
1996	,205	46	,000	,788	46	,010**
1997	,143	53	,009	-	-	-
1998	,131	54	,021	-	-	-
1999	,199	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 10: Margem de Negócio**Medidas Estatísticas**Quadro 8.19 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{MN}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	5,0726	7,7654	4,1433	3,9568	4,7097	4,2800	5,0298
Erro amostral	,3164	3,4592	,3183	,3019	,5515	,4025	,8268
Desvio padrão	2,0503	23,2053	2,1585	2,0478	4,0149	2,9576	6,0759
Variância	4,2036	538,4855	4,6593	4,1936	16,1191	8,7471	36,9162
Assimetria	,858	6,618	2,579	1,597	3,528	2,182	4,149
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	2,351	18,695	7,369	4,563	10,789	6,714	12,766
Curtose	1,064	44,159	10,861	3,756	17,360	7,370	22,260
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	1,484	63,538	15,786	5,459	26,957	11,534	34,836
Quartis							
	25	3,6025	2,9773	2,9799	2,6096	2,6272	2,3230
	50	4,7575	4,3261	3,8450	3,8066	3,9590	3,9543
	75	5,9797	5,0338	4,7165	4,4169	4,8043	5,3146

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.20 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{MN}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,174	42	,003	,941	42	,047
1994	,446	45	,000	,213	45	,010**
1995	,179	46	,001	,798	46	,010**
1996	,199	46	,000	,871	46	,010**
1997	,261	53	,000	-	-	-
1998	,195	54	,000	-	-	-
1999	,246	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 11: Relevância dos Custos no Produto**Medidas Estatísticas**Quadro 8.21 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	62,0359	63,2480	66,5744	70,2330	-135,7125	67,8853	61,7076
Erro amostral	4,2854	3,1308	2,8693	3,5593	210,1265	6,9735	4,8231
Desvio padrão	27,7726	21,0021	19,4604	24,1402	1529,7438	51,2444	35,4426
Variância	771,3156	441,0868	378,7059	582,7509	2340115,9	2625,993	1256,1811
Assimetria	2,781	,692	,265	1,384	-7,232	5,464	-1,468
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	7,619	1,955	,757	3,954	-22,116	16,812	-4,517
Curtose	13,139	,866	,999	5,140	52,545	36,329	8,528
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	18,325	1,246	1,452	7,471	81,592	56,853	13,346
Quartis	25	44,7275	50,7873	54,0125	56,7643	49,4189	50,6167
	50	60,7635	62,6037	68,5807	69,1125	61,6888	61,5016
	75	70,2344	71,8765	78,4628	78,6754	73,9198	77,2025
							77,7467

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.22 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{RC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,162	42	,008	,785	42	,010**
1994	,114	45	,171	,952	45	,091
1995	,115	46	,159	,972	46	,469
1996	,162	46	,004	,916	46	,010**
1997	,517	53	,000	-	-	-
1998	,288	54	,000	-	-	-
1999	,153	54	,003	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 12: Rendibilidade do Activo**Medidas Estatísticas**Quadro 8.23 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	,5439	,7154	,3954	,3750	,1394	,6856	,7945
Erro amostral	,1276	,6619	,1325	,1410	,5325	,2334	,2225
Desvio padrão	,8268	4,4405	,8986	,9562	3,8770	1,7155	1,6349
Variância	,6836	19,7177	,8074	,9144	15,0311	2,9428	2,6727
Assimetria	-,313	5,185	-3,101	-1,018	-4,423	-,984	-,350
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-,858	14,647	-8,860	-2,909	-13,526	-3,028	-1,077
Curtose	4,835	33,500	16,936	5,622	22,424	19,754	13,368
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	6,743	48,201	24,616	8,172	34,820	30,914	20,920
Quartis							
25	,1053	,1233	,2061	,1508	,2314	,2771	,3156
50	,3356	,3346	,3897	,4295	,4476	,5631	,6126
75	,8638	,6996	,7152	,6903	1,0097	,9211	1,1827

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.24 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{RA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,209	42	,000	,862	42	,010**
1994	,398	45	,000	,391	45	,010**
1995	,223	46	,000	,731	46	,010**
1996	,266	46	,000	,817	46	,010**
1997	,433	53	,000	-	-	-
1998	,286	54	,000	-	-	-
1999	,259	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 13: Rendibilidade dos Capitais Próprios**Medidas Estatísticas**Quadro 8.25 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RCP}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
n	42	45	46	46	53	54	54	
Média	6,2544	1,8749	6,0992	7,3009	12,3795	12,4745	13,0729	
Erro amostral	1,1418	3,6945	2,8266	2,4577	3,3995	12,9389	2,9130	
Desvio padrão	7,3995	24,7833	19,1710	16,6690	24,7484	95,0814	21,4058	
Variância	54,7525	614,2129	367,5288	277,8545	612,4838	9040,4794	458,2076	
Assimetria	-1,280	-3,576	,646	2,535	1,077	,799	2,370	
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325	
Coefficiente de assimetria	-3,507	-10,102	1,846	7,243	3,294	2,458	7,292	
Curtose	5,403	15,906	16,948	16,786	7,881	23,670	12,867	
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639	
Coefficiente de curtose	7,536	22,886	24,634	24,398	12,238	37,042	20,136	
Quartis								
	25	1,5769	,8787	2,2260	2,0284	3,9238	4,5704	3,6692
	50	5,6991	5,0441	6,6620	6,3708	8,6707	9,1603	9,7422
	75	11,5738	11,4440	11,2527	11,8930	17,7934	16,8843	17,6203

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Testes Estatísticos**Quadro 8.26 - Testes à Normalidade do rácio  $r_{RCP}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,152	42	,015	,882	42	,010**
1994	,338	45	,000	,579	45	,010**
1995	,265	46	,000	,626	46	,010**
1996	,247	46	,000	,682	46	,010**
1997	,253	53	,000	-	-	-
1998	,386	54	,000	-	-	-
1999	,223	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

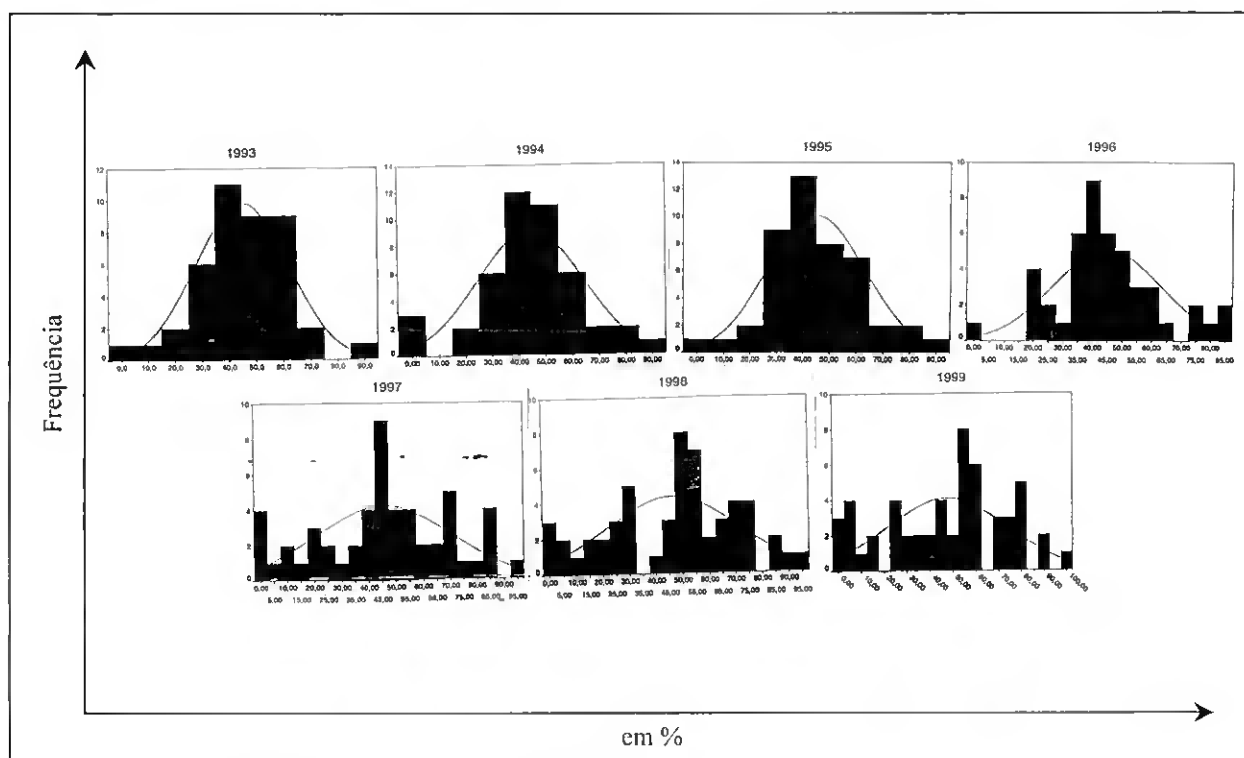
a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Apresentamos seguidamente apenas os gráficos referentes a situações representativas, como por exemplo: o rácio "Estrutura do Activo" (por não rejeitar a normalidade em 100 % dos casos), o rácio "Solvabilidade Bruta" (por ser um rácio com limites semelhantes ao anterior, ou seja, que toma valores no intervalo [0 ; 1]), mas que rejeita a

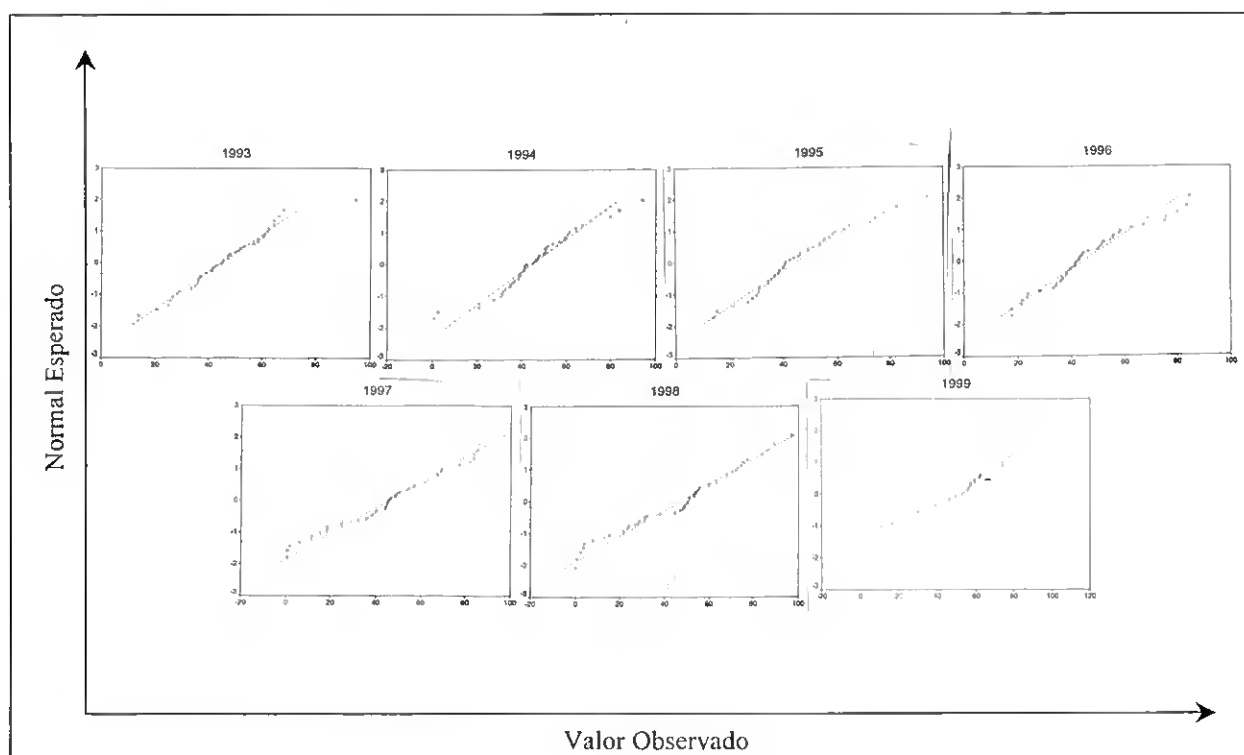
normalidade em 100 % dos casos) e o rácio “Financiamento do Activo Financeiro” (por apresentar variabilidade do tipo de assimetria).

**Gráfico 8.1 – Histograma do rácio  $r_{EA}$**



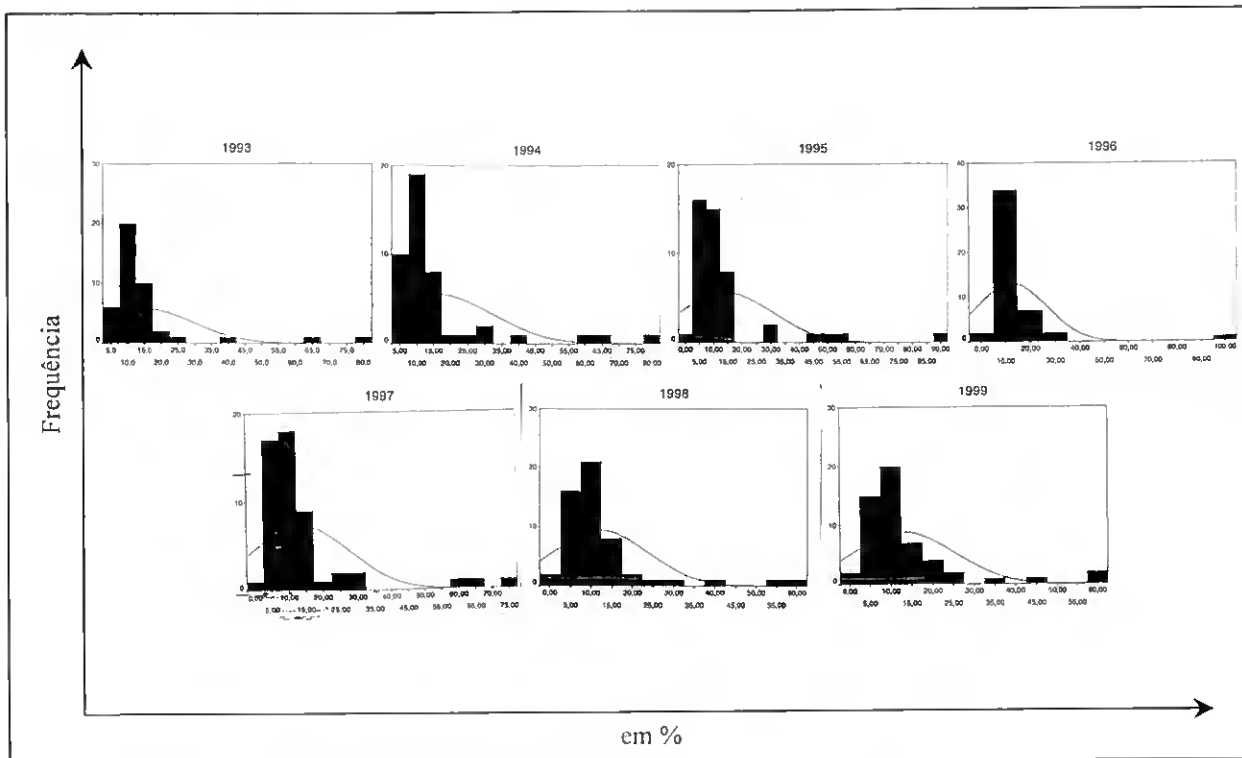
Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

**Gráfico 8.2 – Gráfico Q-Q do rácio  $r_{EA}$**



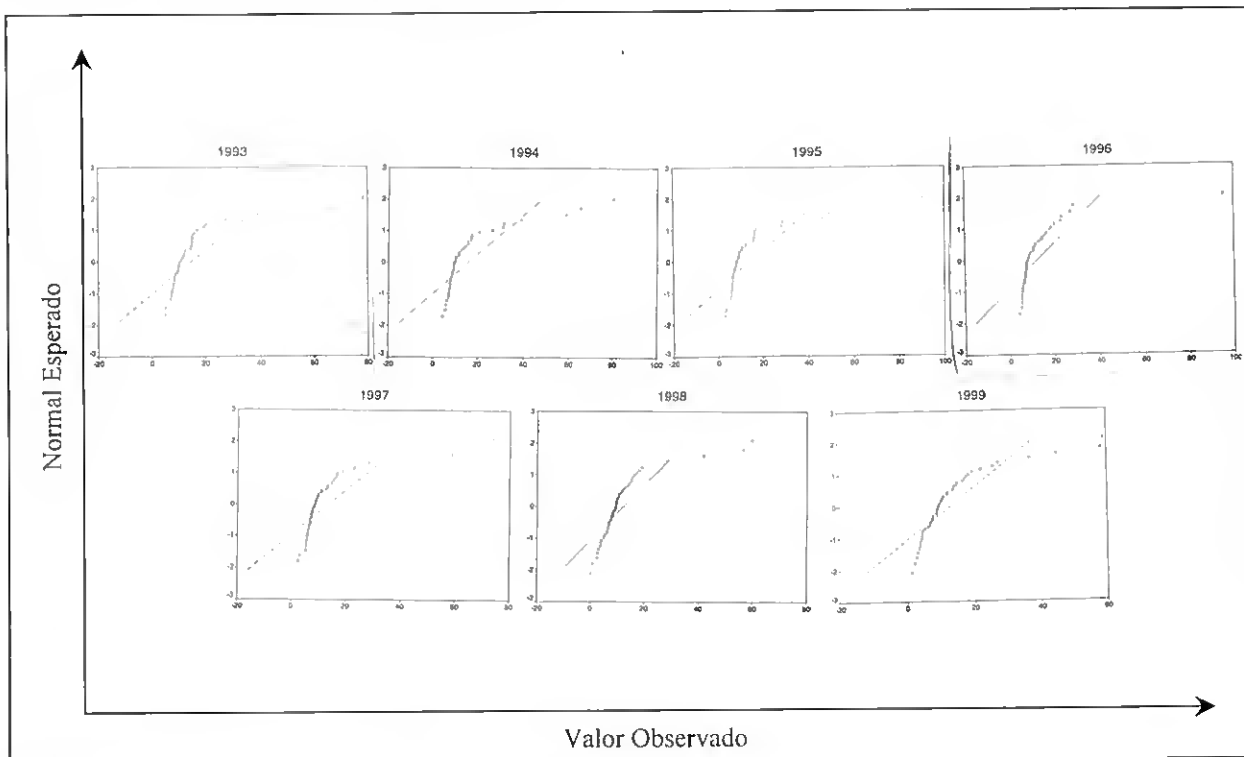
Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

Gráfico 8.3 – Histograma do rácio  $r_{SB}$



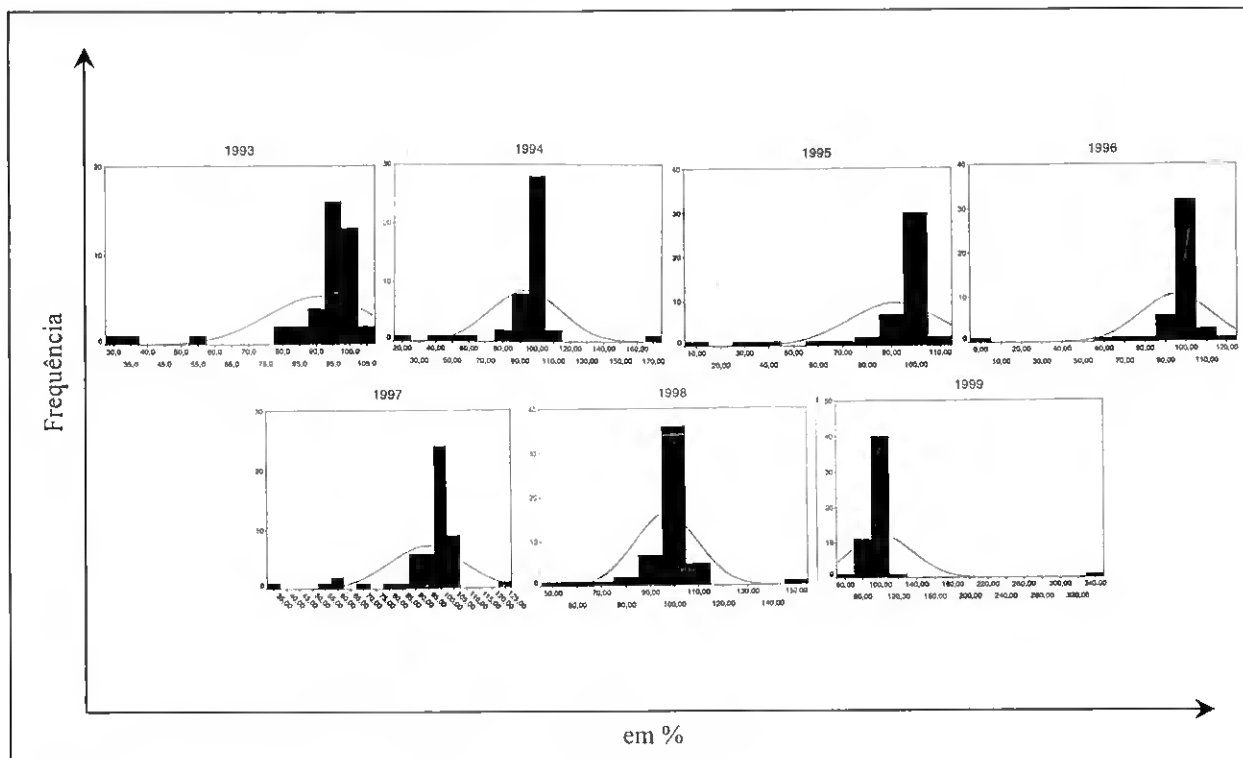
Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Gráfico 8.4 – Gráfico Q-Q do rácio  $r_{SB}$



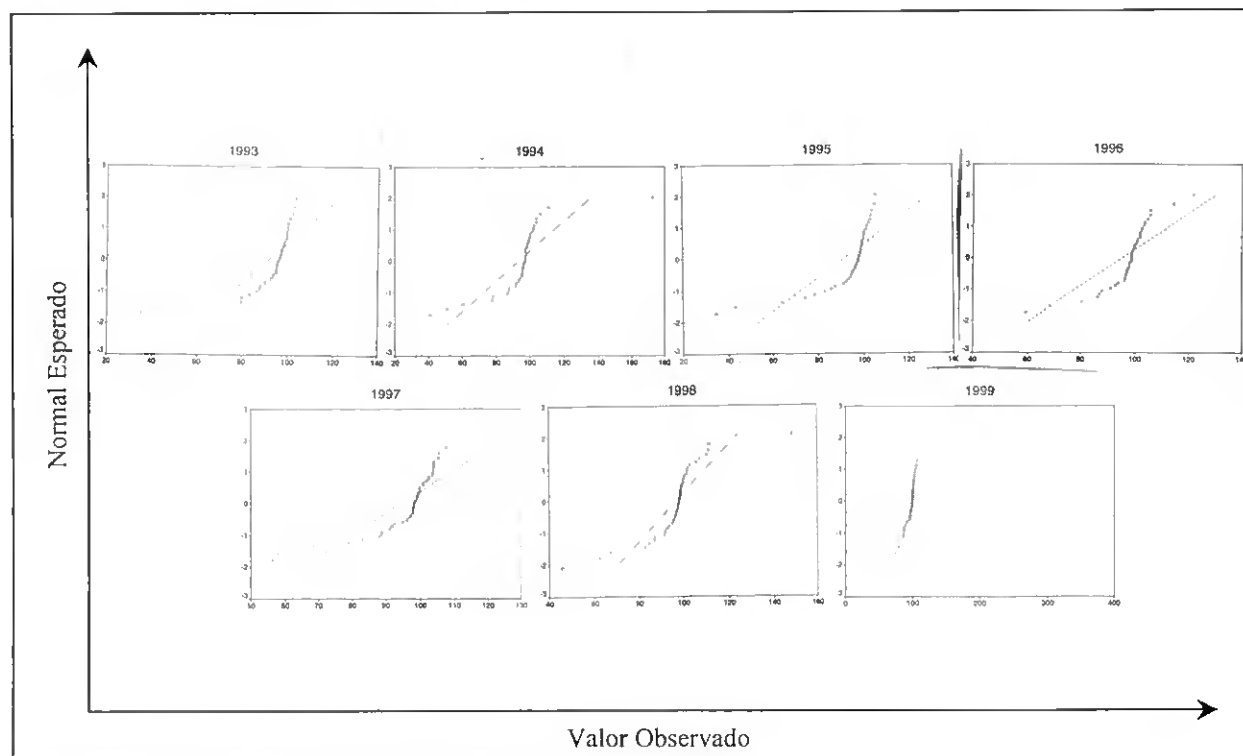
Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Gráfico 8.5 – Histograma do rácio  $r_{FA}$**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Gráfico 8.6 – Gráfico Q-Q do rácio  $r_{FA}$**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## ANEXO 9

## TESTES À LOGNORMALIDADE DOS RÁCIOS

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a lognormalidade dos rácios, obtidas dos *outputs* dos menus “*Frequencies*” e “*Explore*” do *SPSS*. Posteriormente, apresentamos apenas os gráficos referentes a situações representativas, como por exemplo: o rácio “Transformação de Recursos de Clientes em Crédito” (por não apresentar normalidade ou lognormalidade) e o rácio “Margem de Negócio” (por apresentar significativas aproximações à normalidade).

Rácio 1:      **Liquidez Reduzida****Quadro 9.1 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{LR}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	51	51	52
Média	,0447	,0077	,0073	,0062	,0055	,0041	,0118
Mediana	,0894	,0147	,0140	,0123	,0114	,0081	,0189
Assimetria	-1,264	-1,068	-1,540	-1,753	-1,562	-1,345	-2,359
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,333	,333	,330
Coefficiente de assimetria	-3,463	-3,017	-4,400	-4,952	-4,691	-4,039	-7,148
Curtose	,611	-,008	1,560	2,512	1,602	,860	7,471
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,656	,656	,650
Coefficiente de curtose	,852	-,012	2,267	3,614	2,442	1,311	11,494

Fonte: Adaptado do output do menu “*Explore*” do *SPSS*

**Quadro 9.2 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{LR}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,279	42	,000	,807	42	,010**
1994	,209	45	,000	,841	45	,010**
1995	,256	46	,000	,785	46	,010**
1996	,231	45	,000	,771	45	,010**
1997	,221	51	,000	-	-	-
1998	,241	51	,000	-	-	-
1999	,140	52	,012	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu “*Explore*” do *SPSS*

**Rácio 2: Estrutura do Activo****Quadro 9.3 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{EA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	52	53	53
Média	,7165	,6801	,7741	,7406	,7360	,7940	,8461
Mediana	,8173	,7285	,6979	,7386	,8461	1,0132	1,1588
Assimetria	-3,357	-1,920	-,875	-2,431	-1,207	-,933	-,542
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,330	,327	,327
Coefficiente de assimetria	-9,197	-5,424	-2,500	-6,946	-3,658	-2,853	-1,657
Curtose	19,213	6,407	6,538	12,616	3,046	2,225	1,236
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,650	,644	,644
Coefficiente de curtose	26,796	9,219	9,503	18,337	4,686	3,455	1,919

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.4 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{EA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,215	42	,000	,673	42	,010**
1994	,249	45	,000	,782	45	,010**
1995	,155	46	,007	,893	46	,010**
1996	,187	46	,000	,796	46	,010**
1997	,178	52	,000	-	-	-
1998	,169	53	,001	-	-	-
1999	,119	53	,061	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 3: Capacidade Creditícia Geral****Quadro 9.5 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{CCG}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	52	53	53
Média	,4826	,4651	,5240	,4559	,4382	,4399	,4507
Mediana	,5374	,5322	,5229	,4972	,5445	,6051	,6146
Assimetria	-4,492	-3,009	-2,091	-4,327	-2,563	-2,360	-1,948
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,330	,327	,327
Coefficiente de assimetria	-12,307	-8,500	-5,974	-12,223	-7,767	-7,217	-5,957
Curtose	26,023	11,929	11,551	24,595	7,971	6,062	3,902
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,650	,644	,644
Coefficiente de curtose	36,294	17,164	16,789	35,388	12,263	9,413	6,059

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.6 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{CCG}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,265	42	,000	,572	42	,010**
1994	,262	45	,000	,698	45	,010**
1995	,196	46	,000	,797	46	,010**
1996	,209	45	,000	,621	45	,010**
1997	,245	52	,000	-	-	-
1998	,237	53	,000	-	-	-
1999	,245	53	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

#### Rácio 4: Transformação de Recursos de Clientes em Crédito

**Quadro 9.7 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{TRC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	51	52	52
Média	,8962	,9813	1,1976	1,0207	,8863	,9645	1,0937
Mediana	,7971	,7779	,8843	,8327	,8362	,9356	,9647
Assimetria	-1,940	-,942	4,084	2,819	-,917	-,900	1,197
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,333	,330	,330
Coefficiente de assimetria	-5,315	-2,661	11,669	7,963	-2,754	-2,727	3,627
Curtose	14,199	3,855	23,148	17,559	4,017	5,958	7,355
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,656	,650	,650
Coefficiente de curtose	19,803	5,547	33,645	25,265	6,123	9,166	11,315

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.8 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{TRC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	Gl	Sig.
1993	,234	42	,000	,730	42	,010**
1994	,174	45	,001	,877	45	,010**
1995	,233	46	,000	,614	46	,010**
1996	,287	45	,000	,639	45	,010**
1997	,195	51	,000	-	-	-
1998	,196	52	,000	-	-	-
1999	,202	52	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 5: Financiamento do Activo Financeiro****Quadro 9.9 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{FA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	53	54	54
Média	,8915	,9005	,8702	,9667	,9285	,9572	,9766
Mediana	,9590	,9707	,9775	,9865	,9815	,9817	,9904
Assimetria	-3,447	-3,168	-4,695	-2,372	-3,118	-2,377	3,955
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-9,444	-8,949	-13,414	-6,701	-9,535	-7,314	12,169
Curtose	11,797	13,995	24,756	8,690	11,788	11,614	26,256
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	16,453	20,137	35,983	12,504	18,304	18,175	41,089

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.10 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{FA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,310	42	,000	,498	42	,010**
1994	,322	45	,000	,601	45	,010**
1995	,348	46	,000	,422	46	,010**
1996	,280	45	,000	,755	45	,010**
1997	,284	53	,000	-	-	-
1998	,260	54	,000	-	-	-
1999	,270	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 6: Solvabilidade Bruta****Quadro 9.11 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{SB}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	,1429	,1452	,1240	,1148	,1167	,1012	,1123
Mediana	,1206	,1053	,0957	,0914	,0980	,1057	,1030
Assimetria	2,069	1,676	1,937	2,835	,777	-,650	,695
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	5,668	4,734	5,534	8,100	2,376	-2,000	2,138
Curtose	5,997	3,348	6,079	15,120	4,113	4,373	1,164
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	8,364	4,817	8,836	21,977	6,387	6,844	1,822

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.12 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{SB}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,205	42	,000	,815	42	,010**
1994	,177	45	,001	,848	45	,010**
1995	,186	46	,000	,835	46	,010**
1996	,191	46	,000	,749	46	,010**
1997	,173	53	,000	-	-	-
1998	,146	54	,006	-	-	-
1999	,097	54	,200*	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 7: Taxa Média das Aplicações

**Quadro 9.13 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{TMA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	53	54	54
Média	,1189	,1052	,1010	,0873	,0761	,0697	,0568
Mediana	,1242	,1054	,1019	,0871	,0749	,0680	,0533
Assimetria	-2,839	,542	-,280	1,174	,605	,160	,591
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-7,778	1,531	-,800	3,354	1,850	,492	1,818
Curtose	12,862	12,886	,669	3,772	,946	,346	,955
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	17,939	18,541	,972	5,483	1,469	,541	1,495

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.14 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{TMA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,216	42	,000	,762	42	,010**
1994	,250	45	,000	,712	45	,010**
1995	,110	46	,200*	,980	46	,732
1996	,155	46	,008	,929	46	,013
1997	,119	53	,057	-	-	-
1998	,075	54	,200*	-	-	-
1999	,116	54	,065	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 8: Taxa Média dos Recursos****Quadro 9.15 - Medidas Estatísticas do rácio  $r^2_{TMR}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	45	53	54	54
Média	,0902	,0733	,0775	,0627	,0486	,0448	,0339
Mediana	,0896	,0752	,0758	,0600	,0494	,0430	,0316
Assimetria	-1,050	-3,008	,192	1,243	-,575	-,272	,250
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,354	,327	,325	,325
Coefficiente de assimetria	-2,877	-8,497	,549	3,511	-1,758	-,837	,769
Curtose	5,517	18,096	3,161	4,176	4,053	,896	,155
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,695	,644	,639	,639
Coefficiente de curtose	7,695	26,037	4,594	6,009	6,293	1,402	,243

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.16 - Testes à Normalidade do rácio  $r^2_{TMR}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,117	42	,168	,903	42	,010**
1994	,330	45	,000	,615	45	,010**
1995	,135	46	,036	,936	46	,023
1996	,140	45	,027	,927	45	,011
1997	,159	53	,002	-	-	-
1998	,074	54	,200*	-	-	-
1999	,083	54	,200*	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 9: Margem Financeira****Quadro 9.17 - Medidas Estatísticas do rácio  $r^2_{MF}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	44	46	45	51	53	54
Média	,0311	,0291	,0247	,0240	,0238	,0197	,0169
Mediana	,0365	,0341	,0280	,0265	,0282	,0243	,0211
Assimetria	-1,606	-,818	-1,622	-,032	-,990	-,886	-,516
Erro padrão da assimetria	,365	,357	,350	,354	,333	,327	,325
Coefficiente de assimetria	-4,400	-2,291	-4,634	-,090	-2,973	-2,709	-1,588
Curtose	3,155	,925	4,406	,885	2,509	,988	,341
Erro padrão da curtose	,717	,702	,688	,695	,656	,644	,639
Coefficiente de curtose	4,400	1,318	6,404	1,273	3,825	1,534	,534

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.18 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{MF}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,229	42	,000	,840	42	,010**
1994	,217	44	,000	,904	44	,010**
1995	,184	46	,000	,857	46	,010**
1996	,155	45	,008	,944	45	,046
1997	,140	51	,014	-	-	-
1998	,153	53	,003	-	-	-
1999	,129	54	,026	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 10: Margem de Negócio

**Quadro 9.19 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{MN}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	52	54	53
Média	,0465	,0419	,0371	,0350	,0384	,0343	,0354
Mediana	,0476	,0433	,0385	,0381	,0401	,0395	,0372
Assimetria	-1,122	2,415	-,581	-,429	-,219	-,894	-,303
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,330	,325	,327
Coefficiente de assimetria	-3,074	6,822	-1,660	-1,226	-,664	-2,751	-,927
Curtose	3,902	12,936	2,641	1,041	1,784	1,898	1,894
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,650	,639	,644
Coefficiente de curtose	5,442	18,613	3,839	1,513	2,745	2,970	2,941

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.20 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{MN}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,135	42	,054	,930	42	,020
1994	,224	45	,000	,770	45	,010**
1995	,159	46	,005	,934	46	,019
1996	,128	46	,058	,961	46	,261
1997	,135	52	,019	-	-	-
1998	,142	54	,008	-	-	-
1999	,111	53	,099	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 11: Relevância dos Custos no Produto****Quadro 9.21 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{RC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	42	45	46	46	52	54	53
Média	,5733	,5985	,6350	,6631	,5620	,5589	,5445
Mediana	,6076	,6260	,6858	,6910	,6282	,6149	,6443
Assimetria	-,274	-,362	-1,062	-,863	-2,468	-3,426	-4,045
Erro padrão da assimetria	,365	,354	,350	,350	,330	,325	,327
Coefficiente de assimetria	-,751	-1,023	-3,034	-2,466	-7,479	-10,542	-12,370
Curtose	3,184	,234	2,365	3,710	15,539	18,764	20,288
Erro padrão da curtose	,717	,695	,688	,688	,650	,639	,644
Coefficiente de curtose	4,441	,337	3,438	5,392	23,906	29,365	31,503

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.22 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{RC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,130	42	,073	,946	42	,073
1994	,119	45	,123	,970	45	,433
1995	,128	46	,058	,936	46	,022
1996	,142	46	,020	,942	46	,042
1997	,241	52	,000	-	-	-
1998	,237	54	,000	-	-	-
1999	,257	53	,000	-	-	-

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 12: Rendibilidade do Activo****Quadro 9.23 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{RA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	40	39	40	42	50	50	51
Média	,0031	,0041	,0045	,0036	,0051	,0058	,0057
Mediana	,0038	,0047	,0046	,0044	,0047	,0058	,0064
Assimetria	-1,077	,641	-1,106	-1,035	-,149	-,961	-1,120
Erro padrão da assimetria	,374	,378	,374	,365	,337	,337	,333
Coefficiente de assimetria	-2,880	1,696	-2,957	-2,836	-,442	-2,852	-3,363
Curtose	1,315	3,472	3,296	1,273	,225	5,192	2,996
Erro padrão da curtose	,733	,741	,733	,717	,662	,662	,656
Coefficiente de curtose	1,794	4,686	4,497	1,775	,340	7,843	4,567

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.24 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{RA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,143	40	,038	,921	40	,013
1994	,168	39	,007	,932	39	,032
1995	,080	40	,200*	,936	40	,040
1996	,134	42	,057	,924	42	,013
1997	,070	50	,200*	,987	50	,939
1998	,093	50	,200*	,935	50	,016
1999	,138	51	,017	-	-	-

\* This is a lower bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 13: Rendibilidade dos Capitais Próprios

**Quadro 9.25 - Medidas Estatísticas do rácio  $r'_{RCP}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
n	40	39	40	42	50	50	51
Média	,0375	,0489	,0578	,0578	,0821	,0944	,0879
Mediana	,0595	,0723	,0789	,0837	,0879	,0985	,1072
Assimetria	-1,625	-1,193	-2,318	-1,077	-,850	,052	-,968
Erro padrão da assimetria	,374	,378	,374	,365	,337	,337	,333
Coefficiente de assimetria	-4,345	-3,156	-6,198	-2,951	-2,522	,154	-2,907
Curtose	2,357	1,853	10,123	1,889	2,361	2,544	2,014
Erro padrão da curtose	,733	,741	,733	,717	,662	,662	,656
Coefficiente de curtose	3,216	2,501	13,810	2,635	3,566	3,843	3,070

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 9.26 - Testes à Normalidade do rácio  $r'_{RCP}$** 

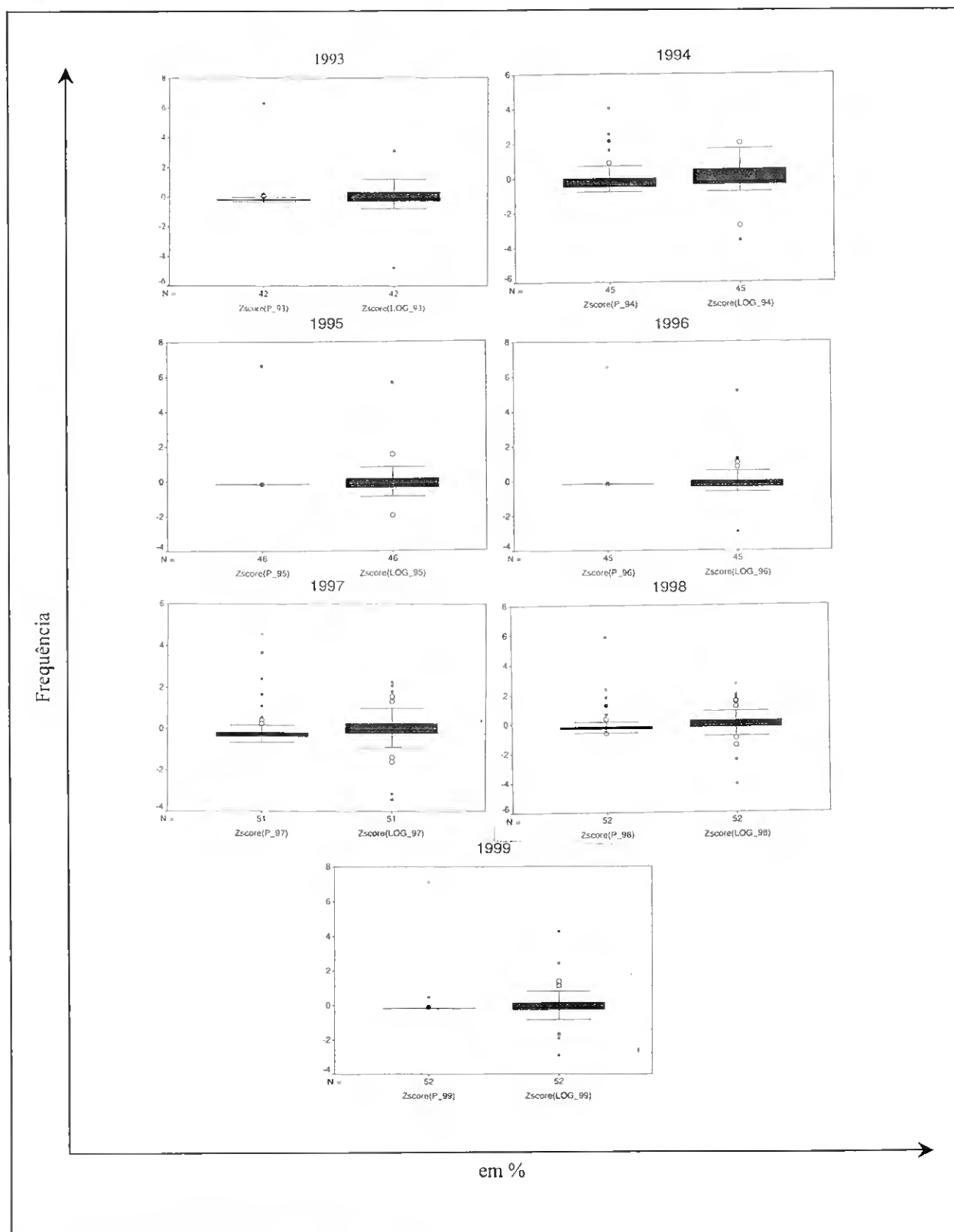
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,203	40	,000	,817	40	,010**
1994	,146	39	,036	,908	39	,010**
1995	,176	40	,003	,800	40	,010**
1996	,148	42	,021	,896	42	,010**
1997	,136	50	,021	,952	50	,080
1998	,127	50	,042	,951	50	,072
1999	,115	51	,092	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

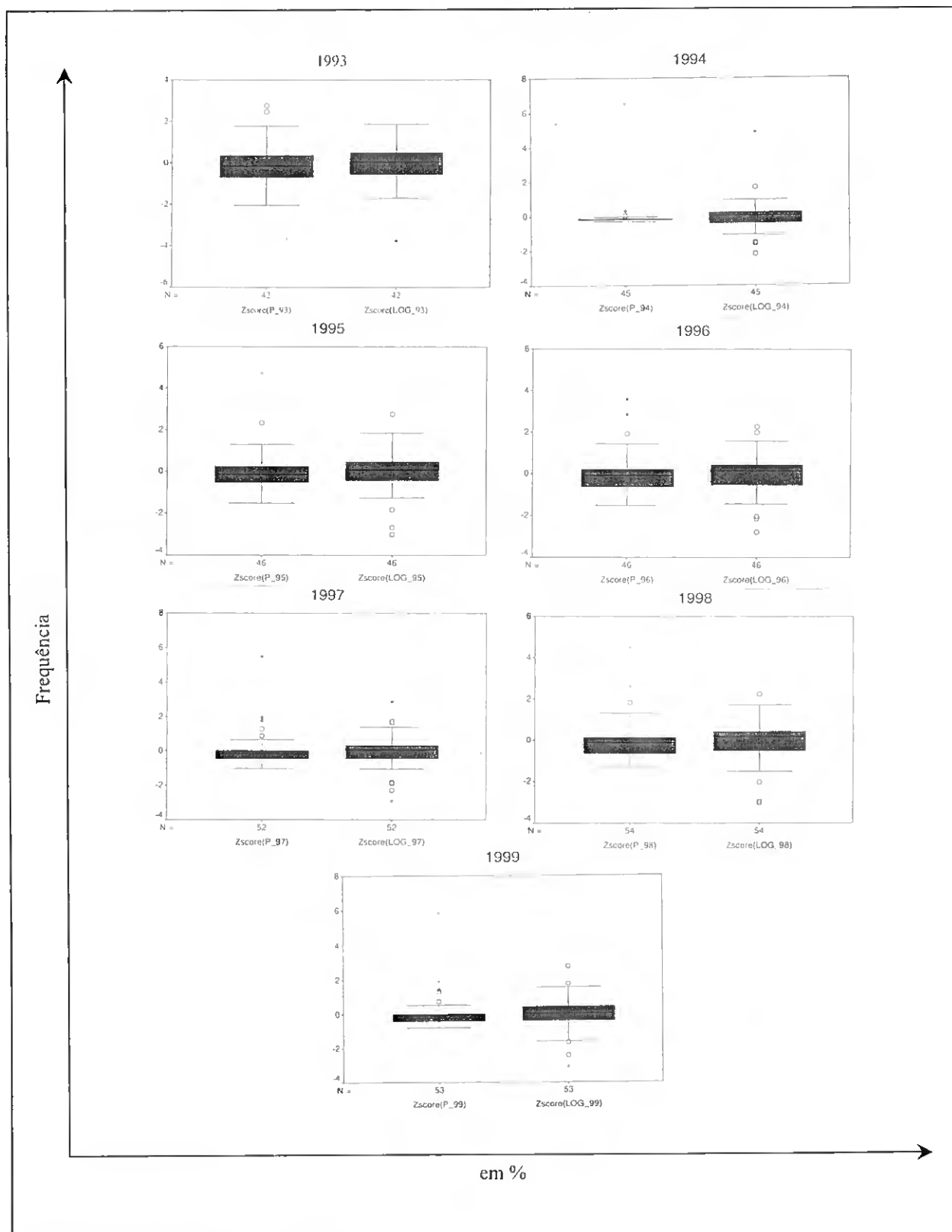
Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Gráfico 9.1 – Caixa de bigodes dos rácios  $r_{TRC}$  e  $r'_{TRC}$  (standardizados)**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Gráfico 9.2 – Caixa de bigodes dos rácios  $r_{MN}$  e  $r'_{MN}$  (standardizados)**



Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## ANEXO 10

## TESTES À PROPORCIONALIDADE

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a proporcionalidade dos rácios, obtidas dos *outputs* dos menus “*Frequencies*”, “*Explore*” e “*Regression*” do SPSS.

Rácio 1: **Liquidez Reduzida**

Quadro 10.1 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{L,R}$

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,979	,983	,968	,965	,968	,953	,964
R <sup>2</sup>	,959	,966	,938	,931	,936	,909	,929
Durbin-Watson	1,895	2,144	2,643	2,366	2,012	1,870	2,025

Fonte: Adaptado dos *outputs* do SPSS

Quadro 10.2 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{L,R}$

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-6 705,480	4 490,407	-1,493	,143
	$\beta$	,123	,004	30,576	,000
1994	$\alpha$	-2,217,227	804,683	-2,755	,009
	$\beta$	2,350E-02	,001	34,842	,000
1995	$\alpha$	14,422	971,758	,015	,988
	$\beta$	1,615E-02	,001	25,704	,000
1996	$\alpha$	-2 241,024	1 443,921	-1,552	,128
	$\beta$	2,050E-02	,001	24,370	,000
1997	$\alpha$	-3 075,922	1 393,917	-2,207	,032
	$\beta$	2,182E-02	,001	27,411	,000
1998	$\alpha$	-1 228,562	1 200,762	-1,023	,311
	$\beta$	1,429E-02	,001	22,725	,000
1999	$\alpha$	-6 823,219	2 866,517	-2,380	,021
	$\beta$	3,454E-02	,001	26,105	,000

Fonte: Adaptado do *output* do menu “*Regression*” do SPSS

**Quadro 10.3 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{LR}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,211	42	,000	,844	42	,010**
1994	,219	45	,000	,866	45	,010**
1995	,236	46	,000	,848	46	,010**
1996	,248	46	,000	,803	46	,010**
1997	,266	53	,000	-	-	-
1998	,258	54	,000	-	-	-
1999	,233	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## Rácio 2: Estrutura do Activo

**Quadro 10.4 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{EA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,989	,992	,992	,981	,975	,977	,981
R <sup>2</sup>	,979	,985	,985	,963	,951	,955	,963
Durbin-Watson	1,777	1,531	1,605	1,970	1,892	1,608	1,801

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.5 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{EA}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-9 235,695	12 996,393	-,711	,481
	$\beta$	,418	,010	42,944	,000
1994	$\alpha$	2 520,429	10 747,060	,235	,816
	$\beta$	,401	,008	52,414	,000
1995	$\alpha$	11 945,266	12 957,645	,922	,362
	$\beta$	,386	,007	53,805	,000
1996	$\alpha$	18 178,102	23 471,082	,774	,443
	$\beta$	,397	,012	33,716	,000
1997	$\alpha$	8 959,689	27 607,630	,325	,747
	$\beta$	,426	,013	31,622	,000
1998	$\alpha$	-14 011,142	33 854,950	-,414	,681
	$\beta$	,504	,015	33,209	,000
1999	$\alpha$	-19,746,745	38 084,074	-,519	,606
	$\beta$	,558	,015	36,938	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.6 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{EA}$**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,252	42	,000	,866	42	,010**
1994	,185	45	,001	,914	45	,010**
1995	,146	46	,016	,913	46	,010**
1996	,249	46	,000	,689	46	,010**
1997	,213	53	,000	-	-	-
1998	,244	54	,000	-	-	-
1999	,282	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Rácio 3: Capacidade Creditícia Geral**

**Quadro 10.7 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{CCG}$**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,988	,992	,992	,980	,973	,972	,977
R <sup>2</sup>	,977	,984	,985	,960	,946	,944	,954
Durbin-Watson	1,771	1,593	1,538	1,920	1,841	1,667	1,839

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.8 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{CCG}$**

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-8 384,586	13 599,516	-,617	,541
	$\beta$	,498	,012	40,976	,000
1994	$\alpha$	5 180,578	10 794,232	,480	,634
	$\beta$	,471	,009	52,052	,000
1995	$\alpha$	11 472,910	13 090,178	,876	,386
	$\beta$	,451	,008	53,272	,000
1996	$\alpha$	16 975,003	24 345,101	,697	,489
	$\beta$	,461	,014	32,498	,000
1997	$\alpha$	5 659,017	29 179,614	,194	,847
	$\beta$	,499	,017	29,912	,000
1998	$\alpha$	-17 401,409	37 800,649	-,460	,647
	$\beta$	,587	,020	29,659	,000
1999	$\alpha$	-22 659,195	42 840,068	-,529	,599
	$\beta$	,648	,020	32,747	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.9 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{CCG}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,280	42	,000	,858	42	,010**
1994	,170	45	,002	,895	45	,010**
1995	,160	46	,005	,896	46	,010**
1996	,252	46	,000	,658	46	,010**
1997	,214	53	,000	-	-	-
1998	,243	54	,000	-	-	-
1999	,256	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

#### Rácio 4:      **Transformação de Recursos de Clientes em Créditos**

**Quadro 10.10 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TRC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,990	,991	,993	,987	,986	,971	,973
R <sup>2</sup>	,981	,983	,985	,975	,972	,943	,948
Durbin-Watson	1,871	1,909	1,453	1,829	1,381	1,540	2,026

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.11 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{TRC}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	7 245,006	12 169,286	,595	,555
	$\beta$	,620	,014	45,197	,000
1994	$\alpha$	22 499,571	11 226,920	2,004	,051
	$\beta$	,590	,012	49,226	,000
1995	$\alpha$	33 104,506	12 576,046	2,632	,012
	$\beta$	,587	,011	54,614	,000
1996	$\alpha$	46 695,904	19 025,708	2,454	,018
	$\beta$	,604	,015	41,016	,000
1997	$\alpha$	40 700,762	20 511,142	1,984	,053
	$\beta$	,662	,016	42,155	,000
1998	$\alpha$	42 778,704	37 221,468	1,149	,256
	$\beta$	,776	,026	29,339	,000
1999	$\alpha$	40 994,980	44 649,670	,918	,363
	$\beta$	,879	,029	30,663	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.12 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{TRC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,278	42	,000	,757	42	,010**
1994	,184	45	,001	,898	45	,010**
1995	,163	46	,004	,893	46	,010**
1996	,207	46	,000	,841	46	,010**
1997	,219	53	,000	-	-	-
1998	,278	54	,000	-	-	-
1999	,267	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 5: Financiamento do Activo Financeiro

**Quadro 10.13 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{FA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
R <sup>2</sup>	,999	1,000	,999	,999	,999	,999	,999
Durbin-Watson	1,881	2,011	2,138	2,359	1,811	2,677	2,015

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.14 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{FA}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	1 630,941	5 233,222	,312	,757
	$\beta$	,965	,005	213,708	,000
1994	$\alpha$	2 770,125	3 977,202	,697	,490
	$\beta$	,970	,003	299,571	,000
1995	$\alpha$	-1 614,723	5 237,002	-,308	,759
	$\beta$	,992	,003	295,347	,000
1996	$\alpha$	3 038,530	6 424,465	,473	,639
	$\beta$	,992	,004	266,813	,000
1997	$\alpha$	5 922,256	6 920,651	,856	,396
	$\beta$	,990	,004	252,476	,000
1998	$\alpha$	290,108	7 043,375	,041	,967
	$\beta$	,995	,004	270,947	,000
1999	$\alpha$	-2 549,818	9 379,694	-,272	,787
	$\beta$	,998	,004	231,028	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.15 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{FA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,222	42	,000	,786	42	,010**
1994	,197	45	,000	,838	45	,010**
1995	,241	46	,000	,750	46	,010**
1996	,251	46	,000	,810	46	,010**
1997	,242	53	,000	-	-	-
1998	,264	54	,000	-	-	-
1999	,235	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 6: Solvabilidade Bruta

**Quadro 10.16 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{SB}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,973	,967	,956	,938	,958	,925	,918
R <sup>2</sup>	,947	,935	,913	,879	,917	,856	,840
Durbin-Watson	1,671	1,474	1,960	2,053	1,972	2,057	2,031

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.17 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{SB}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	3 026,030	4 210,909	,719	,477
	$\beta$	8,780E-02	,003	26,797	,000
1994	$\alpha$	4 947,652	4 495,072	1,101	,277
	$\beta$	8,238E-02	,003	24,845	,000
1995	$\alpha$	1 420,393	6 081,972	,234	,816
	$\beta$	7,538E-02	,004	21,532	,000
1996	$\alpha$	749,856	8 646,139	,087	,931
	$\beta$	8,048E-02	,004	17,899	,000
1997	$\alpha$	-2 026,996	7 367,885	-,275	,784
	$\beta$	8,863E-02	,004	23,787	,000
1998	$\alpha$	-2 216,243	11 476,924	-,193	,848
	$\beta$	9,386E-02	,005	17,605	,000
1999	$\alpha$	-6 519,715	14 609,020	-,446	,657
	$\beta$	9,989E-02	,006	16,722	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.18 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{SB}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,254	42	,000	,689	42	,010**
1994	,243	45	,000	,694	45	,010**
1995	,266	46	,000	,672	46	,010**
1996	,283	46	,000	,586	46	,010**
1997	,320	53	,000	-	-	-
1998	,367	54	,000	-	-	-
1999	,342	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 7: Taxa Média das Aplicações

**Quadro 10.19 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TMA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,997	,995	,996	,995	,997	,990	,982
R <sup>2</sup>	,995	,990	,992	,991	,995	,979	,964
Durbin-Watson	2,228	1,761	1,928	2,567	1,900	2,079	1,984

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.20 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{TMA}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	398,419	1 635,228	,244	,809
	$\beta$	,123	,001	87,491	,000
1994	$\alpha$	2 546,480	1 988,053	1,281	,207
	$\beta$	,105	,002	64,647	,000
1995	$\alpha$	2 482,655	2 091,740	1,187	,242
	$\beta$	9,967E-02	,001	74,324	,000
1996	$\alpha$	558,804	2 163,147	,258	,797
	$\beta$	8,710E-02	,001	69,564	,000
1997	$\alpha$	-356,522	1 416,568	-,252	,802
	$\beta$	7,872E-02	,001	98,088	,000
1998	$\alpha$	-3 218,803	2 998,854	-1,073	,288
	$\beta$	7,726E-02	,002	49,393	,000
1999	$\alpha$	-3 287,889	3 701,478	-,888	,378
	$\beta$	6,355E-02	,002	37,270	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.21 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{TMA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,217	42	,000	,869	42	,010**
1994	,320	45	,000	,714	45	,010**
1995	,251	46	,000	,759	46	,010**
1996	,216	46	,000	,771	46	,010**
1997	,172	53	,000	-	-	-
1998	,246	54	,000	-	-	-
1999	,272	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 8: Taxa Média dos Recursos

**Quadro 10.22 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{TMR}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,994	,985	,989	,987	,992	,982	,961
R <sup>2</sup>	,989	,970	,979	,974	,983	,965	,924
Durbin-Watson	2,164	1,742	1,637	2,412	1,399	2,115	1,970

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.23 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{TMR}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	1 749,449	1 620,565	1,080	,287
	$\beta$	8,593E-02	,001	59,365	,000
1994	$\alpha$	3 160,206	2 292,328	1,379	,175
	$\beta$	7,143E-02	,002	37,177	,000
1995	$\alpha$	3 626,957	2 401,218	1,510	,138
	$\beta$	7,026E-02	,002	45,244	,000
1996	$\alpha$	1 520,219	2 531,387	,601	,551
	$\beta$	6,018E-02	,001	40,795	,000
1997	$\alpha$	973,950	1 607,454	,606	,547
	$\beta$	5,032E-02	,001	54,806	,000
1998	$\alpha$	-431,874	2 451,062	-,176	,861
	$\beta$	4,836E-02	,001	37,665	,000
1999	$\alpha$	-822,634	3 292,218	-,250	,804
	$\beta$	3,808E-02	,002	25,060	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.24 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{TMR}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,250	42	,000	,732	42	,010**
1994	,328	45	,000	,654	45	,010**
1995	,277	46	,000	,662	46	,010**
1996	,242	46	,000	,669	46	,010**
1997	,260	53	,000	-	-	-
1998	,198	54	,000	-	-	-
1999	,248	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 9: Margem Financeira

**Quadro 10.25 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{MF}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,994	,994	,988	,976	,975	,970	,978
R <sup>2</sup>	,989	,988	,976	,953	,951	,942	,956
Durbin-Watson	2,270	1,709	1,640	1,313	1,943	1,775	1,802

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.26 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{MF}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-1 552,529	794,649	-1,954	,058
	$\beta$	4,062E-02	,001	59,250	,000
1994	$\alpha$	-852,419	731,540	-1,165	,250
	$\beta$	3,541E-02	,001	59,460	,000
1995	$\alpha$	-1 087,732	1 109,098	-,981	,332
	$\beta$	3,007E-02	,001	42,288	,000
1996	$\alpha$	-1 237,209	1 594,495	-,776	,442
	$\beta$	2,750E-02	,001	29,794	,000
1997	$\alpha$	-1 740,616	1 636,560	-1,064	,293
	$\beta$	2,904E-02	,001	31,316	,000
1998	$\alpha$	-2 923,313	1 935,252	-1,511	,137
	$\beta$	2,925E-02	,001	28,978	,000
1999	$\alpha$	-2 599,220	1 662,547	-1,563	,124
	$\beta$	2,575E-02	,001	33,623	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.27 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{MF}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,199	42	,000	,892	42	,010**
1994	,196	45	,000	,898	45	,010**
1995	,239	46	,000	,838	46	,010**
1996	,223	46	,000	,713	46	,010**
1997	,231	53	,000	-	-	-
1998	,218	54	,000	-	-	-
1999	,215	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 10: Margem de Negócio

**Quadro 10.28 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{MN}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,983	,984	,978	,945	,956	,951	,938
R <sup>2</sup>	,965	,967	,957	,893	,915	,905	,879
Durbin-Watson	1,445	1,298	2,242	1,963	1,993	2,209	1,998

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.29 - Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{MN}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-49,243	1 814,557	-,027	,978
	$\beta$	5,237E-02	,002	33,449	,000
1994	$\alpha$	508,211	1 510,032	,337	,738
	$\beta$	4,389E-02	,001	35,708	,000
1995	$\alpha$	-2 423,793	2 192,635	-1,105	,275
	$\beta$	4,393E-02	,001	31,248	,000
1996	$\alpha$	-2 280,960	3 794,551	-,601	,551
	$\beta$	4,214E-02	,002	19,184	,000
1997	$\alpha$	-2,769,775	3 365,878	-,823	,414
	$\beta$	4,463E-02	,002	23,406	,000
1998	$\alpha$	-5,462,904	4 091,024	-1,335	,188
	$\beta$	4,741E-02	,002	22,220	,000
1999	$\alpha$	-5,193,066	4 773,480	-1,088	,282
	$\beta$	4,274E-02	,002	19,436	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.30 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{MN}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,317	42	,000	,746	42	,010**
1994	,289	45	,000	,574	45	,010**
1995	,359	46	,000	,564	46	,010**
1996	,380	46	,000	,505	46	,010**
1997	,371	53	,000	-	-	-
1998	,317	54	,000	-	-	-
1999	,313	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 11: Relevância dos Custos no Produto

**Quadro 10.31 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RC}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,978	,993	,991	,993	,993	,988	,977
R <sup>2</sup>	,957	,987	,982	,987	,987	,975	,955
Durbin-Watson	1,477	2,037	2,262	2,327	1,798	1,947	1,938

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.32 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{RC}$** 

	Coeficientes		t	Sig.	
	Valor	Desvio Padrão			
1993	$\alpha$	1 971,222	1 068,456	1,845	,072
	$\beta$	,519	,017	29,847	,000
1994	$\alpha$	1 460,247	546,171	2,674	,011
	$\beta$	,563	,010	56,538	,000
1995	$\alpha$	1 936,576	807,714	2,398	,021
	$\beta$	,576	,012	48,794	,000
1996	$\alpha$	1 735,950	769,711	2,255	,029
	$\beta$	,586	,010	56,880	,000
1997	$\alpha$	1 529,799	714,918	2,140	,037
	$\beta$	,552	,009	61,894	,000
1998	$\alpha$	988,519	1 152,043	,858	,395
	$\beta$	,567	,013	45,238	,000
1999	$\alpha$	2 421,682	1 553,669	1,559	,125
	$\beta$	,541	,016	33,125	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.33 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{RC}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,255	42	,000	,747	42	,010**
1994	,200	45	,000	,895	45	,010**
1995	,213	46	,000	,837	46	,010**
1996	,175	46	,001	,837	46	,010**
1997	,219	53	,000	-	-	-
1998	,266	54	,000	-	-	-
1999	,255	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 12: Rendibilidade do Activo

**Quadro 10.34 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RA}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,932	,929	,873	,902	,860	,969	,900
R <sup>2</sup>	,868	,863	,763	,813	,739	,939	,810
Durbin-Watson	1,904	2,222	2,322	1,828	1,957	2,602	2,138

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.35 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{RA}$** 

		Coeficientes		t	Sig.
		Valor	Desvio Padrão		
1993	$\alpha$	-532,485	551,539	-,965	,340
	$\beta$	6,963E-03	,000	16,223	,000
1994	$\alpha$	-1 361,264	582,866	-2,335	,024
	$\beta$	7,065E-03	,000	16,430	,000
1995	$\alpha$	-749,524	823,045	-,911	,367
	$\beta$	5,638E-03	,000	11,901	,000
1996	$\alpha$	-427,387	715,350	-,597	,553
	$\beta$	5,141E-03	,000	13,820	,000
1997	$\alpha$	-1 680,560	1 296,889	-1,296	,201
	$\beta$	7,889E-03	,001	12,030	,000
1998	$\alpha$	-472,842	530,824	-,891	,377
	$\beta$	6,985E-03	,000	28,327	,000
1999	$\alpha$	-446,620	1 108,123	-,403	,689
	$\beta$	6,744E-03	,000	14,882	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.36 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{RA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,191	42	,001	,903	42	,010**
1994	,247	45	,000	,800	45	,010**
1995	,287	46	,000	,713	46	,010**
1996	,251	46	,000	,802	46	,010**
1997	,268	53	,000	-	-	-
1998	,169	54	,001	-	-	-
1999	,243	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio 13: Rendibilidade dos Capitais Próprios

**Quadro 10.37 - Medidas Estatísticas do rácio  $r_{RCP}$** 

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
R	,936	,951	,977	,968	,958	,967	,919
R <sup>2</sup>	,876	,904	,954	,937	,919	,935	,845
Durbin-Watson	1,871	2,368	2,336	1,932	2,382	2,368	2,054

Fonte: Adaptado dos outputs do SPSS

**Quadro 10.38 – Coeficientes da Regressão do rácio  $r_{RCP}$** 

	Coeficientes		t	Sig.	
	Valor	Desvio Padrão			
1993	$\alpha$	-526,746	534,612	-,985	,330
	$\beta$	,118	,007	16,784	,000
1994	$\alpha$	-1 710,155	494,528	-3,458	,001
	$\beta$	,136	,007	20,068	,000
1995	$\alpha$	-1 577,886	365,750	-4,314	,000
	$\beta$	,139	,005	30,289	,000
1996	$\alpha$	-850,547	414,196	-2,053	,046
	$\beta$	,125	,005	25,685	,000
1997	$\alpha$	-2 093,259	714,970	-2,928	,005
	$\beta$	,197	,008	23,985	,000
1998	$\alpha$	-307,883	547,204	-,563	,576
	$\beta$	,144	,005	27,283	,000
1999	$\alpha$	-644,584	999,654	-,645	,522
	$\beta$	,149	,009	16,867	,000

Fonte: Adaptado do output do menu "Regression" do SPSS

**Quadro 10.39 - Testes à Normalidade dos resíduos do rácio  $r_{RCP}$** 

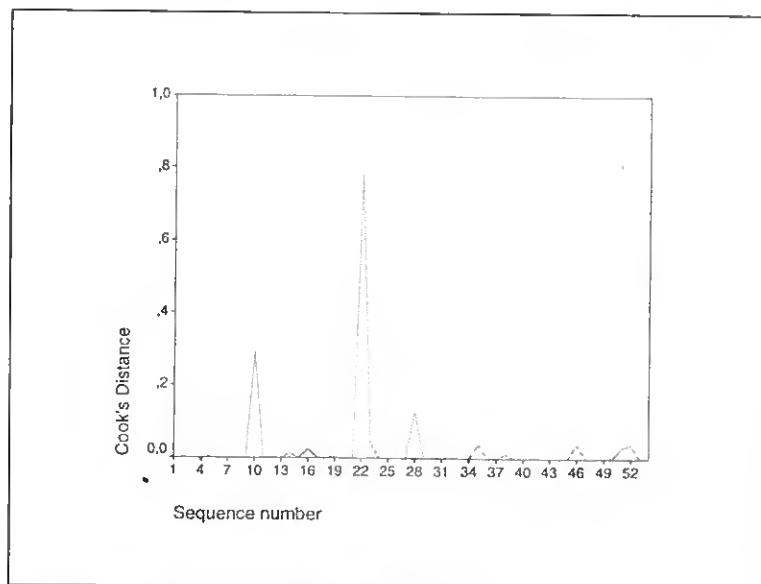
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,216	42	,000	,865	42	,010**
1994	,195	45	,000	,871	45	,010**
1995	,195	46	,000	,885	46	,010**
1996	,207	46	,000	,887	46	,010**
1997	,165	53	,001	-	-	-
1998	,242	54	,000	-	-	-
1999	,253	54	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

Os gráficos referentes à Distância de Cook revelam que 100% dos casos apresentam valores acima do valor crítico, ou seja, observações com forte influência sobre os coeficientes da regressão. Apresentamos, seguidamente, a título de exemplo, o gráfico referente ao rácio "Estrutura do Activo" em 1999 (com algumas observações com valores acima do valor crítico mas numa escala próxima de zero):

**Gráfico 10.1 – Gráfico da Distância de Cook do rácio  $r_{EA}$  em 1999**

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

## ANEXO 11

## TESTES À NORMALIDADE DOS RÁCIOS INVERSOS

Apresentamos seguidamente as principais estatísticas utilizadas para testar a normalidade de alguns rácios inversos, obtidas dos *outputs* do menu “Explore” do SPSS, nomeadamente:

Rácio: Liquidez ReduzidaQuadro 11.1 - Medidas Estatísticas do rácio  $\hat{r}_{LR}$ 

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
1993	42	4,407	,365	12,074	21,586	,717	30,106
1994	45	3,259	,354	9,206	11,961	,695	17,210
1995	46	4,192	,350	11,977	18,962	,688	27,561
1996	45	4,871	,354	13,760	25,160	,695	36,201

Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

Quadro 11.2 - Testes à Normalidade do rácio  $\hat{r}_{LR}$ 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,357	42	,000	,419	42	,010**
1994	,316	45	,000	,536	45	,010**
1995	,383	46	,000	,395	46	,010**
1996	,427	45	,000	,313	45	,010**

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

Rácio: Capacidade Creditícia GeralQuadro 11.3 - Medidas Estatísticas do rácio  $\hat{r}_{CCG}$ 

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
1997	52	4,921	,330	14,912	23,399	,650	35,998
1998	53	6,157	,327	18,829	40,815	,644	63,377
1999	53	5,006	,327	15,309	27,578	,644	42,823

Fonte: Adaptado do output do menu “Explore” do SPSS

**Quadro 11.4 - Testes à Normalidade do rácio  $\hat{r}_{CCG}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estatística	gl	Sig.
1997	,428	52	,000
1998	,406	53	,000
1999	,362	53	,000

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

### Rácio: Estrutura do Activo

**Quadro 11.5 - Medidas Estatísticas do rácio  $\hat{r}_{EA}$** 

	n	Assimetria			Achatamento		
		Assimetria	Erro padrão	Coefficiente Assimetria	Curtose	Erro padrão	Coefficiente Curtose
1993	42	6,481	,365	17,756	41,999	,717	58,576
1994	45	5,272	,354	14,893	29,114	,695	41,891
1995	46	6,698	,350	19,137	45,205	,688	65,705
1996	46	6,778	,350	19,366	45,957	,688	66,798
1997	52	5,108	,330	15,479	27,080	,650	41,662
1998	53	6,293	,327	19,245	42,346	,644	65,755
1999	53	5,155	,327	15,765	29,726	,644	46,158

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

**Quadro 11.6 - Testes à Normalidade do rácio  $\hat{r}_{EA}$** 

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
1993	,531	42	,000	,160	42	,010**
1994	,500	45	,000	,258	45	,010**
1995	,436	46	,000	,208	46	,010**
1996	,512	46	,000	,164	46	,010**
1997	,455	52	,000	-	-	-
1998	,415	53	,000	-	-	-
1999	,377	53	,000	-	-	-

\*\* This is an upper bound of the true significance.

a Com a correcção de Lilliefors

Fonte: Adaptado do output do menu "Explore" do SPSS

