

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO**

LILIAN MARQUES NAGEM BYRRO

**A INFLUÊNCIA DE FATORES MACROECONÔMICOS NA SENSIBILIDADE DO
INVESTIMENTO E DO CAIXA AO FLUXO DE CAIXA NAS EMPRESAS
BRASILEIRAS.**

Belo Horizonte
FACE/UFMG
2014

LILIAN MARQUES NAGEM BYRRO

**A INFLUÊNCIA DE FATORES MACROECONÔMICOS NA SENSIBILIDADE DO
INVESTIMENTO E DO CAIXA AO FLUXO DE CAIXA NAS EMPRESAS
BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Finanças
Orientador: Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan

Belo Horizonte
FACE/UFMG
2014

Ficha catalográfica

B996i
2014

Byrro, Lílian Marques Nagem.
A influência de fatores macroeconômicos na sensibilidade do investimento e do caixa ao fluxo de caixa nas empresas brasileiras [manuscrito] / Lílian Marques Nagem Byrro. - 2014.
164 f.: il., gráfs. e tabs.

Orientador: Aureliano Angel Bressan.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia (f. 130-135) e apêndices.

1. Administração financeira – Brasil – Teses.
2. Finanças – Teses. I. Bressan, Aureliano Angel.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. III. Título.
CDD: 658.15

Elaborada pela Biblioteca da FACE/UFMG - NMM /030/2014



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora **LILIAN MARQUES NAGEM BYRRO**, REGISTRO Nº 538/2014. No dia 26 de março de 2014, às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 12 de março de 2014, para julgar o trabalho final intitulado "**A Influência de Fatores Macroeconômicos na Sensibilidade do Investimento e Do Caixa Ao Fluxo de Caixa nas Empresas Brasileiras**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, área de concentração: **Administração**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

() REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 26 de março de 2014.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan
(ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG))

Prof. Dr. Robert Aldo Iquiapaza Coaguila
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Wagner Moura Lamounier.....
(CIC/CEPCON)

Prof. Dr. Cristiano Augusto Borges Forti
(FAGEN/UFU)

AGRADECIMENTOS

É muito feliz ver um propósito ser culminado após tantos esforços e tanta superação. A conclusão desta dissertação é um marco na construção de minha vida pessoal e profissional. Isso foi alcançado graças ao auxílio de muitas pessoas.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, Aureliano Angel Bressan, que, desde o início, confiou em minha capacidade e me estimulou a seguir em frente. Agradeço por todo o apoio, por toda a orientação e conhecimento e por ter ido além das atribuições de orientador, sendo, muitas vezes, um mentor, um amigo. Você é para mim um exemplo de ser humano, de professor e de profissional. Espero chegar, um dia, a ter um impacto tão relevante na vida de meus alunos como você tem na minha.

Agradeço aos meus familiares, que estiveram do meu lado durante todo esse tempo. À minha mãe, por todo o apoio e carinho, buscando sempre facilitar a minha caminhada. Ao meu grande companheiro, Byrro, por me dar forças, me ajudar e me confortar nos momentos difíceis. À minha irmã, Carla, por sempre me entender e por me estimular a seguir o caminho que penso ser melhor para a minha vida. Ao meu pai, por ter sido um exemplo de força de vontade e de sede pelo conhecimento.

Agradeço ao CEPEAD e a todos os professores que generosamente compartilharam comigo seus conhecimentos. Em especial, a Robert Iquiapaza, Hudson Amaral, Ana Paula Paes e Reynaldo Muniz, que cumpriram um papel essencial na ampliação da minha mente a conhecimentos maiores.

Também sou grata a algumas pessoas que tiveram participação direta em minha dissertação: Luiz Barcelos, pelo auxílio generoso, e ao Prof. Marcelo Costa, pelas indicações inspiradoras. Agradeço também aos colegas Lilian Medeiros e Flávio Rocha, por todos os conselhos atenciosos.

Agradeço aos meus colegas de mestrado, que fizeram essa caminhada mais amena e feliz, principalmente a Mariana Coelho, Suélen Miranda, Glauce Viegas, Rodrigo Carneiro e Bruno Faria.

RESUMO

BYRRO, L. M. N. A Influência de Fatores Macroeconômicos na Sensibilidade do Investimento e do Caixa ao Fluxo de Caixa nas Empresas Brasileiras. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

Os modelos de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa e sensibilidade da dívida e do caixa ao fluxo de caixa têm sido discutidos há anos. No Brasil, a aplicação desses modelos tem apresentado resultados contraditórios e opostos à teoria, levantando o questionamento do porquê das diferenças encontradas. Partindo de artigos como os de Allayannis e Mozumdar (2004) e Almeida, Campello e Weisbach (2004), esta dissertação busca explicar o comportamento dos modelos de sensibilidade por meio de fatores macroeconômicos. Para isso, foram usados os dados das empresas negociadas na BM&FBOVESPA no período de 2000 a 2012. Foram feitas a aplicação e a análise dos modelos originais e a posterior inserção de variáveis macroeconômicas nas regressões, a fim de verificar a significância e influência dessas nos resultados. A inserção de variáveis macroeconômicas levou a uma melhora econométrica dos modelos e à melhor adequação dos resultados à teoria original. Além disso, foi possível retirar proposições interessantes, como a significância do “saldo de financiamentos direcionados a pessoa jurídica no Brasil” na sensibilidade das empresas restritas. A taxa de juros de longo prazo também pareceu interferir diretamente na definição de investimento das empresas. Por fim, o risco Brasil mostrou-se como um fator relevante na definição da sensibilidade do investimento de todas as empresas. De forma geral, este trabalho reforçou a necessidade de inserir aspectos macroeconômicos na análise de sensibilidade das firmas.

Palavras-chave: Sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa. Sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Sensibilidade do caixa e da dívida ao fluxo de caixa. Restrição financeira.

ABSTRACT

BYRRO, L. M. N. The Influence of Macroeconomics' Factors on the Cash-Flow sensitivity of Investment and Cash in Brazilians' Companies. 2014. Dissertation (Masters in Business Administration) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

The Cash-Flow sensitivity of investment, Cash, and Cash and Debt models have been discussed for years. In Brazil, the application of these models has presented results that are contradictory and opposing to the theory, raising the question of why there is such difference. Based on articles such as the ones from Allayannis and Mozumdar (2004) and Almeida, Campello and Weisbach (2004), this dissertation seeks to explain the behavior of the sensitivity models through macroeconomic factors. The data from companies traded on the Stock Market of São Paulo from 2000 to 2012 has been used. The original models were applied and analyzed, and macroeconomics variables were inserted in posterior regressions in order to verify their significance and influence in the results. The insertion of macroeconomics variables led to an econometric improvement of the models and to results that were better suited to the original theory. Furthermore, it was possible to make some interesting assumptions such as the significance of the variable “balance of financing directed to corporations in Brazil” on the sensitivity of the restricted companies. The Long Term Interest Rate also seemed to interfere directly in the definition of business investment. Finally, the Brazil Risk appears to be a relevant factor in the definition of the sensitivity of investment of all companies. In general, the present work reinforced the need to insert macroeconomic aspects in the analysis of the sensitivity of companies.

Key-Words: Cash Flow Sensitivity of Investment. Cash Flow Sensitivity of Cash. Cash Flow Sensitivity of Cash and Debt. Financial Restriction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Hierarquização das Fontes de Financiamento sem dívida.....	23
Figura 2 - Modelo de Hierarquização das Fontes de Financiamento com dívida	25
Figura 3 - Impacto de um aumento dos fundos internos no estoque de capital para diferentes custos de capital	27
Figura 4 - Gráficos Boxplot e Histograma da variável $\Delta I/K$	79
Figura 5 - Gráficos Boxplot e Histograma da variável $\Delta CH/AT$	80
Figura 6 - Gráficos Boxplot e Histograma da variável $\Delta Div/AT$	82
Figura 7 - Gráficos Boxplot e Histograma das variáveis FC/K e FC/AT	83
Figura 8 - Boxplot das três variáveis de fluxo de caixa dividido pelo ativo fixo líquido do início do período.....	85
Figura 9 - Gráficos Boxplot e Histograma das variáveis Q_{cp} e o Q_{mb}	87
Figura 10 - Médias anuais das variáveis Q_{cp} e Q_{mb}	88
Figura 11 - Médias anuais das variáveis $\Delta Div/AT$, $\Delta CH/AT$ e $\Delta I/K$	89
Figura 12 - Média anual da variável $\Delta Div/AT$ e variação do PIB anual.....	90
Figura 13 - Médias anuais das variáveis FC/K e FC/AT	90
Figura 14 - Médias anuais das variáveis dependentes e do fluxo de caixa	91
Figura 15 - Gráfico de dispersão do $\Delta I/K$ em relação ao FC/K para as empresas restritas (amostra completa).....	95
Figura 16 - Gráfico de dispersão do $\Delta I/K$ em relação ao FC/K para as empresas restritas com seleção secundária.....	95
Figura 17 - Gráfico de dispersão do $\Delta CH/AT$ em relação ao FC/AT para as empresas restritas sem seleção e com seleção.	96
Figura 18 - Gráfico de dispersão do $\Delta Div/AT$ em relação ao FC/AT para as empresas restritas sem seleção e com seleção.	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios Utilizados na Seleção da Amostra.....	59
Quadro 2 - Variáveis dos modelos, siglas e forma de cálculo.....	61
Quadro 3 - Variáveis macroeconômicas testadas e suas siglas	63
Quadro 4 - Siglas referentes aos critérios de divisão de grupos restritos e irrestritos.....	65
Quadro 5 - Variáveis analisadas estatisticamente e modelos relacionados	78
Quadro 6 - Tipo de Regressão para dados em painel (amostra completa)	99
Quadro 7 - Testes econométricos modelos originais (amostra completa).....	101
Quadro 8 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra completa)	103
Quadro 9 - Tipo de regressão para dados em painel (amostra com seleção secundária)	104
Quadro 10 - Testes econométricos modelos originais (amostra com seleção secundária).....	106
Quadro 11 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária).....	107
Quadro 12 - Resultados de aplicações anteriores dos modelos no Brasil	108
Quadro 13 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária) de 2000 a 2007	110
Quadro 14 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária) de 2009 a 2012	110
Quadro 15 - Sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária).....	112
Quadro 16 - Sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária).....	114
Quadro 17 - Testes econométricos modelos após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária).....	116
Quadro 18 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa após substituição do Q de Tobin (amostra com seleção secundária).....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados estatísticos da variável $\Delta I/K$	79
Tabela 2 - Dados estatísticos da variável $\Delta CH/AT$	80
Tabela 3 - Dados estatísticos da variável $\Delta Div/AT$	81
Tabela 4 - Dados estatísticos das variáveis FC/K e FC/AT	82
Tabela 5 - Valores dos fluxos de caixa da empresa Mendes Júnior a partir de duas formas de cálculo diferentes.....	84
Tabela 6 - Correlação das variáveis do fluxo de caixa com a variável $\Delta I/K$	85
Tabela 7 - Correlação das variáveis do fluxo de caixa com a variável $\Delta CH/AT$	86
Tabela 8 - Dados estatísticos das variáveis Q_{cp} e Q_{mb}	87
Tabela 9 - Correlação entre as variáveis analisadas	92
Tabela 10 - Medianas das variáveis e diferença das distribuições dos grupos restritos e irrestritos.....	93
Tabela 11 - Correlação das variáveis para os grupos restritos e irrestritos	94
Tabela 12 - Comparação do R2, BIC e AIC das regressões com diferentes proxies de fluxo de caixa	97
Tabela 13 - Comparação do R2, BIC e AIC das regressões com diferentes proxies de Q de Tobin	98
Tabela 14 - Coeficientes das Regressões dos Modelos 1 a 4 (amostra completa)	102
Tabela 15 - Coeficientes das regressões dos modelos 1 e 2 com variáveis macroeconômicas	111
Tabela 16 - Coeficientes das regressões dos modelos 3 e 4 com variáveis macroeconômicas	113
Tabela 17 - Coeficientes da regressão dos coeficientes do fluxo de caixa ano a ano nas variáveis macroeconômicas (modelos 1 e 2).....	118
Tabela 18 - Coeficientes da regressão dos coeficientes do fluxo de caixa ano a ano nas variáveis macroeconômicas (modelos 3 e 4).....	119
Tabela 19 - Coeficientes da regressão do modelo 5 (amostra completa)	120
Tabela 20 - Coeficientes da regressão do modelo 5 (amostra com seleção secundária).....	122
Tabela 21 - Coeficientes do modelo 5 com a inclusão de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária).....	123
Tabela 22 - Coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4 ano a ano (seleção secundária e erros padrões robustos).....	162

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 Justificativa	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Contexto teórico	18
2.2 Restrição financeira.....	21
2.3 Restrições financeiras e o investimento corporativo.....	23
2.3.1 O estudo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988)	25
2.3.2 O estudo de Kaplan e Zingales (1997)	31
2.3.3 Tentativas de conciliação entre os dois modelos.....	37
2.3.4 Críticas ao modelo de sensibilidade do investimento do fluxo de caixa.....	41
2.4 Restrições financeiras e as variações no caixa	43
2.4.1 Críticas ao modelo de sensibilidade do caixa.....	45
2.5 Restrições financeiras e as variações no caixa e na dívida.....	47
2.6 Q de Tobin.....	49
2.7 Estudos empíricos no Brasil.....	52
2.8 A influência de fatores macroeconômicos nos modelos	54
3. METODOLOGIA	58
3.1 Estratégia de pesquisa	58
3.2 Coleta de dados	58
3.2.1 Seleção da amostra	58
3.2.2 Cálculo das variáveis.....	60
3.2.3 Divisão da amostra	64
3.3 Tipos de regressões	66
3.3.1 Dados em painel.....	66
3.3.2 Variáveis Instrumentais.....	69
3.3.3 Mínimos quadrados de três estágios.....	70
3.4 Testes econométricos das regressões	71
3.4.1 Testes econométricos para dados em painel.....	71
3.4.2 Testes econométricos para regressões de mínimos quadrados de três estágios.....	72

3.5	Testes entre duas ou mais regressões	73
3.6	Modelos econométricos.....	74
3.7	Inserção e análise de fatores macroeconômicos.....	77
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	78
4.1	Estatísticas descritivas.....	78
4.2	<i>Proxies</i> para fluxo de caixa e <i>Q</i> de Tobin.....	96
4.3	Resultados das regressões dos modelos 1 a 4.....	98
4.4	Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 após a seleção secundária.....	104
4.5	Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 em períodos diferentes de análise	109
4.6	Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 com inserção de variáveis macro	111
4.7	Resultados das regressões do modelo 5	120
4.8	Resultados das regressões do modelo 5 com a inserção de variáveis macro	122
4.9	Testes de robustez	124
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
6.	REFERÊNCIAS	130
	APÊNDICES.....	136
	Apêndice A - Roteiro do Stata para divisão de grupos restritos e irrestritos	136
	Apêndice B - Roteiro do Stata para divisão de grupos com alta e baixa necessidade de hedging ..	138
	Apêndice C - Roteiro do Stata para os testes econométricos aplicados nos modelos 1 a 4	141
	Apêndice D - Roteiro do Stata para cálculo dos coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4....	151
	Apêndice E - Roteiro do Stata para os testes econométricos e os coeficientes do modelo 5	158
	Apêndice F – Tabela dos coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4 ano a ano (seleção secundária e erros padrões robustos).....	162

1. INTRODUÇÃO

A relação entre as decisões de investimento e as decisões de financiamento das empresas tem sido foco periódico dos estudos em finanças.

Sob a premissa de mercados perfeitos, é possível considerar que as decisões de investimento se independem por completo das decisões de financiamento e que a estrutura de capital não interfere no custo médio de capital da empresa e tampouco em seu ponto de corte para investimentos. Pode-se, também, supor que os recursos internos e externos são substitutos perfeitos neste mercado (MODIGLIANI; MILLER, 1958). Porém, ao transpor a análise para um mercado imperfeito e estudar mais profundamente as imperfeições existentes no mercado, essas proposições perdem validade.

A teoria do *trade-off*, por exemplo, defende a existência de uma estrutura ótima de capital, que pondera os benefícios fiscais da dívida com os custos de insolvência financeira devido ao alto endividamento (MYERS; ROBICHECK, 1965). Porém, a pequena relevância dos custos de insolvência sugere a influência de outros fatores, como o benefício fiscal da pessoa física (MILLER, 1977) e o custo de agência da dívida (JENSEN; MECKLING, 1976).

A teoria de agência apresenta o custo de agência da dívida e o custo de agência do acionista externo como fatores relevantes nas decisões de financiamento e investimento e na busca do nível ótimo de financiamento para cada empresa (JENSEN; MECKLING, 1976).

O custo de agência leva a um desvio do resultado ótimo associado à necessidade de financiamento externo (BERNANKE; GERTLER, 1989) e interfere na oferta de crédito da empresa, fazendo com que empresas mais sujeitas a conflitos de agência tenham ofertas de crédito reduzidas (BERNANKE; GERTLER; GILCHRIST, 1996).

A assimetria informacional também implica custos de financiamento para a empresa. O fato de a empresa possuir informações que o credor não tem, necessariamente, leva a um aumento do custo de financiamento, seja porque o credor cobra um ganho pela incerteza, seja porque o ato de realizar o financiamento implica um custo informacional (AKERLOF, 1970).

É razoável, pois, que as empresas possuam preferência por algumas fontes de financiamento menos custosas, já que tanto a emissão de novas ações quanto a emissão de dívidas implicam custos informacionais para a organização (MYERS; MAJLUF, 1984).

O financiamento interno, ou seja, o financiamento via retenção de lucros, é uma forma de financiamento mais barata, com menos custos de agência e de informação e menos risco de falência.

A existência da diferença entre os custos do financiamento interno e os custos de financiamento externo define uma situação de restrição financeira para a firma (KAPLAN; ZINGALES, 1997). Se, de um lado, a possibilidade de realizar financiamentos externos permite que a empresa aproveite oportunidades de investimento que estão além do que ela conseguiria realizar apenas com seus fundos internos, de outro, o maior custo do financiamento externo é um limitador das oportunidades de investimento que serão aproveitadas, pois elas precisam ter um retorno superior ao custo desse capital.

Outra forma de conceituar a restrição financeira é do ponto de vista do efetivo racionamento de crédito. Nessa situação, independente da taxa de juros que a empresa esteja disposta a pagar pelo financiamento, chega-se a um limite em que nenhum credor está disposto a realizar o empréstimo em razão dos riscos que esse empréstimo acarreta (JAFFEE; RUSSELL, 1976). Nesse caso, há novamente uma limitação das oportunidades de investimento por falta de recursos para investir em todos os projetos em potencial.

Independente do conceito utilizado, em um cenário de restrição financeira as empresas se veem obrigadas a relacionar constantemente suas decisões de investimento às decisões de financiamento, a fim de garantir a sobrevivência no mercado competitivo. É preciso saber em quais momentos se devem utilizar os fundos internos e os externos para o desenvolvimento de novos projetos e quando se deve guardar esses fundos para investimentos futuros. Além disso, deve-se saber balancear a utilização de fundos internos e externos, com seus diferentes custos e restrições.

Fica evidente que a restrição financeira interfere diretamente nas políticas corporativas, sendo interessante compreender de forma mais profunda quais são as reais consequências da restrição em políticas de investimento, poupança e financiamento.

Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) fazem exatamente isso ao utilizarem a função econômica de investimento das empresas para verificar a interferência da restrição financeira nessas decisões. Mais especificamente, interessava a eles quantificar como a restrição financeira interferia na relação dos investimentos com o aumento dos fundos internos (fluxo de caixa livre).

Conhecido como “modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa”, o trabalho de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) foi posteriormente replicado e estendido por pesquisadores como Hoshi, Kashyap e Scharfstein (1991), Oliner e Rubebusch (1992) e Gilchrist e Himmelberg (1995). Também recebeu fortes críticas como as de Kaplan e Zingales (1997), que questionavam, principalmente, a premissa de a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa ter um crescimento monotônico com o grau de restrição; ou seja, de a sensibilidade sempre aumentar com o aumento da restrição e sempre de diminuir com a redução da restrição. Utilizando a mesma base de dados e modificando a forma de divisão dos grupos, Kaplan e Zingales (1997) chegam a resultados opostos aos encontrados anteriormente. Artigos como os de Kadapakkam, Kumar e Riddick (1998) e Cleary (1999) apresentam resultados similares aos de Kaplan e Zingales (1997).

Embora alguns pesquisadores tenham tentado explicar as diferenças de resultado entre Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) e Kaplan e Zingales (1997), desenvolvendo modelos mais completos e menos restritos (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; CLEARY; POVEL; RAITH, 2007), não há ainda consenso sobre esse modelo.

Almeida e Campello (2001), por exemplo, questionam a premissa que define a restrição financeira como a diferença entre os custos de financiamento interno e externo, alegando que, empiricamente, o que existe é um racionamento de crédito. Gomes (2001) e Altı (2003) fazem duras críticas aos métodos de cálculo simplificados do Q de Tobin e consideram que a sensibilidade apresentada provém da existência de conteúdo informacional a respeito das oportunidades de investimento na variável *fluxo de caixa*.

Almeida, Campello e Weisbach (2004) desenvolvem um modelo para identificar as restrições financeiras a partir das decisões corporativas com foco na liquidez. O “modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa” foi desenvolvido e testado empiricamente pelos autores, utilizando diversos mecanismos de robustez. Para eles, o novo modelo não sofreria interferências negativas da *proxy* de oportunidades de investimento, pelo fato de o caixa ser

uma variável financeira. Dessa forma, consideram que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa é uma *proxy* para restrição financeira mais poderosa e menos ambígua.

O modelo de Almeida, Campello e Weisbach (2004) também foi referenciado por outros pesquisadores (FAULKENDER; WANG, 2006; KHURANA; MARTIN; PEREIRA, 2009) e foi alvo de críticas. Destaca-se a de Riddick e Whited (2009) que apontam como falhas a desconsideração da relação do fluxo de caixa com a produtividade e a depreciação completa dos ativos de um período a outro.

Em 2007, Acharya, Almeida e Campello ampliaram o modelo inicial de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa a partir da constatação de que o caixa e a dívida negativa trazem consequências diferentes para o futuro da empresa. O modelo de sensibilidade do caixa e da dívida ao fluxo de caixa se baseia em equações simultâneas, em que as decisões de caixa e de financiamento são definidas ao mesmo tempo, porém, sem serem opostos perfeitos.

No Brasil, a tentativa de aplicar esses modelos fez emergir outras dificuldades. Muitos dos trabalhos que buscaram implementar os modelos de sensibilidade do investimento, sensibilidade do caixa ou sensibilidade do caixa e da dívida ao fluxo de caixa obtiveram resultados divergentes da teoria inicial (TERRA, 2003, HAMBURGER, 2004, ALDRIGHI; BISINHA, 2010, COSTA; PAZ, 2004, ZANI; PROCIANOY, 2005, PORTAL; ZANI; SILVA, 2013).

Alguns autores apresentam argumentos que podem ajudar no entendimento do porquê os resultados no Brasil mostram-se tão diferentes do esperado. Uma hipótese válida pode ser retirada do artigo de Allayannis e Mozumdar (2004), no qual se demonstra como a seleção da amostra pode interferir drasticamente nos resultados. Cleary, Povel e Raith (2007), de outro lado, explicam como critérios de divisão dos grupos restritos e irrestritos podem levar a resultados opostos.

Contudo, pode-se ir um pouco mais adiante, não se limitando apenas a questões metodológicas, e questionar como as características do mercado como um todo interferem nas restrições das empresas e em suas decisões corporativas. Baum, Schäfer e Talavera (2009), por exemplo, em estudo internacional, verificam que a estrutura e o desenvolvimento do sistema financeiro dos países interferem significativamente na sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Crisóstomo, Iturriaga e Gonzáles (2014) também comprovam que mudanças estruturais do mercado brasileiro, que levaram a mudanças na estrutura de propriedade das

firmas, alteraram indiretamente a restrição financeira das empresas. Almeida, Campello e Weisbach (2004) também encontram em seus estudos influência de fatores econômicos na sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa, enquanto Allayannis e Mozumdar (2004), observando mudanças na sensibilidade das empresas ao longo do tempo, sugerem que essas são causadas por mudanças na assimetria de informação e na restrição do mercado como um todo.

Considerando a influência de fatores macroeconômicos nas restrições financeiras das empresas e partindo da premissa de que essas restrições podem ser medidas pelos modelos de sensibilidade do investimento, do caixa e do caixa e da dívida ao fluxo de caixa, surge o seguinte problema de pesquisa: “Qual é a influência de fatores macroeconômicos na sensibilidade do investimento e do caixa ao fluxo de caixa em modelos alternativos aplicados às empresas brasileiras de capital aberto?”

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a influência dos fatores macroeconômicos nos modelos de sensibilidade do investimento, sensibilidade do caixa e sensibilidade da dívida e do caixa ao fluxo de caixa quando aplicados às empresas brasileiras negociadas na BM&FBOVESPA no período de 2000 a 2012.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Verificar o comportamento dos modelos definidos quando aplicados às empresas brasileiras negociadas na BM&FBOVESPA no período de 2000 a 2012.
- b) Analisar as consequências nos resultados provenientes da seleção da amostra.
- c) Analisar as consequências nos resultados provenientes do critério de divisão dos grupos restritos e irrestritos.
- d) Analisar a interferência dos fatores macroeconômicos nos resultados dos modelos.

1.2 Justificativa

O modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa e, futuramente, o modelo de sensibilidade do caixa e do caixa e da dívida ao fluxo de caixa têm sido foco de muitas discussões na área de Finanças.

Questiona-se, por exemplo, a validade do modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa como expressão da restrição financeira (KAPLAN; ZINGALES, 2000) ou a existência de regressores inadequados, como a *proxy* utilizada para o Q de Tobin (ALTI, 2003; GOMES, 2001)

Discute-se a respeito dos critérios de divisão dos grupos restritos e irrestritos (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; ALMEIDA; CAMPELLO, 2001; CLEARY; POVEL; RAITH, 2007; FAZZARI; HUBBARD; PETERSEN, 1988; GILCHRIST; HIMMELBERG, 1995; KADAPAKKAM; KUMAR; RIDDICK, 1998; KAPLAN; ZINGALES, 1997) e da exclusão da amostra de empresas com dificuldades financeiras (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; CLEARY; POVEL; RAITH, 2007; KAPLAN; ZINGALES, 1997).

Em muitos casos, ainda não se conhecem as razões que levaram a resultados tão controversos nas aplicações dos modelos. No Brasil, por exemplo, grande parte dos estudos realizados com a aplicação desses modelos apresenta resultados que não condizem com a teoria (TERRA, 2003, HAMBURGER, 2004, ALDRIGHI; BISINHA, 2010, COSTA; PAZ, 2004, ZANI; PROCIANOY, 2005, PORTAL; ZANI; SILVA, 2013).

Embora alguns autores já tenham se proposto a verificar a relação de fatores macroeconômicos com os modelos de sensibilidade (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; ALMEIDA; CAMPELLO; WEISBACH, 2004; BAUM; SCHÄFER; TALAVERA, 2009; CRISÓSTOMO; ITURRIAGA; GONZÁLEZ, 2014), este é um tema ainda pouco explorado.

A inserção de variáveis macroeconômicas nos modelos de sensibilidade permitiria não apenas verificar a robustez dos modelos, mas também favoreceria a compreensão dos diferentes resultados encontrados ao longo do tempo e em amostras diversas.

Do ponto de vista prático, este estudo segue o caminho sugerido por Bond e Meghir (1994), que, ao imaginarem a possibilidade de que no futuro seja possível determinar ações políticas que favoreçam a diminuição das restrições financeiras das empresas, sugerem que um passo útil nessa direção seria examinar os aspectos macroeconômicos dos países que podem estar associados com o impacto das restrições financeiras nos investimentos das empresas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contexto teórico

Em 1958, Modigliani e Miller desenvolvem proposições a respeito da estrutura de capital e sua relação com as decisões de investimento das empresas. A primeira defende que o custo médio do capital de qualquer firma é independente de sua estrutura de capital, sendo igual à taxa de capitalização do fluxo de caixa referente à classe da empresa. A terceira considera que o ponto de corte para investimentos em uma empresa é definido pela classe da empresa e não é afetado pelo tipo de capital utilizado para financiar o investimento.

Essas proposições separam completamente as decisões de investimento da empresa de suas decisões de financiamento, considerando que não existe qualquer relação entre ambas e que os recursos internos ou externos são substitutos perfeitos. Contudo, foram desenvolvidas a partir da premissa de um mercado perfeito, ou seja, de um mercado sem impostos, sem custos de transação e sem custos de falência, em que todos os agentes possuem as mesmas informações e em que há capacidade ilimitada de financiamento para empresas e indivíduos. Em um mercado imperfeito, a relação entre decisões de financiamento e decisões de investimento e, principalmente, a decisão entre recursos internos ou externos passam a ser relevantes.

Pode-se, por exemplo, inserir os impostos como aspecto que interfere na escolha entre o financiamento interno e o externo. Modigliani e Miller (1958, 1963) consideram que, ao inserir a variável "impostos", chegar-se-ia a uma situação em que o financiamento externo é mais vantajoso que o interno e que as empresas deveriam sempre escolher o primeiro em detrimento do segundo. Porém, se transportada para a realidade, tal situação não se verifica, o que indica a existência de outros fatores relevantes, como o custo de falência (MODIGLIANI; MILLER, 1963).

Kim (1978) também defende a existência de uma estrutura ótima de alavancagem, baseando-se nos custos de falência e nos benefícios fiscais da dívida. Para o autor, em um mercado perfeito, em que a empresa esteja sujeita aos dois elementos apresentados, o ponto ótimo de

endividamento ocorrerá antes de alcançar sua capacidade máxima de alavancagem, sendo necessário determinar esse *trade-off*, ao invés de buscar sempre maior endividamento.

A interferência dos custos de falência seria questionada futuramente por Miller (1977), que alega que tais custos são muito pequenos se comparados com o benefício fiscal da dívida. Para ele, a justificativa para que as empresas não se endividem indeterminadamente se baseia no *trade-off* entre os benefícios fiscais da empresa e os da pessoa física.

Outro custo considerado como fator determinante das decisões de financiamento é o chamado “custo de agência” (JENSEN; MECKLING, 1976), proveniente das relações de agência, contrato sob o qual uma pessoa (o principal), ou um grupo de pessoas, emprega outra pessoa (o agente) para realizar um serviço em seu nome, exigindo a delegação de poder de decisão para o agente. Neste tipo de relação, considerando que tanto o agente quanto o principal maximizam suas utilidades, pode-se considerar que o agente nem sempre irá agir de acordo com os interesses do principal, mas sim com seus próprios interesses.

A divergência de interesses entre o agente e o principal leva necessariamente a um custo de agência, já que qualquer tentativa de fazer o agente agir mais de acordo com os interesses do principal significa incidir em custos. De outro lado, não interferir na situação significa incidir em perdas (JENSEN; MECKLING, 1976).

Dois custos de agência se destacam, por estarem intrinsecamente relacionados com a estrutura de capital da empresa: o custo de agência do acionista externo e o custo de agência da dívida.

Os custos principais que compõem o custo de agência são: despesas de monitoramento por parte do principal, despesas com a concessão de garantias contratuais por parte do agente e custo residual. O custo residual é a parte da divergência dos interesses do agente e do principal que não foi possível mitigar, seja porque isso significaria o engessamento completo da estrutura, seja por sua impossibilidade efetiva, seja porque os custos nos quais seria necessário incidir para mitigar essa divergência são maiores que o benefício de realizá-la (JENSEN; MECKLING, 1976).

Os custos de agência do capital de terceiros podem ser divididos em: efeitos sobre o incentivo associado a firmas altamente alavancadas, custos de monitoramento que esses efeitos sobre o incentivo implicam e custos de falência (JENSEN; MECKLING, 1976).

Jensen e Meckling (1976) consideram que uma estrutura ótima de propriedade se daria por meio da otimização do custo total de agência da firma, que é a soma dos custos de agência do acionista externo mais os custos de agência do capital de terceiros.

Myers (1977) insere outro custo de agência relacionado com o custo da dívida: o custo do subinvestimento. A ideia geral é que, sendo o valor da firma uma função das oportunidades de investimento futuras e considerando que o administrador sempre buscará investir em negócios que paguem a dívida realizada para o investimento e ainda sobre um valor para os sócios, à medida que a dívida aumenta os administradores selecionam ainda mais os negócios nos quais irão investir, diminuindo as oportunidades de investimento da empresa e, conseqüentemente, seu valor.

É possível, pois, verificar a relação dos custos de agência com a restrição financeira das empresas. De forma mais explícita, Bernanke e Gertler (1989) definem o custo de agência como tudo o que leva a um desvio do resultado ótimo associado com a necessidade de financiamento externo. O custo de agência interfere, pois, na oferta de crédito da empresa. Empresas mais sujeitas a conflitos de agência tenderão a ter ofertas de crédito reduzidas (BERNANKE; GERTLER; GILCHRIST, 1996).

Outro fator que interfere nas decisões de investimento e financiamento das empresas é a assimetria informacional. O conceito da assimetria de informação foi desenvolvido no campo da economia em trabalhos como o de Akerlof (1970), que demonstra, a partir de uma análise do mercado para carros usados de baixa qualidade (*lemons*, ou “limões”), como o fato de o vendedor possuir informações que o comprador não tem necessariamente leva à diminuição no preço de venda (prêmio pelo limão).

O modelo desenvolvido por Myers e Majluf (1984) busca sistematizar as decisões dos gestores em relação à realização de um investimento e a sua forma de financiamento em vários cenários possíveis. De forma geral, tanto a emissão de novas ações quanto a emissão de dívidas implicam custos informacionais para a empresa.

Embora não seja objetivo deste trabalho tratar profundamente esse tema, destacam-se algumas conclusões, desenvolvidas por Myers e Majluf (1984), e que possuem íntima relação com o tema a ser desenvolvido:

- a) Financiamento externo com dívida é melhor (possui um custo menor) do que o financiamento por emissão de ações.
- b) As empresas devem se financiar por capital próprio retido sempre que possível.
- c) Uma empresa pode renunciar a uma oportunidade de investimento caso o investimento inicial seja maior que suas reservas de caixa e ela já não possua mais oportunidades de emitir dívida de baixo risco.
- d) As empresas podem aumentar suas folgas financeiras restringindo os dividendos.

Ainda com base no conceito da assimetria de informação e em sua influência nas decisões de financiamento das empresas, destaca-se a teoria da sinalização, que também analisa as ações dos gestores como sinais enviados para o mercado a respeito da situação da firma e de seu fluxo de caixa futuro (ROSS, 1977; 1978). Segundo esta, as decisões de financiamento e de distribuição de lucros podem mudar a visão que o mercado tem sobre a empresa. Bhattacharya (1979), por exemplo, determina o aumento do pagamento de dividendos como um sinal positivo para o mercado e Ross (1977) considera que empresas mais endividadas sinalizam oportunidades futuras de investimento com alto retorno esperado. A teoria da sinalização tem como base a falta de estímulo para que uma empresa em má situação econômica realize ações buscando emitir falsos sinais, já que tal atitude a levaria a incorrer em altos custos e riscos maiores que prováveis benefícios da sinalização.

2.2 Restrição financeira

Os conceitos apresentados até o momento sustentam a definição de restrição financeira. Para Kaplan e Zingales (1997), a definição mais ampla e precisa considera as empresas como financeiramente restritas quando há diferença entre os custos de financiamento interno e externo (considerando como financiamento interno apenas fluxos de caixa retidos). Nesse caso, todas as empresas provavelmente seriam consideradas como restritas, já que, de acordo com a teoria da assimetria de informação, o custo do financiamento externo é sempre maior que o custo do financiamento interno. Bond e Meghir (1994) chegam, inclusive, a considerar a hipótese de que a restrição financeira é consequência inevitável da assimetria de informação entre investidores e a firma. Contudo, cabe analisar quais empresas são mais ou

menos restritas, a partir da verificação da diferença de ambos os custos em cada firma (KAPLAN; ZINGALES, 1997).

Há, ainda, outra definição de restrição financeira, na qual o foco sai do custo do financiamento para o efetivo racionamento de crédito, situação em que os credores, ao invés de aumentar indefinidamente a taxa de juros à medida que a demanda cresce, ofertam uma quantidade de crédito menor do que a demanda a uma taxa de juros determinada (JAFFEE; RUSSELL, 1976). Isso ocorre porque, diferentemente de situações comuns, em que a oferta e a demanda determinam o preço do produto, no caso do financiamento a taxa de juros cobrada pode afetar o risco do empréstimo para o banco de duas formas: pelo efeito da seleção adversa e pelo efeito incentivo (STIGLITZ; WEISS, 1981).

No efeito da seleção adversa, a cada vez que o banco aumenta a taxa de juros um grupo de tomadores com projetos menos arriscados se vê obrigado a deixar o mercado, levando ao aumento do risco e à diminuição dos lucros esperados pelo credor.

O efeito incentivo significa que à medida que aumenta a taxa de juros, o credor estimula o devedor/gestor a escolher projetos mais arriscados. Isso ocorre porque o devedor se preocupa apenas com o retorno do investimento nas situações em que a empresa não vai a falência. Nos casos em que a falência for necessária, seu retorno será sempre o mesmo; ou seja, nenhum. Dessa forma, o acréscimo no risco de falência pela escolha de um projeto mais arriscado é transferido por completo para o credor, enquanto que o gestor vê o projeto mais arriscado como uma chance de ter um retorno maior, mesmo considerando a alta taxa de juros cobrada pelo credor. O conceito do efeito incentivo vincula-se, pois, ao conceito de custo de agência da dívida externa apresentado anteriormente.

Havendo restrição no mercado de crédito, essa ocorrerá de forma similar no mercado acionário, também com base em dois efeitos: o efeito incentivo e o efeito sinalização (Greenwald, Stiglitz e Weiss, 1984).

O efeito incentivo relaciona-se ao custo de agência, desta vez entre acionista e a alta administração. Não é interesse do acionista diminuir ainda mais a alavancagem da empresa, visto que a dívida externa é uma maneira eficaz de controle da administração por parte dos acionistas.

O efeito sinalização, baseado na teoria da sinalização (ROSS, 1977), desencoraja o gestor a emitir novas ações, considerando que tal atitude poderia ser mal vista e levar a uma redução no valor de mercado da empresa.

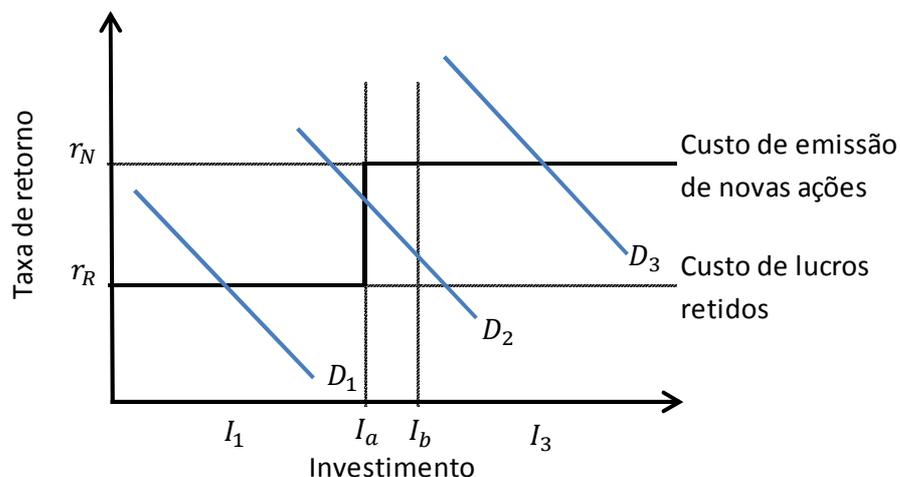
Embora a grande maioria dos estudos a respeito da restrição financeira e de suas consequências nas decisões corporativas defina como restrita a empresa que apresenta diferença nos custos de financiamento interno e externo, baseando-se, principalmente, nos custos de assimetria de informação (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; FAZZARI; HUBBARD; PETERSEN, 1988; KAPLAN; ZINGALES, 1997), Almeida e Campello (2001) questionam a validade dessa premissa, argumentando que a maioria das empresas sofre, em realidade, com o racionamento de crédito.

2.3 Restrições financeiras e o investimento corporativo

A partir do preceito de que há uma hierarquia na utilização dessas fontes de financiamento externo e interno, é possível verificar as consequências da diferença entre tais custos nas decisões de investimento da empresa.

A Figura 1, desenvolvida por Bond e Meghir (1994), permite uma compreensão clara e intuitiva sobre o mecanismo base que relaciona o investimento com a restrição financeira.

Figura 1 - Modelo de hierarquização das fontes de financiamento sem dívida



Fonte: Bond e Meghir (1994)

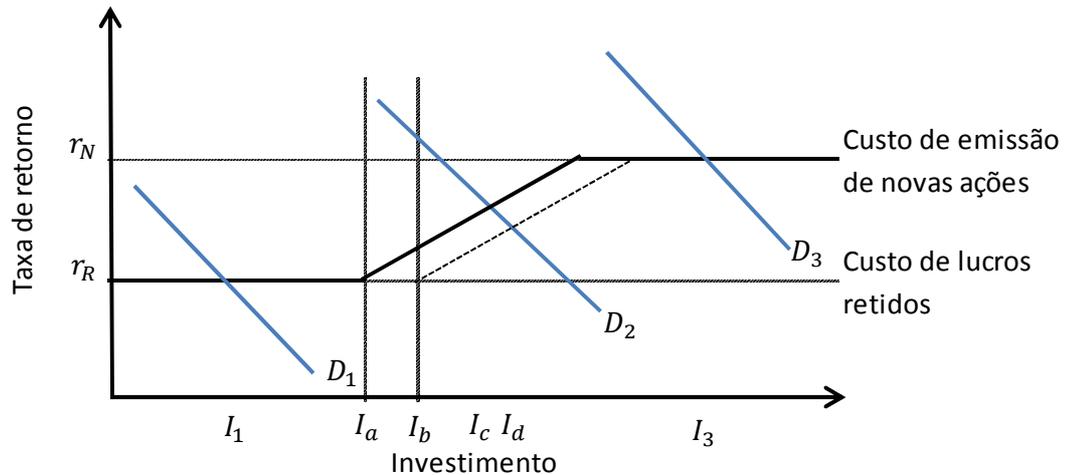
A Figura 1 mostra a relação da taxa de retorno do capital com o nível de investimento da empresa e considera a ideia de um mercado em que o único financiamento externo é a emissão de novas ações. As linhas azuis determinam as oportunidades de investimento das empresas. A partir desses aspectos, é possível verificar em quais momentos os investimentos da empresa sofrem com a restrição financeira e em quais não.

Se a empresa possui uma oportunidade de investimento como D_1 , ela não sofre uma restrição financeira, visto que seu financiamento interno é suficiente para bancar as oportunidades de investimento. Em uma situação como a D_3 , embora haja diferença entre o custo de capital interno e o custo de capital externo, a empresa tampouco sofre pela restrição, pois sua oportunidade de investimento é alta o suficiente a ponto de ser vantajoso investir, mesmo que isso signifique emitir novas ações, pois o novo investimento supera o custo de emissão das novas ações.

Há, porém, uma terceira situação, em que a empresa possui uma oportunidade de investimento como D_2 . Neste caso, a oportunidade de investimento não é vantajosa o suficiente para que a empresa se disponha a emitir novas ações, porém os recursos internos tampouco são suficientes para realizar o investimento por completo. Dessa forma, a empresa é obrigada a investir menos do que gostaria, limitando-se ao que seus fundos internos lhe permitem. A empresa só poderá aumentar seus investimentos caso seus fundos internos aumentem.

Na Figura 2, diminuem-se as restrições, permitindo que haja também o financiamento por dívida externa.

Figura 2 - Modelo de hierarquização das fontes de financiamento com dívida



Fonte: Bond e Meghir (1994)

A inserção da dívida externa não modifica a lógica anterior, pois a dívida possui um custo maior que o financiamento interno e, à medida que o volume de dívida aumenta, seu custo também aumenta, devido a fatores como o custo de falência. A possibilidade de financiamento por dívida não modifica a situação de D_1 e nem a de D_3 . No caso de D_2 , a empresa consegue investir mais do que investiria na situação de não haver financiamento por dívida. Contudo, a restrição financeira persiste, já que a empresa continua a ter oportunidades de investimento não aproveitadas devido ao custo de financiamento externo. Isso quer dizer que, caso haja aumento do fundo interno da empresa, isso repercutirá em um aumento também do investimento.

2.3.1 O estudo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988)

Partindo da visão de que o capital interno e o externo não são substitutos perfeitos e de que, conseqüentemente, as decisões de investimento podem depender de fatores financeiros, Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) desenvolvem um modelo de investimento aplicado ao mercado imperfeito.

Os autores destacam a assimetria de informações como a principal causa da diferença nos custos dos capitais interno e externo, justificando que é muito caro, ou até impossível, para que os credores externos consigam avaliar corretamente as oportunidades de investimento das

empresas. Essa maior incerteza é o elemento que encarece o custo do capital externo (nova dívida ou nova emissão de ações) se comparado com o capital interno (lucros retidos e fluxo de caixa).

Embora a assimetria informacional seja a principal causa, Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) não ignoram a existência de outros aspectos que também contribuem para a diferença nos custos dos financiamentos, como custos de transação, benefícios fiscais, problemas de agência e custos de problemas financeiros.

Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) propõem um modelo empírico que relaciona o nível de restrição financeira das empresas com a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, partindo dos modelos mais comuns de determinação do investimento: o modelo do acelerador, o modelo neoclássico e modelo Q de Tobin.

Embora não seja objetivo deste trabalho aprofundar o tema das teorias específicas sobre investimento, definem-se em linhas gerais as características dos modelos:

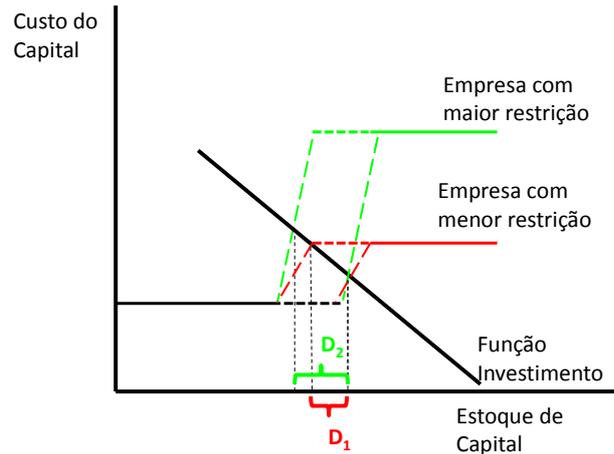
- Modelo do acelerador: determina a função de investimento a partir de variáveis como produção e vendas (CLARK, 1917).
- Modelo neoclássico: determina a função de investimento a partir de variáveis de produção e de custo do capital, sendo que este independe da estrutura financeira da empresa (JORGENSEN, 1963).
- Modelo Q do Tobin: determina a função de investimento da empresa a partir das avaliações de mercado a respeito do valor da empresa (TOBIN, 1969). Definindo o Q de Tobin como a *proxy* das oportunidades de investimento, considera que a empresa determina seu nível de investimento em função desta *proxy*. Na seção 4.6 podem-se conhecer melhor o Q de Tobin e sua fórmula de cálculo.

O foco de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) não é, porém, a discussão desses modelos ou de suas adequações à realidade. O novo elemento que os autores pretendem inserir é a influência dos fundos internos, medidos pelo fluxo de caixa livre, na determinação do investimento da empresa em um mercado com assimetria informacional.

Partindo, pois, de um mercado em que os financiamentos internos são mais baratos que a dívida, que, por sua vez, é mais barata que a emissão de novas ações, Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) mostram, primeiro, que a quantidade de fundos internos vai influenciar o

investimento, conforme foi demonstrado na seção 4.2. Contudo, o artigo vai um pouco mais além e demonstra que o nível de restrição financeira da empresa, que se expressa pelo custo da dívida e pelo custo da emissão de novas ações, faz com que essa influência do fluxo de caixa no investimento seja maior ou menor (FIGURA 3).

Figura 3 - Impacto de um aumento dos fundos internos no estoque de capital para diferentes custos de capital



Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 3, têm-se um gráfico do custo do capital *versus* o estoque de capital da empresa e uma função de investimento qualquer em que à medida que o custo de capital diminui a empresa investe em mais oportunidades, aumentando seu estoque de capital. O gráfico mostra as consequências na variação do estoque de capital decorrente do aumento dos fundos internos. Como se pode ver, em ambos os casos, tanto de empresas mais restritas quanto de empresas menos restritas, qualquer aumento do fluxo de caixa leva ao aumento do estoque de capital da empresa. A diferença está no tamanho dessa variação, já que quanto mais restrita a empresa e maior seus custos de financiamento maior é a diferença do estoque de capital causada por um aumento dos fundos internos da empresa; ou seja, maior é a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Para testar esse modelo empiricamente, utilizou-se uma grande amostra de empresas manufatureiras, na qual os autores dividiram três grupos a partir da taxa de pagamento de dividendos. Tal divisão baseou-se na ideia de que empresas pagam pouco dividendos por necessitarem de financiamento para seus investimentos que supera seus fundos disponíveis, e por isso retêm todos os fundos de baixo custo que possam gerar. Para garantir que neste grupo de empresas com baixo dividendo não houvesse empresas que não distribuíssem por não terem lucro, foram retiradas da amostra aquelas que não apresentaram crescimento real de vendas

entre 1969 e 1984. Em um segundo momento, Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) realizam novas divisões, a fim de garantir a robustez dos resultados.

Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) realizaram primeiro a equação proveniente do modelo Q de investimento, o qual considera que em um mercado perfeito e sem impostos a empresa que busca maximizar seu valor irá investir enquanto o Q marginal exceder uma unidade. O Q marginal no modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa serve, pois, como variável controle das oportunidades de investimento.

Os resultados apresentaram valores positivos para a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa nos três grupos. Porém, a diferença da sensibilidade do grupo mais restrito para o menos restrito é estatisticamente significativa, sendo as empresas restritas mais sensíveis ao fluxo de caixa que as irrestritas.

O segundo modelo de sensibilidade testado parte do modelo empírico de investimento baseado no princípio de aceleração, que vincula a demanda por investimento ao nível de vendas da empresa. Acrescentam-se, pois, as vendas atuais e defasadas no modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, calculando com e sem a variável Q .

Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) também incluíram o custo de capital para estimar o estoque de capital desejado para cada firma, baseando-se na função de produção Cobb-Douglas. Realizaram, ainda, a regressão acrescida de uma variável referente à indústria da qual a empresa faz parte.

Os autores também consideraram relevante a inserção de variáveis de liquidez, como caixa e capital de giro. Os resultados indicaram que em empresas com baixo pagamento de dividendos mudanças nessas variáveis interferem significativamente no investimento, o que não ocorre nas empresas menos restritas. Esse resultado é principalmente interessante, visto que coloca em discussão uma variável que será trabalhada futuramente, no artigo de Almeida, Campello e Weisbach (2004).

De forma geral, os resultados demonstraram que nas empresas com maiores restrições financeiras os investimentos são mais sensíveis ao fluxo de caixa e à liquidez do que em empresas com menores restrições financeiras.

O artigo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) tornou-se referência e foi replicado e estendido por outros pesquisadores. Hoshi, Kashyap e Scharfstein (1991), por exemplo,

aplicaram um modelo similar em estudo realizado com empresas japonesas. A principal diferença se deve ao critério de divisão dos grupos. O artigo examina dois grupos de empresas japonesas. O primeiro grupo era formado por firmas que possuíam relação próxima com um grande banco japonês, que implicava menor assimetria de informação entre o banco e as empresas e uma fonte de financiamento externo acessível para a organização. De outro lado, o segundo grupo era formado por firmas que não possuíam essa forte relação, e por isso tendiam a apresentar maiores dificuldades no levantamento de financiamento.

Similar aos resultados de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), o artigo de Hoshi, Kashyap e Scharfstein (1991) mostrou que as empresas do segundo grupo apresentaram maior sensibilidade do investimento à liquidez.

Considerando que os artigos provenientes da linha de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) justificam a preferência por fundos internos para financiamento de investimentos a partir da assimetria informacional e comparando com teorias anteriores que enfatizam o custo de transação do financiamento externo, Oliner e Rubebusch (1992) testaram se a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa provinha, efetivamente, da assimetria informacional ou dos custos de transação. Para isso, os autores dividiram as empresas em grupos com diferentes níveis de assimetria informacional e de custos de transação e verificaram como eles se comportavam no modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa. Os resultados apresentaram embasamentos favoráveis à teoria da assimetria informacional e não indicaram um papel significativo para os custos de transação.

Houve, também, a tentativa de desenvolver uma *proxy* de custo de agência (estrutura dos acionistas), mas não foi possível chegar a resultados conclusivos. Os autores consideraram que existia uma grande dificuldade para encontrar uma *proxy* adequada ao custo de agência.

Whited (1992) chegou a conclusões similares às de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), porém a partir de um modelo de investimento diferente, baseado na abordagem da equação de Euler, com foco no financiamento externo, por meio da dívida.

Whited (1992) desenvolveu tanto um modelo teórico que considerava a inexistência de restrições financeiras quanto um modelo que inseria essa variável nas equações. O teste do modelo com restrição financeira sugeriu que qualquer tentativa de entender o investimento agregado precisava passar pelo acesso de capital que cada empresa possui e, conseqüentemente, pela restrição financeira, visto que a inserção da restrição financeira na

Equação de Euler aumentou o desempenho da equação para investimento e estoque de capital. Os resultados demonstraram que a dificuldade em obter financiamento reflete no investimento das firmas.

Whited (1992) considera que seu modelo possui três diferenciais se comparado com o modelo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988):

- 1º) A divisão das empresas é feita a partir de dados anteriores à amostra (acesso ao mercado de crédito e saúde financeira), ao invés de fazer com dados posteriores, como distribuição de dividendos.
- 2º) O modelo de Whited (1992) evita o problema de o fluxo de caixa conter informações de investimento não contidas em Q .
- 3º) A utilização da equação de Euler enfatiza o efeito das restrições de liquidez na taxa de desconto da firma e, conseqüentemente, na alocação intertemporal do investimento.

Bond e Meghir (1994) também desenvolveram um modelo similar ao de Whited (1992), reforçando a importância das restrições financeiras na definição do nível de investimento e o fato de o modelo original da equação de Euler não ser suficiente para explicar a realidade, sendo necessário inserir a teoria do *Pecking Order* nesse contexto.

Baseando-se em críticas desenvolvidas por outros autores que defendem que o fluxo de caixa seria uma *proxy* de oportunidades futuras e que, por isso, os resultados de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa não expressavam apenas as restrições financeiras, Gilchrist e Himmelberg (1995) se propuseram a testar qual dos dois elementos seria mais influente nos resultados encontrados por estudos anteriores: o conteúdo informacional do fluxo de caixa ou o acelerador financeiro.

A sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa está intimamente relacionada ao conceito de acelerador financeiro, que traz a noção de que as imperfeições do mercado propagam e amplificam os choques da economia. Nesse caso específico, um choque na economia que levaria à diminuição do fluxo de caixa da empresa conduziria a uma diminuição nos investimentos e, conseqüentemente, favoreceria a propagação do choque (GILCHRIST; HIMMELBERG, 1995).

Gilchrist e Himmelberg (1995) buscaram uma *proxy* alternativa para medir as oportunidades futuras de investimento que não seja o Q de Tobin, já que o consideraram inadequado, devido

ao seu baixo poder explicativo e à produção de estimativas elevadas para os parâmetros de custo de ajuste. Gilchrist e Himmelberg (1995) também não acreditavam na utilização da equação de Euler, já que, por ter como uma de suas premissas a existência do mercado perfeito, sua utilização para firmas com restrições financeiras mostrava-se incompatível.

Os autores, então, desenvolveram o que denominaram de “ Q Fundamental”, utilizando um conjunto de equações de vetores autoregressivos e estimando o valor marginal do Q condicional. Com essa medida, Gilchrist e Himmelberg (1995) acreditavam que era possível garantir que o fluxo de caixa continha apenas informações de acelerador financeiro.

A divisão entre empresas restritas e empresas irrestritas ocorreu a partir de quatro critérios: *payout*, tamanho, *ratings* e acesso ao mercado de *commercial papers*.

Os resultados encontrados para as empresas restritas mostraram-se similares aos trabalhos realizados com o Q de Tobin. Já as empresas irrestritas não apresentaram sensibilidade ao fluxo de caixa ao se utilizar o Q Fundamental.

Embora o artigo de Gilchrist e Himmelberg (1995) critique a utilização do Q de Tobin, os resultados encontrados não invalidam os estudos realizados anteriormente, já que foi encontrado que a utilização do Q de Tobin subestima a diferença entre as empresas restritas e irrestritas.

2.3.2 O estudo de Kaplan e Zingales (1997)

Kaplan e Zingales (1997) criticam todos os estudos realizados até então que seguiram a linha de pensamento de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), alegando que, embora tenham replicado o trabalho inicial, não verificaram se a maior sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa tinha, efetivamente, relação com problemas financeiros e, em caso afirmativo, de que forma essa relação ocorria. Além disso, os autores consideram que o modelo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) tem como premissa básica o fato de a sensibilidade crescer monotonamente com o grau de restrição e que não há nenhuma razão teórica forte o suficiente para se considerar tal premissa verdadeira.

Utilizando a mesma base de dados do trabalho de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), Kaplan e Zingales (1997) analisaram a subamostra das empresas com maior sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa. Eles dividiram as 49 empresas do grupo de empresas restritas em cinco subgrupos, baseando nas informações qualitativas dos relatórios anuais e nas informações quantitativas das demonstrações financeiras. No primeiro grupo, situaram as empresas que não possuíam restrições financeiras naquele ano, como no caso de uma empresa que inicia ou aumenta o pagamento de dividendos, recompra ações, ou tenha indicado explicitamente no relatório anual que possui mais liquidez do que precisa para investimento no futuro próximo. De forma geral, são empresas com baixa dívida e caixa alto.

O segundo grupo consistiu de empresas que provavelmente não tinham restrição financeira. A principal diferença deste grupo para o primeiro está na magnitude da liquidez e na ausência de uma declaração explícita de excesso de liquidez.

O terceiro grupo reunia empresas que não se classificavam nem como restritas nem como irrestritas.

O quarto grupo compreendia empresas provavelmente restritas e o quinto, empresas restritas. Enquanto as empresas do quarto grupo se caracterizam por terem manifestado necessidade de maior financiamento, as do quinto grupo se caracterizam por uma situação de dificuldade financeira, como necessidade de renegociação de dívida ou declaração da necessidade de reduzir investimentos devido a problemas de liquidez.

Embora seja possível considerar os relatórios feitos pelos gestores como fontes pouco confiáveis, já que não há certeza de que eles falavam a verdade, principalmente diante de um tema como esse, Kaplan e Zingales (1997) argumentam que não é provável que uma empresa consiga manter um relatório falso por um período de quinze anos e que a análise das demonstrações financeiras também auxilia a evitar esse problema.

A divisão realizada por eles indicou que 85% das empresas definidas por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) como restritas financeiramente poderiam ter ampliado significativamente seus investimentos se quisessem.

Kaplan e Zingales (1997) analisaram a diferença entre o grupo restrito e o grupo irrestrito tanto para o período completo, ano a ano, quanto para os subperíodos. Os resultados mostraram que, ao contrário do que foi encontrado em estudos anteriores, o grupo das

empresas com menor restrição mostrou-se com um investimento mais sensível ao fluxo de caixa do que o grupo das empresas com maior restrição, indicando que a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa não é monotônica.

Muitas justificativas podem surgir para explicar esses resultados divergentes. Kaplan e Zingales (1997) já se defendem de algumas delas por antecipação ao esclarecerem, por exemplo, que a utilização da equação de Euler, ao invés do Q de Tobin, impossibilita a justificativa de que o fluxo de caixa poderia ser uma *proxy* de oportunidade de investimento e que isso poderia interferir nos resultados. Contudo, vale lembrar a existência de críticas a respeito da utilização da equação de Euler (GILCHRIST; HIMMELBERG, 1995).

Os autores também verificaram a influência de *outliers*, comprovando que, realmente, grande parte da diferença entre as empresas restritas e as empresas irrestritas provém de poucas empresas que tiveram um crescimento de vendas extremamente alto. Contudo, o *outlier* não explica a ocorrência de resultados inversos.

Por fim, questiona-se a respeito da interferência de empresas com dificuldades financeiras nos resultados, considerando que elas poderiam utilizar o fluxo de caixa para pagar dívida, ao invés de investir. Mas algumas análises também refutam essa afirmativa, como o fato de as empresas aumentarem as dívidas nos anos em que são classificadas como restritas.

Em 1998, Kadapakkam, Kumar e Riddick chegaram a resultados similares aos encontrados por Kaplan e Zingales (1997). Os autores se propuseram a verificar a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa em seis países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Inicialmente, verificaram a relação entre investimentos e fluxo de caixa das empresas. Os resultados comprovaram que o fluxo de caixa afetou os investimentos.

Em seguida, Kadapakkam, Kumar e Riddick (1998) dividiram as empresas de três formas diferentes, de acordo com o tamanho, com base no consenso de que empresas maiores têm mais acesso ao mercado de capitais, procedimento que tem suas principais justificativas nos seguintes aspectos:

- a) Empresas maiores possuem custos de transação menores, diminuindo a diferença do custo do financiamento externo e interno.

- b) Empresas maiores são menos suscetíveis a efeitos da assimetria de informação, devido ao maior número de informações públicas sobre elas, o que, novamente, deveria diminuir o custo do financiamento externo.
- c) Outro aspecto que favorece essa diminuição é o fato de que empresas maiores costumam ter maior número de grandes sócios institucionais que possuem maior controle da alta administração.

As formas usadas para medir o tamanho das empresas foram: valor da firma (calculado pelo valor de mercado das ações mais o valor contábil das ações preferenciais e dívida), valor das vendas e total de ativos. Dividiu-se a amostra em três grupos.

O modelo de regressão utilizado no artigo inclui como variáveis independentes, além do fluxo de caixa e do Q de Tobin, estoque de caixa e vendas. Isso significa que os autores testaram a influência tanto do fluxo de caixa quanto do estoque de caixa nos investimentos.

O artigo concluiu que as empresas maiores apresentaram maior sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa que as empresas menores. Kadapakkam, Kumar e Riddick (1998) justificaram essa relação a partir do argumento de que tal sensibilidade não necessariamente implicava a presença de restrições financeiras. Eles consideraram que uma explicação plausível seria que há preferência pelo financiamento interno devido ao maior custo do financiamento, causado pelos custos de agência ou pelos custos de transação. A diferença seria que as grandes empresas teriam maior flexibilidade para escolher o momento mais propício para realizar o investimento, enquanto a pequena empresa, que normalmente trabalha com menos segmentos de produtos e sofre mais com a competição de mercado, seria obrigada a realizar investimentos, independente da existência de recursos internos. Ou seja, embora as pequenas empresas possuíssem custos de financiamento externo maiores, o custo de oportunidade de adiar o investimento poderia superar esse custo de financiamento, levando a uma menor sensibilidade do investimento da pequena empresa ao fluxo de caixa.

Cleary (1999) também se baseou em Kaplan e Zingales (1997), buscando ampliar o estudo com uma amostra de 1.317 empresas americanas que possuíam informações financeiras disponíveis no período de 1987 a 1994. A forma de divisão dos grupos utilizada foi similar ao fator Z de Altman para predição de falência, ou seja, uma análise discriminante múltipla. Essa técnica considera um grande número de características das empresas e as transforma em uma única variável.

Para iniciar a análise, foi necessário dividir as empresas em dois grupos distintos. Para isso, o autor fez uso do critério de aumento ou diminuição do pagamento de dividendo, confirmando, inclusive, que a análise estatística dos dados indica que empresas que diminuíram os dividendos são mais restritas financeiramente.

As variáveis utilizadas na análise discriminantes foram: índice de liquidez corrente, índice de endividamento, cobertura de encargos fixos, margem de lucro líquido, crescimento das vendas e sobra financeira dividida por ativos fixo líquidos.

Após o cálculo da variável dependente Z , Cleary (1999) dividiu as empresas de acordo com o valor anual de Z , o que significa que uma empresa pode variar de um grupo ao outro ao longo do tempo. Essa metodologia é destacada pelo autor como um avanço, já que é restritivo pensar que a condição financeira das firmas não varia entre períodos.

A regressão de investimento utilizada era composta pelo fluxo de caixa e pela razão *book-to-market*. O cálculo do *book-to-market* seguiu a metodologia de Kaplan e Zingales (1997), que o consideram superior ao método utilizado por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), baseado nos custos de substituição e no valor médio de mercado do último trimestre do ano anterior.

Outro diferencial do trabalho de Cleary (1999) foi a utilização de procedimentos de *bootstrap* para calcular os níveis de significância. Ele justifica essa abordagem argumentando que os testes tradicionais não são apropriados, já que os termos de erro provavelmente violam as premissas requeridas.

Os resultados encontrados no artigo de Cleary (1999) foram similares aos do Kaplan e Zingales (1997); ou seja, empresas irrestritas apresentaram sensibilidade maior do investimento ao fluxo de caixa do que as empresas restritas.

Baseando-se no trabalho de Lang, Ofek e Stulz (1996), que identifica que o crescimento futuro e o investimento são negativamente relacionados com a alavancagem, principalmente em empresas com Q de Tobin baixos e taxa de dívidas altas, Cleary (1999) refez os testes inserindo a taxa da dívida por ativos totais. Ele também encontrou uma correlação negativa entre o investimento e a alavancagem, mas com resultados similares para o fluxo de caixa.

Embora os pesquisadores tentassem explicar ou justificar os resultados encontrados nos estudos de Kaplan e Zingales (1997) e posteriores, não havia o desenvolvimento de um modelo teórico consistente que embasasse os resultados.

Em 2001, Almeida e Campello tentaram imprimir nova direção à pesquisa neste campo, desenvolvendo um modelo em que a restrição financeira era uma variável endógena que sofria influência, inclusive, das alterações no fluxo de caixa.

Há, contudo, uma mudança relevante nas premissas utilizadas do modelo. Até então, a restrição financeira era considerada como a diferença de custo entre o financiamento interno e o financiamento externo. A partir do argumento de que, na prática, a maioria das empresas enfrenta um racionamento de crédito, Almeida e Campello (2001) desenvolveram um modelo em que a restrição financeira se traduzia na quantidade de crédito que uma empresa podia levantar, dado um nível de juros. Essa restrição de crédito é endógena, condicionada à capacidade da empresa de conseguir financiamento externo para seus investimentos.

Almeida e Campello (2001) consideram essa diferença de premissa como essencial, argumentando que a restrição a partir da variação do custo do financiamento afeta duplamente a relação do fluxo de caixa com o investimento: interfere tanto no custo marginal do financiamento externo quanto na produtividade marginal do investimento. Essa influência dupla faz com que os resultados da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa sejam ambíguos.

A utilização de um modelo de restrição pela quantidade em que o custo marginal do financiamento seja similar para todas as empresas permite uma análise mais precisa da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

O limite de crédito de cada firma é expresso pelo valor da firma em caso de liquidação no período seguinte. O que diferencia a restrição entre firmas é a fração do valor dos ativos que é descontada para cobrir custos de transação dos credores. Ela é uma função de fatores como tangibilidade dos ativos e ambiente legal.

Um choque no fluxo de caixa afeta o investimento de duas formas. O impacto direto do fluxo de caixa no investimento ocorre em todas as empresas de forma similar: um aumento no fluxo de caixa levará a um aumento no investimento. O impacto indireto deve-se à mudança na capacidade de financiamento decorrente do aumento no investimento. Um aumento no investimento leva a um aumento no valor da empresa em caso de liquidação no próximo período, o que implica um aumento da capacidade de financiamento. Porém, empresas mais restritas – ou seja, aquelas que possuem uma fração de desconto maior – terão um impacto indireto menor do que as empresas menos restritas, que possuem um fração de desconto

menor. Dessa forma, um choque no fluxo de caixa tem um impacto total na sensibilidade do investimento maior em empresas menos restritas do que em empresas mais restritas.

No caso das empresas que não possuem restrição, a teoria inicial se mantém: a empresa alcança o nível ótimo de investimento e, portanto, alterações no fluxo de caixa não interferem no investimento.

Do ponto de vista empírico, Almeida e Campello (2001) sugerem a divisão de grupos a partir de fatores que se relacionam com a fração de desconto, como: especificidade do ativo, quanto o sucesso de uma organização depende do gestor e ambiente legal.

2.3.3 Tentativas de conciliação entre os dois modelos

Tentando explicar por que estudos tão similares chegaram a resultados opostos, Allayannis e Mozumdar (2004) analisaram os dados de Kaplan e Zingales (1997) e Cleary (1999).

A hipótese inicial é a de que os resultados encontrados nesses estudos se devem ao fato de que quando a firma está em uma condição financeira suficientemente ruim os investimentos não podem responder ao fluxo de caixa. A justificativa é que quando a empresa enfrenta grave falta de liquidez sofre com dificuldades financeiras e é forçada a fazer apenas os investimentos absolutamente essenciais. Qualquer queda posterior no fluxo de caixa não pode, pois, influir nos investimentos, que já se encontram no mínimo.

Allayannis e Mozumdar (2004) levantaram a discussão da diferença entre restrição financeira e dificuldade financeira. Esse aspecto já havia sido apresentado por Fazzari, Hubbard e Petersen (2000) ao fazerem uma crítica ao trabalho de Kaplan e Zingales (1997). Conceitualmente, a restrição financeira deve-se a um custo maior do financiamento externo em relação ao interno enquanto a dificuldade financeira se trata de um problema de liquidez.

Contudo, empiricamente, há discussões a respeito dessa diferença. Kaplan e Zingales (2000), por exemplo, consideram a dificuldade financeira como uma forma de restrição. Allayannis e Mozumdar (2004) explicam que existe uma relação empírica entre o nível de restrição da empresa e o nível de fluxo de caixa. Assim, quando se inserem na amostra empresas com

fluxo de caixa baixo (provavelmente em dificuldade financeira), elas levarão à diminuição da sensibilidade do grupo de empresas restritas. Da mesma forma, quando não se consideram empresas com fluxo de caixa baixo na amostra as empresas restritas apresentarão maior sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Analisando o trabalho de Kaplan e Zingales (1997), Allayannis e Mozumdar (2004) definem dois problemas principais com o artigo: o impacto das observações com fluxo de caixa negativo (que os autores consideram como boa *proxy* para dificuldade financeira) e o tamanho da amostra. Eles verificaram que os resultados de Kaplan e Zingales (1997) sofrem alterações devido a duas observações influentes em cada grupo e que após a retirada dessas observações os resultados encontrados são similares aos de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) para o grupo de empresas restritas.

Embora o artigo de Cleary (1999) não sofra de viés devido a pequenas amostras, ele também sofre com a influência das observações com fluxo de caixa negativo. Ao refazerem o estudo de Cleary (1999) retirando essas observações, Allayannis e Mozumdar (2004) não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para a amostra completa. Porém, ao dividirem a amostra em dois períodos, Allayannis e Mozumdar (2004) encontraram resultados adequados ao modelo inicial para o primeiro período e estatisticamente insignificantes para toda a amostra no segundo. Esse aspecto será desenvolvido mais detalhadamente no item **4.8**.

Outra descoberta interessante feita por Allayannis e Mozumdar (2004) foi a respeito do critério de divisão dos grupos. Comparando os métodos utilizados por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), Kaplan e Zingales (1997) e Cleary (1999) e realizando testes com as formas de divisão, os autores chegaram à conclusão que a utilização da taxa de *payout* para a divisão dos grupos (uma forma mais simples de realizar a separação) apresenta pouca diferença qualitativa nos resultados se comparada com as formas mais complexas.

Cleary, Povel e Raith (2007) ampliaram um pouco mais a visão a respeito da função do investimento em relação aos fundos internos a partir do desenvolvimento de um novo modelo, em que a relação do investimento com os fundos internos segue uma curva em formato “U”.

O modelo se baseia em três premissas principais:

- a) O custo do financiamento externo é maior que o custo do financiamento interno.

- b) O custo do financiamento externo é endógeno e determinado pela exigência do credor de ganhar um retorno esperado suficiente.
- c) O investimento é escalar; ou seja, pode-se escolher entre um investimento maior ou menor.

Cleary, Povel e Raith (2007) analisaram duas situações extremas. A primeira contemplava uma empresa que possuía fundos internos altos, mas não o suficiente para chegar a seu nível de investimento ótimo. Nesta situação ela provavelmente teria de realizar um pequeno financiamento, o que significaria um pequeno risco de falência, para assumir um investimento mais próximo de seu nível ótimo. Se em um dado momento seus fundos internos diminuíssem um pouco e ela tivesse maior dificuldade de manter seus investimentos com o capital atual, seria preferível diminuir um pouco seu nível de investimento, que ainda ficaria próximo do nível ótimo, do que aumentar o custo de financiamento e o risco de falência com mais empréstimo. Nesse caso, uma diminuição nos fundos internos levaria a uma diminuição no investimento.

O segundo caso tratava de empresas com fundos internos baixos. Neste caso a empresa encontrava-se bem distante de seu ponto ótimo de investimento e precisava tomar altos empréstimos e correr altos riscos de falência e inadimplência. À medida que o risco de inadimplência crescesse, o credor teria que se preocupar cada vez mais com a receita gerada pelos investimentos. Um aumento nos investimentos aumentaria a probabilidade de a firma pagar as dívidas e aumentava também a compensação do credor em caso de inadimplência. Nesta situação, o credor poderia aceitar uma promessa de pagamento menor para reduzir o risco de inadimplência.

Como o investimento está longe de seu ponto ótimo, chega um momento em que a vantagem da nova receita gerada pelo novo investimento se iguala ao custo do empréstimo, do ponto de vista do credor. Dessa forma, abaixo de um nível de fundos internos uma queda nos fundos pode significar um aumento no investimento, financiado pelo credor.

Estendendo o modelo, Cleary, Povel e Raith (2007) inseriram a assimetria informacional e buscaram explicar as divergências nos resultados anteriores dos pontos de vista teórico e empírico.

Teoricamente, os autores demonstraram que à medida que a assimetria de informação entre firma e investidor aumenta, os investimentos tornam-se mais sensíveis a mudanças nos fundos

internos. Ou seja, a assimetria informacional leva a um custo marginal da dívida maior e, portanto, a uma redução no investimento. Isso explica os resultados de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), nos quais a amostra é dividida pelas imperfeições do mercado e são retiradas as empresas com fundos internos baixos.

No caso das empresas com fundos internos baixos o suficiente para possuírem uma relação de fundos e investimento negativa, uma maior restrição também leva a uma maior sensibilidade do investimento a mudanças no fundo interno, porém a correlação é negativa.

Já no trabalho de Kaplan e Zingales (1997), o foco são medidas financeiras internas, ou seja, medidas relacionadas aos fundos internos. Nesse caso, baseando no modelo desenvolvido por Cleary, Povel e Raith (2007), quando os fundos internos são muito baixos, o investimento aumenta e a relação entre fundos internos e investimento fica mais forte.

Cleary, Povel e Raith (2007) afirmam que não há, pois, conflito entre esses estudos; apenas cortes diferentes da curva em formato U do investimento e fundos internos. Os autores chegaram, inclusive, a comprovar tal afirmação replicando os resultados encontrados por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) e por Cleary (1999) utilizando uma mesma base de dados. Contudo, destacam que é mais fácil encontrar boas *proxies* para fundos internos do que para imperfeições de mercado.

Almeida e Campello (2007) inseriram uma nova questão na discussão ao trazerem a ideia do multiplicador de crédito. Considerando que as empresas podem usar seus ativos tangíveis como garantia nos financiamentos e que, ao conseguirem esses financiamentos, as empresas conseguem investir em novos ativos tangíveis, que, por sua vez, possibilitarão novos financiamentos, os autores desenvolveram a teoria de que a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa sofre interferência do nível de tangibilidade dos ativos da empresa.

De forma geral, à medida que aumenta o grau de tangibilidade dos ativos da empresa, a sensibilidade do investimento a fluxo de caixa cresce. Porém, no caso das empresas irrestritas a sensibilidade do fluxo de caixa não sofre influência da tangibilidade do ativo.

Há, ainda, uma segunda interferência, já que a própria tangibilidade do ativo interfere no nível de restrição da firma. Empresas com ativos mais tangíveis tendem a se tornarem irrestritas.

Dessa forma, a teoria prevê que em níveis relativamente baixos de tangibilidade a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa crescerá com a tangibilidade. Contudo, para

empresas com altos níveis de tangibilidade, que normalmente se tornam irrestritas, a sensibilidade do investimento a fluxo de caixa será estatisticamente igual a zero.

O modelo de Almeida e Campello (2007) não concilia as visões de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) e Kaplan e Zingales (1997), mas dá uma parte de razão para cada um deles. De lado, a teoria da influência da tangibilidade na sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa está de acordo com o argumento de Kaplan e Zingales (1997) a respeito da premissa de monotonicidade, pois determina a existência de um efeito não monotônico da tangibilidade na relação entre investimento e fluxo de caixa. De outro lado, no modelo de Almeida e Campello (2007) essa não monotonicidade não invalida a utilização da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa como instrumento de medida do impacto das fricções de mercado nos investimentos reais.

2.3.4 Críticas ao modelo de sensibilidade do investimento do fluxo de caixa

Embora o modelo da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa tenha sido extensamente discutido e replicado por diversos pesquisadores, existem ainda críticas contundentes a seu respeito, de forma geral.

Gomes (2001), por exemplo, propôs-se a desenvolver um modelo completo para realizar simulações que possam ser comparadas à realidade e aos resultados encontrados na aplicação do modelo tradicional de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

O ponto fundamental de suas críticas se deve ao uso de modelos simplificados para o cálculo do Q de Tobin. Os resultados encontrados em seus testes e simulações indicaram que o fluxo de caixa passa a ser uma variável importante do investimento apenas quando se ignora o Q ou se utiliza uma metodologia de cálculo do Q inadequada. Nesses casos, a significância do fluxo de caixa como determinante do investimento se mantém, inclusive, na regressão do conjunto de empresas que não possuem ficções financeiras.

Gomes (2001) considera, então, que nos artigos desenvolvidos até aquele momento há um erro de mensuração do Q que diminui a correlação entre o Q e o investimento e gera um efeito de fluxo de caixa inexistente.

O autor apresenta, ainda, como causa dessa relação um problema de identificação. Para ele, a restrição financeira de uma empresa deveria estar expressa em seu valor de mercado, e por isso englobada no cálculo do Q .

Alti (2003) também chegou a conclusões similares ao simular a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa em um mercado sem fricções no financiamento. Utilizando o Q de Tobin como *proxy* das oportunidades de investimento, o artigo encontrou uma sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa similar aos resultados obtidos em estudos anteriores com empresas restritas.

Alti (2003) verificou que a sensibilidade do fluxo de caixa é maior para firmas com altas taxas de crescimento e baixa taxa de pagamento de dividendo – ou seja, normalmente, empresas novas. Isso ocorre porque a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa reflete os ruídos existentes em Q , que, embora seja uma medida para oportunidades de investimento de curto prazo, pode no caso das pequenas empresas sofrer interferência dos planos de crescimento de longo prazo. Ao substituir o Q por um Q alternativo com menos ruído, é possível observar uma diminuição no coeficiente do fluxo de caixa.

Alti (2003) destaca a necessidade de se desenvolver *proxies* que quantifiquem separadamente as oportunidades de crescimento de curto e de longo prazo.

Outro aspecto relevante defendido por Alti (2003) refere-se à informação a respeito das oportunidades de investimento contidas no fluxo de caixa. Para ele, a realização do fluxo de caixa é, por si só, uma informação sobre as oportunidades de investimento das pequenas empresas. Para resolver esse problema, sugere-se o uso de variáveis defasadas para o fluxo de caixa.

Um contraponto às críticas apresentadas é o artigo de Fazzari e Petersen (1993), no qual os autores sugerem que o impacto do fluxo de caixa no investimento está, em realidade, subestimado, devido à ignorância a respeito das mudanças no capital de giro. Eles defendem que realizar mudanças imediatas nos investimentos devido a variações no fluxo de caixa nem sempre é possível e tende a ter um alto custo. Por isso, muitas vezes, as empresas prolongam essa mudança por meio de uma alteração no capital de giro da empresa. Assim, inserem a variável *capital de giro* na equação de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Os resultados empíricos mostram uma sensibilidade excessiva do capital de giro a variações do fluxo de caixa. Além disso, quando inserido na equação de investimentos fixos, o capital de giro apresenta coeficiente negativo. Esse resultado não só comprova a hipótese inicial de Fazzari e Petersen (1993) como também serve de argumento contra as críticas ao modelo original de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa de que o coeficiente do fluxo de caixa estaria sofrendo influência de informações sobre demanda por investimentos não expressas em Q . O artigo defende que o capital de giro também é positivamente correlacionado a lucro e ciclos econômicos e que, se a crítica fosse válida, essa informação também deveria interferir no capital de giro, fazendo com que seu coeficiente fosse positivo.

2.4 Restrições financeiras e as variações no caixa

Considerando os desafios teóricos e de robustez sofridos pelo modelo da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa e a possibilidade de o fluxo de caixa conter informações sobre as oportunidades de investimento da empresa, Almeida, Campello e Weisbach (2004) desenvolveram um novo modelo que identifica as restrições financeiras a partir das decisões corporativas das empresas, porém com o foco na liquidez.

Baseando-se nas afirmações de Keynes (1936) de que a maior vantagem do ativo líquido é permitir que a firma realize projetos valiosos quando eles aparecerem e de que a importância desse ativo sofre influência do acesso que a empresa tem ao mercado de capital externo, os autores desenvolveram o modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa.

A utilização da variável *caixa*, que é uma variável financeira, em vez do *investimento*, dificulta o argumento de que o poder explicativo do fluxo de caixa sobre as políticas de caixa pode ser atribuído à habilidade do fluxo de caixa de prever condições futuras, como demanda por investimento. Dessa forma, pode-se considerar que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa é uma *proxy* para restrição financeira mais poderosa e menos ambígua.

A ideia geral é que a empresa que tem acesso irrestrito ao capital externo não precisa poupar com vistas a investimentos futuros, o que faz com que a liquidez dos seus ativos se torne irrelevante. Mas quando a empresa sofre restrições financeiras, o gerenciamento da liquidez pode ser uma política corporativa essencial.

Empresas com restrição financeira e que antecipam restrições financeiras futuras são obrigadas a gerenciar um *trade-off* entre os investimentos presentes e futuro. De um lado, tendem a poupar para garantir condições que lhes permitam aproveitar e realizar projetos futuros com VPL positivo; de outro, poupar exige deixar de investir hoje, o que em uma empresa com restrições financeiras que não se encontra em seu ponto ótimo de investimento significa um alto custo. Tal situação obriga essas empresas a balancearem a lucratividades dos projetos atuais e futuros, desenvolvendo uma taxa de poupança.

As empresas irrestritas encontram-se no nível ótimo de investimento e possuem recursos para financiar projetos tanto atuais quanto os futuros. Dessa forma, não representa nenhum ganho e nenhum custo o poupar dinheiro hoje para utilizá-lo adiante. A indiferença da poupança nos resultados das empresas irrestritas faz com que a política de caixa delas seja indeterminada.

Foram utilizadas duas especificações para o modelo empírico de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. No primeiro, Almeida, Campello e Weisbach (2004) inseriram apenas variáveis que capturam informações relacionadas com o modelo inicial: mudança no fluxo de caixa e oportunidades de investimento. Em seguida, inseriram-se variáveis relacionadas com fontes de fundos e com utilização de fundos, como aquisições e capital de giro.

A utilização do Q de Tobin, mesmo após diversos artigos criticarem esta *proxy*, é justificada sob o argumento de que, pelo fato de o caixa ser uma variável financeira, o Q de Tobin não traria viés para seus resultados. Ainda assim, Almeida, Campello e Weisbach (2004) realizaram um teste de robustez substituindo o Q de Tobin pela taxa efetiva dos investimentos futuros divididos pelos investimentos atuais e, depois, por uma variável instrumental relacionada com previsões de rendimentos provenientes de análises financeiras.

A divisão dos grupos em empresas com restrição financeira e empresas sem restrição financeira foi feita de cinco formas diferentes, a partir dos seguintes critérios: taxa de *payout*, tamanho do ativo, *ratings* de crédito, *commercial paper ratings* e o índice de Kaplan e Zingales (1997).

Exceto para o índice de Kaplan e Zingales (1997), os resultados de todos os outros critérios de divisão apoiaram o modelo teórico desenvolvido anteriormente; ou seja, apresentaram coeficiente do fluxo de caixa estatisticamente significativo para as empresas restritas e insignificante para as irrestritas, sendo a diferença entre ambos também significativa.

O estudo de Almeida, Campello e Weisbach (2004) também foi replicado em artigos posteriores. Embora não seja o único objetivo do trabalho, Faulkender e Wang (2006) utilizaram o modelo empírico de Almeida, Campello e Weisbach (2004) no processo de teste de uma hipótese desenvolvida por eles.

A hipótese sugere que um dólar extra no caixa é mais valioso para os acionistas em empresas com restrições financeiras. A explicação desenvolvida pelos autores é que, como as empresas com restrição financeira possuem um custo maior de financiamento externo, o valor marginal do caixa é mais alto, pois significa mais fundos internos, o que diminui a necessidade de incorrer no altos custos de financiamento.

Faulkender e Wang (2006) utilizaram quatro dos cinco critérios de divisão da amostra, deixando de lado o índice de Kaplan e Zingales (1997), já que ele não foi representativo no trabalho anterior. Os resultados encontrados são similares aos de Almeida, Campello e Weisbach (2004). Faulkender e Wang (2006) concluíram que o valor médio marginal do caixa para as empresas tendentes a ter maior dificuldade em acessar capital foi significativamente maior do que para as empresas menos prováveis de sofrerem restrições financeiras. Essa diferença foi ainda maior para empresas que parecem ter oportunidades de investimento valiosas e baixos fundos internos.

2.4.1 Críticas ao modelo de sensibilidade do caixa

Em 2009, Riddick e Whited se propuseram a explicar a propensão corporativa à poupança, a fim de justificar as causas que levam as empresas a acumularem ativos líquidos. Além disso, buscaram verificar quando e de que forma a propensão à poupança poderia ser um indicador das restrições financeiras enfrentadas pela firma.

O modelo teórico desenvolvido por Riddick e Whited (2009) considerou a realidade de uma empresa que vive em um ambiente com incerteza, custos de ajustamentos físicos, impostos e emissão de ações com altos custos. A empresa enfrentava um *trade-off* entre a diminuição dos custos de financiamento futuros provenientes da possibilidade de realizar financiamento interno devido ao saldo em caixa e o custo da manutenção desse saldo devido às taxas incorridas sobre a receita financeira do saldo de caixa.

Esse *trade-off* dependia da necessidade de financiamento futuro esperada da firma, que, por sua vez, dependia de aspectos como incerteza e tecnologia individual. Não é possível, pois, dizer que a política de financiamento ótima depende unicamente dos custos de financiamento externo. Observou-se, por exemplo, que empresas mantêm um caixa alto quando possuem receitas com altos níveis de incerteza ou quando realizam altos investimentos pontuais.

Em relação à poupança, ao se controlar pelo Q de Tobin, verificou-se uma correlação negativa entre poupança e fluxo de caixa. Tal fato é explicado com base na autocorrelação entre os choques do fluxo de caixa, ou seja, um aumento no fluxo de caixa que leva a aumentos nos fluxos de caixa futuros, estimulando a empresa a investir em ativos físicos para fazer aproveitar seu aumento de produtividade. Quando o fluxo de caixa sofre queda e a produtividade da empresa cai, ela prefere poupar para investimentos futuros. Esse aspecto é levado em consideração no desenvolvimento do modelo de Acharya, Almeida e Campello (2007) e será desenvolvido no próximo item.

Riddick e Whited (2009) não ignoram a relação da poupança com as restrições financeiras, defendendo que a sensibilidade aumenta com o aumento do custo de financiamento externo, pois esse leva a um aumento no nível ótimo de caixa da firma.

Os resultados da aplicação do modelo de Almeida, Campello e Weisbach (2004) em seis países, após corrigir os erros de medida do Q de Tobin, mostraram um coeficiente negativo e significativo para o fluxo de caixa. Observou-se também que o fluxo de caixa tem um impacto maior na propensão à poupança de empresas com maior correlação entre os rendimentos e um impacto menor em empresas com alta variabilidade de rendimento.

Os autores justificaram as hipóteses desenvolvidas por Almeida, Campello e Weisbach (2004), nas quais preveem uma propensão positiva à poupança, a partir do fato de que no modelo deles ignorou-se a relação do fluxo de caixa com a produtividade, o que serviu de estímulo para a empresa transformar o dinheiro em ativos físicos. Além disso, como os ativos físicos depreciam completamente entre um período e outro, o modelo de Almeida, Campello e Weisbach (2004) não permite a transferência de recursos físicos ao longo do tempo. Isso aumenta a importância do saldo em caixa. A diferença nos resultados empíricos é justificada pelo erro de medida do Q de Tobin, explicando que um erro de medida em um regressor afeta os coeficientes de todos os regressores correlacionados com o primeiro.

Riddick e Whited (2009) consideraram que a variabilidade e a autocorrelação entre os choques dos rendimentos são tão ou mais importantes do que o custo do financiamento externo na determinação da poupança corporativa. Dessa forma, criticaram a utilização da sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa como medida do custo do financiamento externo, já que existem outros fatores que interferem fortemente na variação do caixa.

2.5 Restrições financeiras e as variações no caixa e na dívida

No modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa desenvolvido por Almeida, Campello e Weisbach (2004), a reserva de caixa é uma forma de as empresas restritas transferirem recursos ao longo do tempo. O caixa é visto como dívida negativa e não há diferenciação entre caixa e capacidade de dívida. Contudo, Acharya, Almeida e Campello (2007) questionam se o caixa, efetivamente, pode ser visto como uma dívida negativa.

Baseando-se nos mesmos argumentos de imperfeições de mercado, nas suas consequências na capacidade da empresa de conseguir financiamento externo e nas políticas corporativas que buscam adaptar a empresa a essa realidade, os autores desenvolveram uma teoria de substituíbilidade do caixa pela dívida em uma política financeira ótima. As políticas de financiamento e de caixa são, pois, determinadas juntamente com as decisões intertemporais de investimento.

O modelo partiu de uma empresa que tem oportunidades de investimento lucrativas no futuro, mas que apresenta acesso limitado ao capital externo para financiar essas oportunidades e que leva isso em consideração ao tomar as decisões financeiras atuais, buscando garantir que existam fundos disponíveis para permitir o financiamento dessas oportunidades. Ela precisa, então, aumentar seu saldo de caixa, o que pode ser feito poupando fundos internos atuais disponíveis, emitindo novas dívidas ou utilizando os fundos internos disponíveis para pagar dívidas existentes e, assim, aumentar sua capacidade de endividamento futura. Ou seja, tanto o caixa quanto a dívida negativa podem ser usados para transferir recursos ao longo do tempo.

Contudo, quando existe incerteza a respeito dos fluxos de caixa futuros, caixa e capacidade de dívida não podem ser considerados equivalentes. Ao emitir uma dívida hoje, ela será sustentada pelos prováveis estados futuros em que o fluxo de caixa é alto. Emitir dívida hoje

significa transferir valor dos estados futuros em que o fluxo de caixa é alto para o presente. Manter o dinheiro do financiamento em caixa até o futuro, independente de qual o estado do fluxo de caixa nesse futuro, significa transferir recursos de estados com fluxo de caixa alto para estados com o fluxo de caixa baixo. De outro lado, o aumento da capacidade de endividamento significa transferir recursos para estados futuros com fluxo de caixa alto.

A escolha da empresa restrita por uma das opções sofrerá influência da correlação das oportunidades de investimento com o fluxo de caixa da empresa. Se as oportunidades de investimento de uma empresa tendem a aparecer em momentos de fluxo de caixa baixo, essa empresa irá preferir poupar ao invés de diminuir sua dívida. Em outras palavras, se a empresa possui alta necessidade de *hedging*, ou seja, uma correlação baixa entre o seu fluxo de caixa e as oportunidades de investimento, irá preferir poupar e transferir recursos para os cenários com fluxos de caixa baixo. Ela pode, inclusive, aproveitar um período de fluxo de caixa alto para emitir novas dívidas que financiem investimentos futuros. De outro lado, quando há uma alta correlação entre o fluxo de caixa e as oportunidades de investimento, a empresa terá preferência por utilizar o fluxo de caixa livre para diminuir suas dívidas, aumentando a capacidade de endividamento futura.

Esse *trade-off* não ocorre no caso de empresas que não sofrem restrições financeiras, sendo essas indiferentes à escolha entre caixa ou dívida negativa. Isso, contudo, não significa que uma firma irrestrita não possa ter uma preferência entre essas duas opções levada por outros fatores não considerados nessa análise.

A diferença primordial está, então, no fato de que nas empresas restritas a escolha entre o caixa e a dívida varia juntamente com a relação do fluxo de caixa com as oportunidades de investimento. As empresas irrestritas podem apresentar preferência por uma das opções desde que essa não seja vinculada à relação do fluxo de caixa com a oportunidade de investimento.

O teste empírico desenvolvido por Acharya, Almeida e Campello (2007) envolveu uma estimação simultânea das respostas dentro de uma mesma firma para as políticas de caixa e dívidas devido a inovações no fluxo de caixa.

A amostra foi particionada não só a partir da probabilidade de a firma ter ou não restrições financeiras, mas também com a medida de correlação entre o fluxo de caixa e as oportunidades de investimento da empresa. A divisão por restrição financeira foi feita de forma similiar à de Almeida, Campello e Weisbach (2004).

A divisão por necessidade de *hedging* exigiu a utilização de *proxies* exógenas. Utilizaram-se dois métodos diferentes. No primeiro, calculou-se a correlação do fluxo de caixa das operações atuais com a média de gastos com pesquisa e desenvolvimento da indústria da qual a empresa faz parte. No segundo, utilizou-se como *proxy* de oportunidades de investimento a média da taxa de crescimento de vendas dos três anos seguintes da indústria da qual a empresa faz parte.

Em ambas as divisões, foram consideradas com alta necessidade de *hedging* as empresas com uma correlação inferior a -0.2 e com baixa necessidade as com correlação acima de 0.2.

Os testes foram realizados de forma robusta, garantindo a invariabilidade dos resultados a diferentes *proxies* dos principais elementos ou ao uso de técnicas de estimação diferentes.

Os resultados mostraram que as empresas irrestritas utilizam o caixa livre para diminuir suas dívidas em vez de poupar caixa, mas essa preferência não possui qualquer relação com a correlação do fluxo de caixa com as oportunidades de investimento.

No caso das empresas restritas, encontrou-se evidência de relação entre as decisões de caixa e dívida com a necessidade de *hedging*. As empresas com baixa necessidade de *hedging* se comportam de forma similar às empresas irrestritas, enquanto aquelas com alta necessidade de *hedging* possuem uma sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa positiva e significativa.

2.6 Q de Tobin

O Q de Tobin é uma métrica desenvolvida inicialmente por Tobin e Brainard (1968) e Tobin (1969) que relaciona o valor de mercado da empresa com os custos de reposição de seus ativos. É utilizado como *proxy* de oportunidades de investimento a partir da intuição básica de que um projeto de investimento que aumente o valor de mercado da firma em proporção maior do que o seu custo de implementação será um projeto lucrativo (BOND; MEGHIR, 1994).

Teoricamente, o Q a ser utilizado para determinar novos investimentos deveria ser o Q marginal, pois o objetivo é projetar a lucratividade que o novo investimento trará para a

empresa. Caso o Q marginal tenha um valor superior a 1, o investimento incremental teria um valor de mercado superior ao seu custo de reposição, e a empresa decidiria por realizar o investimento (FAMÁ; BARROS, 2000).

Contudo, do ponto de vista empírico, não é possível calcular o Q marginal, sendo essa uma variável não observável. Sugere-se, pois, a utilização do Q médio no lugar do Q marginal. De acordo com Hayashi (1982), essa substituição só pode ser feita em situações em que os mercados são competitivos e em que existem retornos constantes de escala. Nesse caso, a empresa irá investir mais em momentos que o valor de mercado da firma seja alto quando comparado com o seu custo de reposição (BOND; MEGHIR, 1994).

O cálculo do Q médio é realizado a partir da seguinte fórmula:

$$q = \frac{VMA+VMD}{VRA} \quad (1)$$

Em que:

VMA = valor de mercado das ações

VMD = valor de mercado das dívidas

VRA = valor de reposição dos ativos

Embora, essa fórmula dê a impressão de que o cálculo do Q médio é simples, dificuldades empíricas são encontradas no momento de determinar os valores das variáveis componentes da fórmula.

O valor de mercado das ações no caso de empresas com capital aberto em bolsa de valores e com ações líquidas torna-se uma variável fácil de calcular, bastando multiplicar o preço de suas ações pela quantidade de ações existentes (tanto preferenciais quanto ordinárias). Há, contudo, questionamentos, como o de Bond e Meghir (1994): o mercado de ações seria efetivamente confiável como fonte do valor de mercado das ações ao se considerar a quantidade de ruído que pode influenciar o resultado?

O valor de mercado das dívidas mostra-se como uma variável um pouco mais complexa. Teoricamente, o ideal seria utilizar de forma similar ao valor de mercado das ações os preços de um mercado secundário líquido de títulos de dívidas, o que, na maioria dos casos, não é possível (FAMÁ; BARROS, 2000).

Lindenberg e Ross (1981) sugerem separar as dívidas de curto e de longo prazo, utilizando o valor contábil das dívidas de curto e desenvolvendo uma metodologia de cálculo complexa para encontrar o valor de mercado das dívidas de longo prazo. A complexidade do cálculo de Lindenberg e Ross (1981) foi verificada por diversos pesquisadores que, ao tentarem aplicar o modelo sugerido, identificaram a necessidade de realizar uma série de simplificações e, mesmo assim, acabaram por realizar procedimentos que exigem grande esforço computacional (FAMÁ; BARROS, 2000).

O valor de reposição dos ativos também se mostra como uma variável com cálculo complexo. Lindenberg e Ross (1981) indicam a divisão dos ativos em três tipos: instalações e equipamentos, estoques e outros ativos. O grupo “outros ativos” terá seu valor calculado a partir do valor contábil, enquanto os outros dois grupos precisam ser atualizados com variações sofridas ao longo do tempo, como mudanças no nível de preço e mudanças tecnológicas.

A falta de dados e a grande exigência computacional exigiram que se buscassem outras metodologias para cálculo do Q no lugar dos modelos teoricamente corretos. Chung e Pruitt (1994), por exemplo, determinam o Q da seguinte forma:

$$q = \frac{VMA+D}{AT} \quad (2)$$

Em que:

VMA = valor de mercado das ações

AT = valor contábil dos ativos totais

D = valor contábil da dívida, medido pela fórmula: Passivo Circulante – Ativo Circulante + Estoques + Dívida de Longo Prazo

Embora seja um modelo simplificado, Chung e Pruitt (1994) verificaram que o modelo deles explicava, no mínimo, 96,6% do modelo teoricamente correto desenvolvido por Lindenberg e Ross (1981).

Nos artigos mencionados nos capítulos anteriores, utiliza-se também a metodologia de Shin e Stulz (2000), que definem o Q como:

$$q = \frac{VMA+VCD}{AT} \quad (3)$$

Em que:

VMA = valor de mercado das ações

VCD = valor contábil da dívida

AT = ativo total

2.7 Estudos empíricos no Brasil

A aplicação empírica dos modelos de sensibilidade do investimento, sensibilidade do caixa e sensibilidade do caixa e da dívida ao fluxo de caixa no Brasil também apresentam resultados controversos.

Terra (2003) ao analisar a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa de 468 empresas brasileiras no período de 1986 a 1997, encontrou um coeficiente para o fluxo de caixa positivo e estatisticamente significativo para toda a amostra (grupo de empresas restritas e irrestritas). Tal resultado poderia ser explicado, conforme Allayannis e Mozumdar (2004), pelo fato de o mercado brasileiro ser ineficiente. Contudo, as evidências do estudo sugeriram que as firmas maiores e menos dependentes do financiamento externo possuíam maior sensibilidade do investimento.

Hamburger (2004), analisando 102 firmas brasileiras no período de 1992 a 2001, encontrou sensibilidade do investimento apenas para as firmas menos restritas, enquanto que as mais restritas apresentaram coeficientes negativos ou estatisticamente iguais a zero. Tal resultado pode ser justificado a partir do trabalho de Allayannis e Mozumdar (2004), considerando que haveria no grupo das restritas empresas em situação de dificuldade financeira, na qual o coeficiente seria negativo, acabando por anular o efeito da variável *fluxo de caixa*.

Seguindo a mesma linha de resultados, Aldrighi e Bisinha (2010) encontraram coeficientes positivos e estatisticamente diferentes de zero para toda a amostra e, novamente, com as empresas maiores apresentando maior sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Também existem estudos que aplicam o modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa à realidade brasileira. Costa e Paz (2004) analisaram 336 firmas no período de 1993 a 2002 utilizando o modelo de Almeida, Campello e Weisbach (2004). Os resultados encontrados

foram contraditórios, variando segundo a forma de divisão da empresas entre restritas e irrestritas. O coeficiente do fluxo de caixa do grupo restrito mostrou-se positivo na divisão a partir da existência de ADRs, negativo na divisão pelo tamanho e estatisticamente igual a zero na divisão pelo *payout*.

O critério de divisão dos grupos restritos e irrestritos pela existência de ADRs também apresentou resultado de acordo com o modelo teórico no artigo de Costa, Paz e Funchal (2008). Analisando o período de 1995 a 2007 e utilizando o método dos mínimos quadrados de dois estágios com variáveis instrumentais, o artigo encontrou sensibilidade positiva do caixa ao fluxo de caixa para o grupo restrito e coeficiente estatisticamente igual a zero para o grupo irrestrito.

Zani e Procianny (2005) obtiveram resultados opostos à teoria. Estudando 436 empresas no período de 1990 a 2003, encontraram um coeficiente positivo para empresas irrestritas e igual a zero para as empresas restritas para os seguintes critérios de divisão: *dividend payout ratio*, índice FGV 100, classe mundial (maiores exportadoras), alavancagem financeira e tamanho.

Iquiapaza e Amaral (2008) também demonstraram a divergência entre os dados brasileiros e o modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Analisando o período de 1996 a 2005, identificaram que de 158 empresas listadas na BM&FBOVESPA apenas 27 apresentavam comportamento consistente com o modelo de restrição financeira e gestão ativa de fluxo de caixa.

O modelo de Acharya, Almeida e Campello (2007) foi testado por Portal, Zani e Silva (2013) com companhias brasileiras de capital aberto, entre 1995 e 2008. Os resultados indicaram a inexistência do uso de *hedging* na escolha das políticas de caixa e dívida, contudo, foram condizentes com o modelo de Almeida, Campello e Weisbach (2004), pois as empresas restritas apresentaram sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa, contrariamente às empresas irrestritas. Em relação à dívida, tanto as empresas restritas quanto as irrestritas apresentaram sensibilidade negativa da dívida ao fluxo de caixa.

2.8 A influência de fatores macroeconômicos nos modelos

A ideia de que os modelos de sensibilidade sofrem interferência de fatores macroeconômicos tem se apresentado há algum tempo nos estudos acadêmicos.

Allayannis e Mozumdar (2004) dividiram a amostra do trabalho de Cleary (1999) em dois períodos: de 1977 a 1986 e de 1987 a 1996. No primeiro, encontrou-se diferença significativa entre a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa do grupo restrito em relação ao irrestrito, conforme o modelo original; no segundo, os dois grupos apresentaram coeficientes estatisticamente insignificantes. Os autores sugerem como uma possível explicação para tal resultado o aumento da eficiência informacional ao longo do tempo, decorrente da melhoria das habilidades de busca e processamento de informações. Esse aumento teria levado a um maior acesso a fundos externos e, conseqüentemente, à redução de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa. Outra explicação plausível seria o aumento de oferta no mercado de capitais. Dessa forma, vinculam o comportamento dos grupos com mudanças no ambiente econômico.

Almeida, Campello e Weisbach (2004) também vincularam o modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa com fatores macroeconômicos. Mais especificamente, analisaram as mudanças nas políticas de caixa provenientes de um choque exógeno (recessão) que interfira tanto na oferta de crédito quanto na oportunidade de investimento presente. Do ponto de vista teórico, os autores consideraram que as empresas restritas deveriam, nessa situação, poupar uma porção maior do fluxo de caixa. Isso deveria acontecer devido a um aumento na atratividade dos investimentos futuros em relação aos investimentos atuais e a uma queda no fluxo de caixa atual. De outro lado, as empresas irrestritas não deveriam apresentar qualquer mudança sistemática.

A análise do choque econômico foi feita com base em uma abordagem similar à de Kashyap e Stein (2000) e Campello (2003). Primeiro, calcula-se a sensibilidade ano a ano para as empresas restritas e irrestritas; em seguida, utiliza-se o vetor das sensibilidades encontradas como variável dependente de uma equação que considera inovações na atividade agregada e tendência de tempo.

Os resultados mostraram que as políticas de caixa das empresas com restrição financeira responderam aos choques que afetam o fluxo de caixa e a atratividade intertemporal dos investimentos. As empresas irrestritas apresentaram coeficientes estatisticamente iguais a zero, o que confirma a teoria em um modelo de choques temporais.

Em estudo voltado para as diferenças internacionais dos mercados, Khurana, Martin e Pereira (2009) realizaram um trabalho empírico com dados de empresas de 35 países, relacionando a restrição financeira com o desenvolvimento do mercado financeiro de cada país. Partindo da hipótese inicial de que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa será negativamente relacionada com o desenvolvimento financeiro do país, verificaram também a variação da sensibilidade a partir do tamanho da firma (considerando que empresas menores são mais restritas) e ao longo de ciclos econômicos (crises e expansões). Utilizando o modelo inicial de Almeida, Campello e Weisbach (2004), inseriram outras variáveis como *dummy* para o tipo de indústria e efeitos fixos para ano e país.

Como o foco do trabalho foi o desenvolvimento do mercado financeiro dos países, Khurana, Martin e Pereira (2009) utilizaram um índice de desenvolvimento financeiro calculado a partir da média de cinco índices: capitalização do mercado sobre o produto interno bruto (PIB), valores totais negociados sobre o PIB, valores totais negociados sobre capitalização de mercado, passivos líquidos sobre o PIB e crédito para o setor privado sobre o PIB. Os resultados indicaram que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa é menor em países com mercados financeiros mais desenvolvidos, sendo encontrada correlação negativa estatisticamente significativa entre a sensibilidade do caixa e o índice de desenvolvimento dos mercados financeiros.

Para verificar os ciclos econômicos, Khurana, Martin e Pereira (2009) realizaram um teste similar ao de Almeida, Campello e Weisbach (2004), regredindo as sensibilidades pelas variáveis independentes: taxa de crescimento real do PIB (como *proxy* dos ciclos econômicos) e inflação e mudanças na taxa básica de juros (para controlar por inovações contemporâneas que afetam o custo do capital). Os resultados foram consistentes com a ideia de que a empresa apresenta menor sensibilidade em períodos de expansão da economia e maior sensibilidade em períodos de recessão.

Baum, Schäfer e Talavera (2009) também realizam um estudo internacional verificando como o sistema financeiro do país, tanto sua estrutura quanto o seu desenvolvimento, interfere na

sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Usaram duas medidas diferentes para restrição financeira e outras duas para organização do mercado financeiro. Apuraram que a estrutura financeira do país exerce papel crucial na redução dos obstáculos para o financiamento das firmas em mercados internacionais e que a influência da estrutura financeira é importante mesmo após controlar pelo nível de desenvolvimento financeiro. Além disso, verificaram que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa é mais alta para empresas situadas em países com economia de mercado.

No Brasil, Ghani (2011) verificou o comportamento do modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa ao longo do tempo, tanto para empresas brasileiras quanto para empresas argentinas. Ao invés de dividir as empresas em restritas e irrestritas, a análise foi feita para o mercado como um todo, em períodos de tempo diferentes.

Nos dois países analisados, a sensibilidade do investimento seguiu trajetórias similares: significativa no período de estabilização econômica e crescimento (1995 a 1997), insignificante no período de crise econômica (1998 a 2003), significativa no período de recuperação da economia (2004 a 2007) e ainda maior no período da crise financeira global (2008 a 2009).

Ghani (2011) vinculou os resultados encontrados com acontecimentos macroeconômicos. Por exemplo, o aumento da sensibilidade no período de 2008 a 2009 pode ser atribuído à restrição de crédito decorrente da crise financeira global. De outro lado, o fato de a sensibilidade no período de 1995 a 1997 ser superior a todas as outras pode ser justificado pela diminuição de imperfeições de mercado, como a adoção de práticas de governança corporativas. Já a insignificância do período de 1998 a 2003 pode ser justificada com o argumento de que as empresas se encontravam com dificuldades financeiras.

Nagem e Bressan (2013) realizaram estudo similar, porém analisando a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. A partir do aumento da oferta de crédito a pessoa jurídica, em 2008, o artigo analisou a sensibilidade do caixa antes e depois desse período. Os resultados indicaram a significância do coeficiente do fluxo de caixa de 2001 a 2007 e a insignificância de 2008 a 2012, sugerindo que o aumento da oferta de crédito levou à diminuição da restrição financeira do mercado e, conseqüentemente, da sensibilidade do caixa. Os testes de robustez também mostraram que o crescimento econômico e os impactos imediatos da crise norte-americana não causaram mudanças significativas nos resultados.

Crisóstomo, Iturriaga e González (2014) utilizaram o modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa para verificar a influência de empresas não financeiras como acionistas significativos na restrição financeira das firmas. A suposição inicial era que esses acionistas seriam capazes de reduzir a assimetria de informação, levando à diminuição na restrição financeira e, conseqüentemente, na sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Os resultados porém, permitiram ir um pouco mais além e relacionar as mudanças na estrutura de propriedade das firmas brasileiras, que têm um efeito relevante no sentido de diminuir a sensibilidade do caixa, com as mudanças estruturais ocorridas no Brasil, que favoreceram as novas estruturas de propriedade. Ou seja, mais uma vez, destacaram-se fatores macroeconômicos interferindo indiretamente no modelo de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa.

3. METODOLOGIA

3.1 Estratégia de pesquisa

Este estudo trata-se de uma pesquisa explicativa, ou analítica, que busca aprofundar o conhecimento da realidade, para chegar à razão do comportamento observado dos modelos testados ao longo do tempo (GIL, 1991). Além de registrar, analisar e interpretar os resultados da aplicação dos modelos de sensibilidade nas empresas brasileiras, busca identificar fatores macroeconômicos determinantes (ANDRADE, 2007), ou seja, que tenham contribuído para a ocorrência dos resultados encontrados (VERGARA, 2004).

Como é comum na grande maioria das pesquisas explicativas realizadas no âmbito das ciências sociais, este estudo se desenvolve a partir de uma pesquisa *ex-post facto* (GIL, 1991). Utiliza o método quantitativo, visto que se busca descrever os fenômenos a partir de procedimentos sistemáticos. A utilização deste método permite evitar distorções de análise e de interpretação, garantindo maior margem de segurança quanto às inferências (RICHARDSON, 1999).

3.2 Coleta de dados

3.2.1 Seleção da amostra

O universo desta pesquisa contempla as empresas brasileiras de capital aberto negociadas na BM&FBOVESPA no período de 2000 a 2012. A opção por este período deveu-se a uma limitação dos dados, pois algumas das variáveis macroeconômicas utilizadas no estudo estão disponíveis apenas a partir de 2000. Contudo, considerando a existência de estudos brasileiros que aplicam um dos três modelos em períodos anteriores (TERRA, 2003, HAMBURGER, 2004, ALDRIGHI; BISINHA, 2010, COSTA; PAZ, 2004, ZANI; PROCIANOY, 2005,

PORTAL; ZANI; SILVA, 2003), pode-se considerar que é preferível limitar a amostra e, em contrapartida, realizar a análise dos fatores macroeconômicos, aspecto ainda não explorado na realidade brasileira.

A coleta de dados foi feita por dados secundários, em sua maioria, coletados do software Economática. Os dados a respeito dos pagamentos de dividendos e juros sobre o capital foram retirados da base de dados da *Bloomberg*. Todos os dados corporativos foram atualizados pela inflação. As informações macroeconômicas foram obtidas do banco de dados de séries temporais do Banco Central do Brasil. A falta de disponibilidade de alguns dados em demonstrações financeiras trimestrais obrigou a realização do estudo com dados anuais.

A seleção dos dados procurou garantir que os resultados estivessem sujeitos o mínimo possível a decisões aleatórias na seleção dos dados. Inicialmente, a seleção cumpriu o papel de garantir que as empresas-ano analisadas: não apresentassem dificuldades financeiras, tivessem capacidade de adotar políticas ativas de caixa e de dívida, não tivessem sofrido uma mudança significativa em seus negócios e possuíssem um valor de Q de Tobin que não indicasse um erro de mensuração.

O Quadro 1 explica como essa seleção foi feita.

Quadro 1 - Critérios utilizados na seleção da amostra

Critério - o que a empresa precisava ter	Motivo	Referência
Crescimento de ativos ou vendas inferior a 100%.	Garantir que não haja mudança significativa no fundamento do negócio	Acharya, Almeida e Campello (2007), Cleary, Povel e Raith (2007) e Almeida, Campello e Weisbach (2004)
Pelo menos um débito positivo ao longo do período.	Retirar empresas incapazes de adotar política ativa de caixa e dívida	Acharya, Almeida e Campello (2007)
Ativos superiores às dívidas.	Eliminar companhias com dificuldade financeira	Acharya, Almeida e Campello (2007)
Q igual a zero ou positivo e menor do que 10.	Atenuar efeitos de mensuração do Q	Acharya, Almeida e Campello (2007)

Fonte: Elaborado pela autora

Posteriormente, realizou-se uma segunda seleção (que será chamada de “seleção secundária”), em que foram retiradas as empresas-ano que possuíam crescimento de vendas negativo ou fluxo de caixa negativo. Essa seleção seguiu os estudos de Allayannis e Mozumdar (2004) e Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), que fizeram uso dessas seleções para garantir a retirada de empresas com dificuldades financeiras.

Embora Kaplan e Zingales (1997) defendam que a dificuldade financeira seria uma forma de restrição financeira e que, por isso, as empresas com dificuldades financeiras deveriam ser mantidas nas regressões, Allayannis e Mozumdar (2004) argumentam que empresas com dificuldades financeiras possuem uma dinâmica de decisão de investimento e de caixa completamente diferente.

3.2.2 Cálculo das variáveis

Os dados corporativos utilizados nos modelos de regressão deste projeto foram retirados do software Economática.

O Quadro 2 mostra as siglas utilizadas para denominar cada variável e o cálculo realizado para encontrá-la. Os nomes entre aspas referem-se à nomenclatura utilizada pelo software Economática para padronização dos dados financeiros das empresas. Em alguns casos, ocorreram mudanças nas contabilizações das variáveis devido à Lei 11.638/2007 e à convergência da contabilidade brasileira para os padrões internacionais do IFRS (BRASIL, 2007). Nesses casos, apresentam-se os dois cálculos: para o período anterior e posterior a 2007.

Quadro 2 - Variáveis dos modelos, siglas e forma de cálculo

Sigla	Variável	Cálculo	Referência
I	Investimento permanente	$I = K_t - K_{t-1}$	Hamburger (2003)
Q	Proxy Q de Tobin Marginal	Q_mb = "Valor de Mercado" / "Ativo Total"	Almeida, Campello e Wiesbach (2004)
		Q_cp = ("Valor de Mercado" + D) / "Ativo Total" Em que: D = "Passivo Circulante" - "Ativo Circulante" + "Estoques" + "Tot empres/financiam LP"	Chung e Pruitt (1994)
FC	Fluxo de caixa livre	FCL = "LAIR" - "Imp renda e contrib soc" + "Deprec, amortiz e exhaust" - "Dividendos" ou "Dividendos Pagos"	Kirch (2012)
		FCE = "EBITDA-"Dividendos" ou "Dividendos Pagos"	Kaplan e Zingales (1997)
		FCEI = "EBITDA-"Imp renda e contrib soc"- "Dividendos" ou "Dividendos Pagos"	Kaplan e Zingales (1997)
K	Ativos fixos do início do período	K = "Ativo não circulante" - "Realizavel LP"	Hamburger (2003)
V	Crescimento percentual de vendas	$V = (R_t - R_{t-1})/R_{t-1}$ Em que R = "Receita líquida operacional"	Cleary, Povel e Raith (2007)
CH	Caixa	CH = "Disponível e Inv CP" ou "Caixa e equival caixa" + "Aplicacoes financeiras"	Almeida, Campello e Wiesbach (2004)
AT	Ativo total	AT = "Ativo Total"	Almeida, Campello e Wiesbach (2004)
TAM	Tamanho	TAM = ln ("Ativo Total")	Almeida, Campello e Wiesbach (2004)
INV	Investimentos permanentes do período	INV = "Compra invest perman" ou "Aumento invest permanen"	Iquiapaza e Amaral (2008)
AQ	Aquisições do período	AQ = "Compra de ativos fixos" + "Aumento do Diferido" ou "Compra ativos fix e dif"	Iquiapaza e Amaral (2008)
CG	Capital de giro	CG = ("Ativo Circulante" - "Disponível e Inv CP") - ("Passivo Circulante" - "Total empres e financ CP") ou ("Ativo Circulante" - "Caixa e equival caixa" - "Aplicacoes financeiras") - ("Passivo Circulante" - "Total empres e financ CP")	Kirch (2012)
DCP	Dívida de curto prazo	DCP = "Total empres e financ CP"	Iquiapaza e Amaral (2008)
Div	Dívida de longo prazo	Div = "Tot empres/financiam LP"	Acharya, Almeida e Campello (2007)

Fonte: Elaborado pela autora

A utilização do Q de Tobin como *proxy* de oportunidade de investimento e o cálculo do Q conforme determinado acima estão de acordo com a metodologia utilizada em trabalhos como Cleary (1999), Almeida, Campello e Weisbach (2004) e Acharya, Almeida e Campello (2007) e comprovadamente apresentam resultados similares a *proxies* mais complexas (GILCHRIST; HIMMELBERG, 1995). A utilização dessa *proxy* controversa cumpre o propósito de testar seu comportamento a partir da observação de variáveis exógenas que interferem nas oportunidades de investimento, como o PIB. Nos testes de robustez, essa variável foi substituída pela taxa de investimento efetiva, a fim de verificar mudanças no comportamento dos modelos devido a alterações na forma de cálculo das oportunidades de investimento.

Os dados macroeconômicos foram obtidos, em sua maioria, do banco de dados de séries temporais do Banco Central do Brasil, exceto para a taxa de juros do Banco Central Americano, retirada do *site* do *Federal Reserve*, e para o risco Brasil, calculado pela empresa J.P. Morgan (EMBI+ Brasil), do *site* *Datamarket.com*.

O Quadro 3 apresenta as variáveis macro que foram testadas durante o estudo, embora nem todas apareçam ao longo dos resultados, por não terem sido significantes.

Quadro 3 - Variáveis macroeconômicas testadas e suas siglas

Variável Macro	Sigla	Fonte
Crescimento do Produto Interno Bruto atualizado para valores do último ano (2013)	Δ PIB	BCB - 1208
Logaritmo neperiano do Produto Interno Bruto atualizado para valores do último ano (2013)	PIB	BCB - 1208
Variação do saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Total pessoas físicas	Δ PF	BCB - 20022
Logaritmo neperiano do saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Total pessoas físicas	PF	BCB - 20022
Variação do Saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Total pessoas jurídicas	Δ PJ	BCB - 20023
Logaritmo neperiano do saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Total pessoas jurídicas	PJ	BCB - 20023
Variação do saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Recursos direcionados a pessoas físicas	Δ PFD	BCB - 20020
Logaritmo neperiano do Saldo de Operações de crédito do sistema financeiro - Recursos direcionados a Pessoas Físicas	PFD	BCB - 20020
Variação do Saldo de Operações de crédito do sistema financeiro - Recursos direcionados a Pessoas Jurídicas	Δ PJD	BCB - 20021
Logaritmo neperiano do saldo de operações de crédito do sistema financeiro - Recursos direcionados a pessoas jurídicas	PJD	BCB - 20021
Índice nacional de preços ao consumidor-amplo (IPCA) - Var. % anual	INFLAÇÃO	BCB - 433
Taxas de juros - TJLP acumulada ao ano - % anual	TJLP	BCB - 7815
Meta para Taxa Over-selic - % a.a. - a última divulgada no ano	SELICU	BCB
Meta para Taxa Over-selic - % a.a. - a média ponderada das divulgações ao longo do ano	SELIC	BCB
Taxa de juros - CDI acumulada no mês anualizada base 252 - % a.a. - a última divulgada no ano	CDI	BCB - 4392
Taxa de juros - CDI acumulada no mês anualizada base 252 - % a.a. - a média anual	CDIM	BCB - 4392
Taxa de juros do banco central americano	FED	FED
Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+) Brasil - Risco Brasil calculado pela empresa J.P.	RISCO BRASIL	J.P. Morgan

Fonte: Elaborado pela autora

3.2.3 Divisão da amostra

A divisão da amostra entre grupos restritos e irrestritos foi feita a partir dos dois primeiros critérios de Almeida, Campello e Weisbach (2004): taxa de *payout* e tamanho. Estes critérios abarcam os critérios de divisão utilizados em estudos como Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), Gilchrist e Himmelberg (1995) e Kadapakkam, Kumar e Riddick (1998). Além disso, a taxa de *payout* foi considerada como boa *proxy* das diferenças nas assimetrias informacionais (CLEARY; POVEL; RAITH, 2007).

É importante destacar que esses dois critérios de divisão apresentam pouca diferença qualitativa quando comparados com os resultados de divisões mais complexas, como as realizadas por Cleary (1999) e Kaplan e Zingales (1997) (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004).

A divisão por tamanho (TAM) foi feita a partir da comparação dos ativos totais das empresas. A cada ano, as empresas que faziam parte das 30% menores foram consideradas como restritas, enquanto as 30% maiores foram consideradas irrestritas.

A divisão por *payout* ocorreu de forma similar, porém com algumas particularidades. A taxa de *payout* foi obtida no banco de dados da *Bloomberg* e calculada de duas formas.

A primeira foi a utilização da taxa de *payout* disponibilizada pela própria *Bloomberg* chamada *Dividend Payout Ratio*, calculada conforme a equação 4.

$$\text{Dividend Payout Ratio} = \frac{\text{Total Cash Common Dividends}}{\text{Income bef XO} - \text{Minority Interest} - \text{Cash Pref DVD}} \quad (4)$$

Em que:

Total Cash Common Dividends = Total de Dividendos e Juros Sobre Capital distribuídos para Ações Ordinárias

Income bef XO = Lucro antes de Despesas Extraordinárias

Minority interest = Juros dos Minoritários

Cash Pref DVD = Dividendos das Ações Preferenciais

A segunda forma de cálculo foi feita manualmente, unindo os pagamentos a acionistas ordinários e preferenciais, conforme a equação 5.

$$\text{Payout Ratio} = \frac{\text{Total Cash Common Dividends} + \text{Total Cash Preferred Dividends}}{\text{Net Income}} \quad (5)$$

Em que:

Total Cash Common Dividends = Total de Dividendos e Juros sobre Capital distribuídos para Ações Ordinárias

Total Cash Preferred Dividends = Total de Dividendos e Juros sobre Capital distribuídos para Ações Preferenciais

Net Income = Lucro Líquido

Inicialmente, o critério de divisão por *payout* deveria ocorrer de maneira similar à de tamanho, porém mais de 30% das empresas apresentam *payout* igual a zero por ano. Seguindo a solução de Portal, Zani e Silva (2013), foram realizados dois tipos de divisão: no primeiro, todas as empresas com *payout* igual a zero foram consideradas restritas e as empresas que se encontravam no percentil 30 superior foram consideradas irrestritas; no segundo, consideraram-se como restritas não apenas as empresas com *payout* igual a zero, mas também aquelas até o percentil 30 da amostra restante, ou seja, das empresas que tiveram algum pagamento de dividendo naquele ano. Como irrestritas, foram consideradas as empresas a partir do percentil 70 da amostra restante.

Para facilitar a apresentação dos resultados, o Quadro 4 explica as siglas utilizadas para identificar cada tipo de divisão.

Quadro 4 - Siglas referentes aos critérios de divisão de grupos restritos e irrestritos

Divisão por	Critério de divisão	
		Restritas -abaixo do percentil 30 amostra completa Irrestritas - acima do percentil 70 amostra completa
Tamanho	TAM	-
Payout Bloomberg	B	B2
Payout manual	M	M2

Fonte: Elaborado pela autora

É importante observar que esses dois critérios de divisão por *payout* levam a grupos restritos e irrestritos com características diferentes. Os grupos restritos B e M, por exemplo, são mais restritos que os grupos restritos B2 e M2; de outro lado, os grupos irrestritos B2 e M2 são mais irrestritos do que os grupos irrestritos B e M.

A divisão a respeito da necessidade de *hedging* foi feita de maneira similar a Acharya, Almeida e Campello (2007). Primeiro, foram calculadas as correlações do fluxo de caixa das empresas com a mediana da taxa de crescimento de vendas dos três anos subsequentes do setor em que a empresa está inserida. Em seguida, as empresas-ano que apresentaram correlação inferior a -0.2 foram definidas como tendo alta necessidade de *hedging*, enquanto empresas-ano com correlação superior a 0.2 entraram no grupo de baixa necessidade de *hedging*. Foram consideradas apenas empresas pertencentes a setores que tinham ao menos duas empresas por ano.

3.3 Tipos de regressões

3.3.1 Dados em painel

A amostra deste estudo consiste em dados em painel. Os dados em painel significam a observação de uma mesma amostra seccionada ao longo do tempo, ou seja, é a junção de dados *cross-sections* com séries temporais (CAMERON; TRIVEDI, 2005).

Os dados em painel permitem que o pesquisador modele diferenças de comportamento entre os indivíduos (GREENE, 2003). Além disso, possui a vantagem de aumentar a precisão do modelo, devido ao aumento do número de observações (CAMERON; TRIVEDI, 2005).

A heterogeneidade, diferenças de comportamento entre os indivíduos ou empresas, é parte integrante e, normalmente, o foco principal da análise de dados em painel (GREENE, 2003). É responsável por determinar qual dos modelos para dados em painel deve ser utilizado em cada situação.

Os três principais modelos são: *pooled* (empilhado ou MQO), efeitos fixos e efeitos aleatórios.

O modelo *pooled* praticamente ignora a estrutura de painel dos dados e os trata como se fossem uma regressão de mínimos quadrados ordinários (MQO) (JOHNSTON; DINARDO, 1997). Matematicamente, o modelo pode ser expresso da seguinte forma:

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Nesse modelo, os indivíduos possuem os mesmos coeficientes de intercepto e de inclinação e o erro ε_{it} é aleatório, homocedástico e não correlacionado nem ao longo do tempo nem entre indivíduos (HEIJ *et al.*, 2004).

A partir do comportamento do erro ε_{it} , podem-se determinar os outros dois modelos principais. Pode-se especificar a estrutura do erro ε_{it} da seguinte forma:

$$\varepsilon_{it} = \alpha_i + \eta_{it} \quad (7)$$

Em que se assume que o η_{it} é não correlacionado com o x_{it} e o α_i é o efeito individual; ou seja, um efeito que varia entre os indivíduos, mas não ao longo do tempo. Se o α_i tiver correlação com o x_{it} , tem-se uma situação de efeitos fixos; se não houver correlação, trata-se de efeitos aleatórios (JOHNSTON; DINARDO, 1997).

Os efeitos fixos permitem a heterogeneidade individual não observada por meio de um intercepto diferente para cada indivíduo (CAMERON; TRIVEDI, 2005). O modelo pode ser especificado da seguinte forma:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Em relação à equação 6, a equação de efeitos fixos apresenta apenas uma diferença: ao invés de um único intercepto, agora cada indivíduo possui um intercepto diferente.

No modelo de efeitos aleatórios, a heterogeneidade é independente dos regressores e puramente aleatória (CAMERON; TRIVEDI, 2005). Dessa forma, ela pode ser expressa na forma de um erro aleatório que varia apenas entre empresas, e não ao longo do tempo.

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} + v_i \quad (9)$$

Um exemplo em que esse tipo de modelo poderia ser apropriado é quando a amostra seccionada foi retirada aleatoriamente de uma grande população (GREENE, 2003). No caso deste estudo, porém, em que foi usada praticamente toda a população, em que a seleção não foi aleatória e em que se analisam fatores endógenos, a utilização do modelo de efeitos aleatórios não parece adequada do ponto de vista teórico.

Para verificar qual modelo de dados em painel melhor se aplica aos dados utilizados no trabalho, foram realizados os testes econométricos específicos: teste F de significância dos efeitos de grupo para verificar os efeitos fixos, teste de Multiplicador Lagrangeano de Breusch-Pagan (*apud* GREENE, 2003) para verificar significância dos efeitos aleatórios e teste de Hausman para comparar os efeitos fixos com os aleatórios.

O teste F de significância dos efeitos de grupo trata-se de um teste F comum de comparação entre um modelo restrito e um irrestrito, em que o modelo restrito é o *pooled* ou MQO e o modelo irrestrito é o de efeitos fixos, pois se pode considerar que os efeitos fixos são, em realidade, uma variável *dummy* para cada indivíduo (GREENE, 1997). A hipótese nula é que os efeitos individuais α_i são estatisticamente iguais a zero. O teste é expresso da seguinte forma:

$$F(n-1, nT-n-K) = \frac{(R_{EF}^2 - R_{MQO}^2)/(n-1)}{(1-R_{EF}^2)/(nT-n-K)} \quad (10)$$

O teste do Multiplicador Lagrangeano de Breusch-Pagan testa a hipótese nula de que a variância do erro ao longo dos indivíduos é zero, o que indicaria a utilização do modelo MQO ao invés do modelo de efeitos aleatórios (*apud* GREENE, 2003). Calcula-se, pois, o LM e verifica-se se ele é maior que a distribuição chi-quadrada com um grau de liberdade. Se o LM for maior do que a chi-quadrada, rejeita-se a hipótese nula de que o modelo MQO é mais adequado do que o modelo de efeitos aleatórios.

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{t=1}^T e_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right\}^2 \sim \chi^2(1) \quad (11)$$

O teste de Hausman realiza uma comparação entre os estimadores encontrados na regressão por efeitos fixos e por efeitos aleatórios. A ideia geral é que se a diferença entre os estimadores for pequena é necessário utilizar o modelo de efeitos fixos, pois o de efeitos aleatórios é mais eficiente. Se a diferença for grande, deve-se ficar com o de efeitos fixos, por ser consistente (GREENE, 2003). O teste de Hausman usa a seguinte fórmula:

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' (\Sigma_{FE} - \Sigma_{RE})^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \sim \chi^2(k) \quad (12)$$

Em que:

$\hat{\beta}_{FE}$ = estimadores do modelo de efeitos fixos;

$\hat{\beta}_{RE}$ = estimadores do modelo de efeitos aleatórios;

Σ_{FE} = matriz de covariância dos estimadores $\hat{\beta}_{RE}$;

Σ_{RE} = matriz covariância dos estimadores $\hat{\beta}_{FE}$;

k = número de regressores.

3.3.2 Variáveis Instrumentais

A regressão com variáveis instrumentais é uma solução para situações em que existem regressores endógenos. Nesses casos, observa-se uma correlação do regressor endógeno com o erro da regressão, o que faz com que os estimadores da regressão por MQO sejam inconsistentes (CAMERON; TRIVEDI, 2005). Nos modelos em análise, é possível que haja essa correlação entre algum regressor e o erro, pois características subjetivas da empresa podem interferir tanto nos valores das variáveis explicativas quanto nos valores das variáveis dependentes. Um exemplo disso é a crítica feita por Riddick e Whited (2009) e Almeida e Campello (2001) de que o modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa ignora a influência da produtividade da empresa tanto no investimento quanto no fluxo de caixa. Haveria, pois, uma situação de endogeneidade, que exigiria o desenvolvimento de uma variável instrumental para o fluxo de caixa.

O elemento chave da regressão por variáveis instrumentais consiste em encontrar um instrumento ou um vetor de instrumentos que expliquem os regressores endógenos e que, ao mesmo tempo, não sejam correlacionados com o erro da regressão original (CAMERON; TRIVEDI, 2005).

Uma das formas de calcular os estimadores por variáveis instrumentais é o método dos mínimos quadrados de dois estágios, que calcula o estimador a partir da seguinte equação:

$$\hat{\beta}_{MQ2E} = [X'Z(Z'Z)^{-1}Z'X]^{-1}[X'Z(Z'Z)^{-1}Z'y] \quad (13)$$

Em que Z é a matriz de variáveis instrumentais.

Wooldridge (2009) apresenta duas formas de verificar a existência de endogeneidade, ou seja, se se deve ou não utilizar as variáveis instrumentais. A primeira é pelo teste de Hausman, similar ao que foi apresentado anteriormente para o teste entre efeitos fixos e efeitos

aleatórios, porém desta vez comparando a regressão de variáveis instrumentais da regressão por MQO. A segunda consiste em regredir o regressor endógeno nas variáveis instrumentais e, em seguida, inserir o erro dessa regressão na regressão principal. Ao verificar, pelo teste t, a existência de relação entre o erro da regressão acessória e a variável dependente, pode-se concluir que a variável analisada é endógena.

3.3.3 Mínimos quadrados de três estágios

O modelo de regressão dos mínimos quadrados de três estágios se assemelha ao modelo de dois estágios, tendo como principal diferença o fato de se especificar uma equação estrutural para todas as variáveis endógenas, e não apenas para a variável dependente da equação principal (CAMERON; TRIVEDI, 2009). O modelo também permite a correlação contemporânea entre os erros das equações (HEIJ *et al.*, 2004).

De acordo com Heij *et al.* (2004), este modelo é indicado apenas quando se tem grande confiança a respeito da especificação do modelo. Além disso, tem como premissa a homocedasticidade dos erros, e os estimadores são inconsistentes em caso de heterocedasticidade. Como é muito comum a existência de heterocedasticidade no modelo, isso acaba sendo outro motivo que limita sua utilização (CAMERON; TRIVEDI, 2009). De outro lado, ele permite a realização de equações simultâneas, o que no modelo de Acharya, Almeida e Campello (2007) possibilita simular a decisão simultânea de caixa e dívida da empresa.

3.4 Testes econométricos das regressões

3.4.1 Testes econométricos para dados em painel

Considerando que o foco principal deste estudo é a aplicação de modelos já existentes, foram realizados testes econométricos para a verificação de multicolinearidade, heterogeneidade, autocorrelação e variável omitida.

Para o teste de multicolinearidade, foi utilizado o fator de inflação de variância (VIF). Para o cálculo do VIF, realiza-se, inicialmente, a regressão de cada variável dependente nas demais e observa-se o valor do R_k^2 (GREENE, 2003). A equação de cálculo do VIF é:

$$VIF = 1/(1 - R_k^2) \quad (14)$$

Para testar a heterocedasticidade, utilizou-se o teste LM de Breusch-Pagan (*apud* HEIJ *et al.*, 2004) para as regressões por MQO. A ideia básica por trás do teste de Breusch-Pagan é a regressão da variância do erro σ_t^2 em uma matriz de variáveis Z (formadas pelos regressores do modelo). Se os coeficientes dessas variáveis forem estatisticamente iguais a zero, a variância do erro é uma constante, ou seja, não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade (GUJARATI, 2004).

Nos casos de regressões com efeitos fixos, foi necessário usar o teste de Wald modificado para heterocedasticidade em grupos (GREENE, 2003). Greene (2003) considera que o maior risco de heterocedasticidade em dados em painel com efeitos fixos é a diferença da variância dos erros de cada indivíduo. Dessa forma, ele testa se a variância dos erros por indivíduo é igual à variância da amostra completa.

Seguindo os modelos originais (ACHARYA; ALMEIDA; CAMPELLO, 2007; ALMEIDA; CAMPELLO; WEISBACH, 2004; CLEARY; POVEL; RAITH, 2007), os problemas de heterocedasticidade foram corrigidos com o estimador de Huber-White de matriz de variância e covariância do erro, que, além de corrigir a estrutura de erro em nível de firmas, permite que os resíduos das firmas sejam correlacionados entre si em um ano (KHURANA; MARTIN; PEREIRA, 2009). Dessa forma, também corrige problemas de autocorrelação, que foram

testados utilizando o teste de correlação serial do Wooldridge (2002), o qual verifica a relação dos resíduos do período t com a primeira defasagem.

Para variáveis omitidas, utilizou-se o teste de Ramsey (*apud* CAMERON; TRIVEDI, 2005) que acrescenta à regressão da variável dependente valores estimados de y elevados a diferentes potências. Sobre a hipótese nula de que o modelo não possui variáveis omitidas, verifica-se a significância dos coeficientes dos y 's estimados.

3.4.2 Testes econométricos para regressões de mínimos quadrados de três estágios

No caso das regressões de mínimos quadrados de três estágios, focou-se no teste de heterocedasticidade e correlação serial.

Para testar a heterocedasticidade, também foi utilizado o teste LM de Breusch-Pagan (*apud* HEIJ *et al.*, 2004).

A correlação serial foi testada com o teste LM de Harvey (JUDGE *et al.*, 1985). O teste é aplicado tanto separadamente para cada regressão quanto para o sistema como um todo. Para apenas uma regressão, o teste, que tem como hipótese nula a inexistência de correlação serial, é calculado a partir da seguinte equação:

$$N(\rho_i) \sim \text{Chi}^2(1) \tag{15}$$

Em que ρ_i é o coeficiente autoregressivo da equação i .

No caso da análise do sistema inteiro, o cálculo é praticamente o mesmo, porém utiliza-se a soma dos coeficientes autoregressivos de cada regressão, e o grau de liberdade é o número de equações do sistema.

Como apresentado anteriormente, o modelo de mínimos quadrados de três estágios tem como premissa básica a homocedasticidade. Ele não permite adequação para uma situação de heterocedasticidade. Caso seja verificada a existência de heterocedasticidade, os estimadores deixam de ser consistentes (CAMERON; TRIVEDI, 2009).

3.5 Testes entre duas ou mais regressões

Foram utilizados três testes para comparar regressões e coeficientes. O primeiro foi o teste de escolha entre um modelo restrito e outro irrestrito. Nesse caso, foi utilizado o teste LR de razão de verossimilhança, que compara o log de verossimilhança do modelo irrestrito com o log de verossimilhança do modelo restrito. Caso a distância entre ambos seja grande, sugere-se a utilização do modelo irrestrito (HEIJ *et al.*, 2004).

O segundo teste trata-se de uma comparação entre os coeficientes do fluxo de caixa dos grupos restritos e irrestritos. Para isso, foi utilizado o teste t para diferença de médias que, como o nome diz, consiste na análise da diferença das médias em relação à variância dos dados (MONEY; BABIN; SAMOUEL, 2005).

O terceiro teste foi utilizado para escolher entre regressões com diferentes proxies para Fluxo de Caixa e Q de Tobin. A escolha foi baseada em dois critérios: melhor explicação das variações da variável dependente (por meio do R^2) e melhor ajuste aos dados com a menor complexidade (por meio do BIC e AIC).

O BIC (Critério de Informação Bayesiano) e o AIC (Critério de Informação de Akaike) são calculados a partir das seguintes equações:

$$AIC = -2 * \ln(EMV) + 2 * k \quad (15)$$

$$BIC = -2 * \ln(EMV) + \ln(N) * k \quad (16)$$

Em que:

k = número de parâmetros estimados

N = número de observações

Em ambos os testes, considera-se como melhor modelo o que apresenta o menor valor.

3.6 Modelos econométricos

Foram aplicados cinco modelos econométricos, sendo dois referentes à sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, dois à sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa e um à sensibilidade do fluxo de caixa e da dívida ao fluxo de caixa.

O modelo 1 é o padrão de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), baseado no modelo de investimento do Q de Tobin:

$$\Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \alpha_2 Q_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad \text{(Modelo 1)}$$

Em que:

I = Investimento Permanente

Q = *Proxy* de Oportunidade de Crescimento do início do período medida pela soma do Valor das Ações e da Dívida da empresa menos o Valor de Estoques, dividido pelo Custo de Reposição do Capital Social

FC = Fluxo de Caixa Livre

K = Capital Social no início do período

ε = Termo de erro

O foco do modelo é no coeficiente α_1 , que deve ser positivo sempre e maior para as empresas restritas do que para as irrestritas. Espera-se que o coeficiente α_2 seja positivo, considerando a relação de maiores investimentos em situações nas quais a empresa possui maiores oportunidades.

O modelo 2 trata de uma ampliação do modelo 1, com a inserção da variável independente “crescimento de vendas”, que também deve apresentar um coeficiente positivo (CLEARY; POVEL; RAITH, 2007):

$$\Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 V_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad \text{(Modelo 2)}$$

Em que:

I = Investimento Permanente

Q = *Proxy* de Oportunidade de Crescimento do início do período medida pela razão do Valor de Mercado da empresa dividido pelo Valor Contábil.

FC = Fluxo de Caixa Livre

K = Ativos Fixos do início do período

V = Crescimento percentual de Vendas

ε = Termo de erro

Os modelos 3 e 4, retirados do artigo de Almeida, Campello e Weisbach (2004), têm o seguinte formato respectivamente:

$$\Delta CH_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \delta_2 Q_{i,t} + \delta_3 TAM_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 3})$$

$$\Delta CH_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \gamma_2 Q_{i,t} + \gamma_3 TAM_{i,t} + \gamma_4 Inv_{i,t} + \gamma_5 AQ_{i,t} + \gamma_6 \Delta CG_{i,t} + \gamma_7 \Delta DCP_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{Modelo 4})$$

Em que:

ΔCH = Variação dos Ativos Líquidos divididos pelos Ativos Totais

FC = Taxa de Ganho Antes de Itens Extraordinários e Depreciação (menos Dividendos) / Ativo Total

AT = Ativos Totais

Q = *Proxy* de Oportunidade de Crescimento do início do período medida pela razão do Valor de Mercado da empresa dividido pelo Ativo Total.

TAM = Log dos Ativos Totais

Inv = Investimentos Permanentes do período

AQ = Aquisições do período

ΔCG = Variação no Capital de Giro

ΔDCP = Variação na Dívida de Curto Prazo

A inserção da variável *tamanho* tem como justificativa os argumentos de economia de escala em gerenciamento de caixa. Dessa forma, também se espera que o coeficiente da variável *tamanho* seja positivo. As variáveis inseridas no modelo 4 são justificadas pelo fato de serem fontes e locais de alocação de recursos financeiros. É possível observar, por exemplo, diminuição no nível de caixa para a realização de investimentos ou aquisições. Dessa forma, espera-se que os coeficientes γ_4 e γ_5 sejam negativos. O capital de giro e as dívidas de curto

prazo são considerados substitutos do caixa, o que indica que os coeficientes γ_6 e γ_7 também devem ser negativos.

O foco da análise se mantém, porém, nos coeficientes α_1 e α_2 . Ambos devem ser positivos e significativos para as empresas restritas e insignificantes ou menos significantes para as irrestritas. Contudo, o coeficiente do Fluxo de Caixa apresentará informações mais úteis para o modelo do que o coeficiente do Q .

O modelo 5 baseia-se em duas equações simultâneas (ACHARYA; ALMEIDA; CAMPELLO, 2007):

$$\Delta \frac{Div}{AT}_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 \frac{FC}{AT}_{i,t} + \varphi_2 Q_{i,t} + \varphi_3 TAM_{i,t} + \varphi_4 \Delta \frac{CH}{AT}_{i,t} + \varphi_5 \frac{Div}{AT}_{i,t-1} + \sum_i Firma_i + \sum_t Ano_t + \varepsilon_{i,t}^d \quad (\text{Modelo 5a})$$

$$\Delta \frac{CH}{AT}_{i,t} = \psi_0 + \psi_1 \frac{FC}{AT}_{i,t} + \psi_2 Q_{i,t} + \psi_3 TAM_{i,t} + \psi_4 \Delta \frac{Div}{AT}_{i,t} + \psi_5 \frac{CH}{AT}_{i,t-1} + \sum_i Firma_i + \sum_t Ano_t + \varepsilon_{i,t}^c \quad (\text{Modelo 5b})$$

Em que:

$\Delta \frac{Div}{AT}$ = Emissão de Dívidas de Longo Prazo dividido pelos Ativos Totais

$\Delta \frac{CH}{AT}$ = Variação dos Ativos Líquidos dividido pelos Ativos Totais

FC = Taxa de Ganho Antes de Itens Extraordinários e Depreciação (menos Dividendos) / Ativo Total

Q = *Proxy* de Oportunidade de Crescimento do início do período medida pela razão do Valor de Mercado da empresa dividido pelo Ativo Total.

TAM = Log natural de Vendas

$\sum_i Firma_i$ = Efeitos Fixos para firma

$\sum_t Ano_t$ = Efeitos Fixos para ano

As equações simultâneas foram calculadas a partir dos modelos de mínimos quadrados de três estágios, permitindo que os resíduos dos modelos de dívida e de caixa sejam correlacionados. Mais uma vez, o foco é no coeficiente do fluxo de caixa. As variações do caixa e da dívida costumam ter uma relação negativa.

3.7 Inserção e análise de fatores macroeconômicos

A relação dos modelos com as variáveis macroeconômicas foi observada de duas formas diferentes. Primeiramente, com a inserção das variáveis no modelo, tanto no formato original quanto no multiplicado pelo fluxo de caixa, quando o objetivo for verificar a relação da variável macro na sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Após a inserção, foi possível analisar as modificações no comportamento dos modelos.

A segunda forma de análise desses fatores é similar à realizada por Almeida, Campello e Weisbach (2004) e Khurana, Martin e Pereira (2009). Esses autores realizaram, primeiro, a regressão de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa ano a ano. Em seguida, regressaram os coeficientes encontrados para cada ano em função de fatores como taxa de juros, inflação e produto interno bruto. A significância de uma variável nessa regressão diz respeito à sua interferência na sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa. Embora tenha sido realizada, essa segunda forma de análise fica um pouco limitada neste estudo ao se considerar que a amostra é composta de apenas 13 anos e que em alguns anos a amostra conta com menos de 10 empresas irrestritas.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Estatísticas descritivas

Para permitir uma visão mais clara a respeito do comportamento da amostra, realizou-se a análise estatística dos dados¹, com foco nas variáveis mais relevantes de cada modelo (QUADRO 5).

Quadro 5 - Variáveis analisadas estatisticamente e modelos relacionados

Variável	Nome	Modelo
$\Delta I/K$	Varição do Investimento Permanente / Ativo fixo líquido do início do período	1 e 2
$\Delta CH/AT$	Varição do saldo de caixa / Ativo Total	3,4 e 5
FC/K	Fluxo de caixa / Ativo fixo líquido do início do período	1 e 2
FC/AT	Fluxo de caixa / Ativo Total	3,4 e 5
Q_cp	Q de Tobin calculado de acordo com Chung e Pruitt (1994)	1,2,3,4 e 5
Q_mb	Q de Tobin calculado pelo valor de mercado / valor contábil	1,2,3,4 e 5
$\Delta Div/AT$	Varição da dívida de longo prazo / Ativo Total	5

Fonte: Elaborado pela autora

Inicialmente, procedeu-se à análise de cada variável separadamente. A variável $\Delta I/K$ (TABELA 1) apresenta uma média positiva, o que significa que, em média, ao longo do período analisado as empresas tiveram aumento em seus investimentos. Porém, a mediana negativa indica que mais de 50% das observações empresa/ano apresentam situações de desinvestimento. O desvio-padrão e o coeficiente de variação permitem verificar que a variável tem alto grau de dispersão. Além disso, observa-se grande assimetria na distribuição dos dados. O valor máximo indica provável existência de *outliers*.

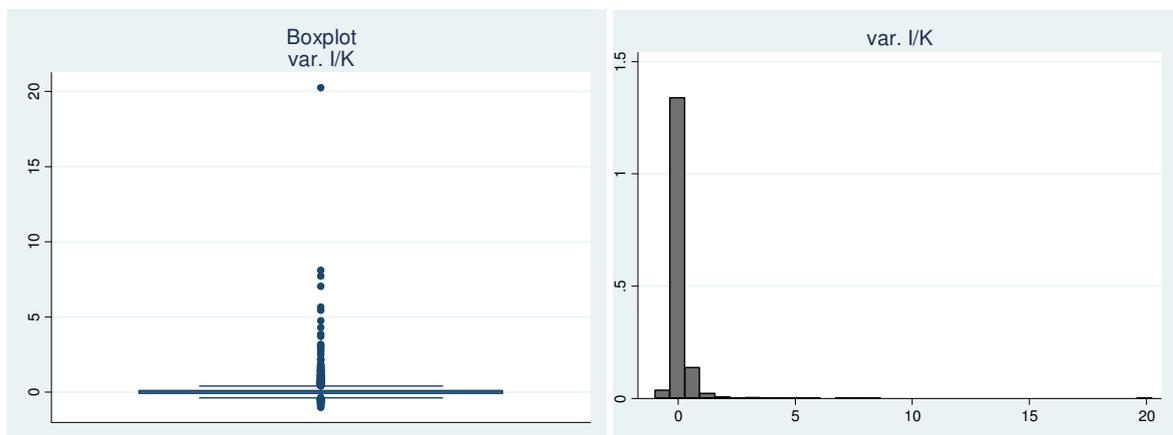
¹ Os arquivos de execução (Do-files) e os resultados da análise descritiva e do trabalho como um todo podem ser disponibilizados para análise mediante solicitação via e-mail para o endereço <lilynagem@hotmail.com>.

Tabela 1 - Dados estatísticos da variável $\Delta I/K$

Medida	$\Delta I/K$
Média	0.079
Mediana	-0.010
Desvio-padrão	0.623
Assimetria	17.584
Curtose	486.92
Coefficiente de variação	7.906
Máximo	20.230
Mínimo	-1.000
Distância interquartil	0.200

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 4 confirma as observações realizadas. É possível verificar a existência de pelo menos um provável *outlier*. Além disso, confirma-se a distribuição assimétrica dos dados, com uma cauda longa à direita.

Figura 4 - Gráficos boxplot e histograma da variável $\Delta I/K$ 

Fonte: Elaborado pela autora

O provável *outlier* identificado apresenta o valor de 20,23, o que significa que a empresa investiu em um ano vinte vezes seu ativo fixo líquido do início do período. Esse alto valor não foi extraído no processo de seleção inicial dos dados porque a seleção foi feita em cima da variação do ativo total, e não apenas do ativo permanente. No caso dessa empresa, ela possuía um realizável de longo prazo alto, o qual foi substituído pelo ativo permanente.

Acharya, Almeida e Campello (2007) justificam o processo de seleção da amostra a partir do argumento de que empresas com um crescimento do ativo total superior a 100% teriam sofrido mudanças muito significativas no fundamento de seus negócios, o que impediria a generalização de sua situação. Pode-se considerar que, de igual forma, um crescimento de

2000% no ativo fixo líquido reflete uma alteração significativa no fundamento da empresa. Por isso, tal observação deve ser excluída da amostra.

Tabela 2 - Dados estatísticos da variável $\Delta CH/AT$

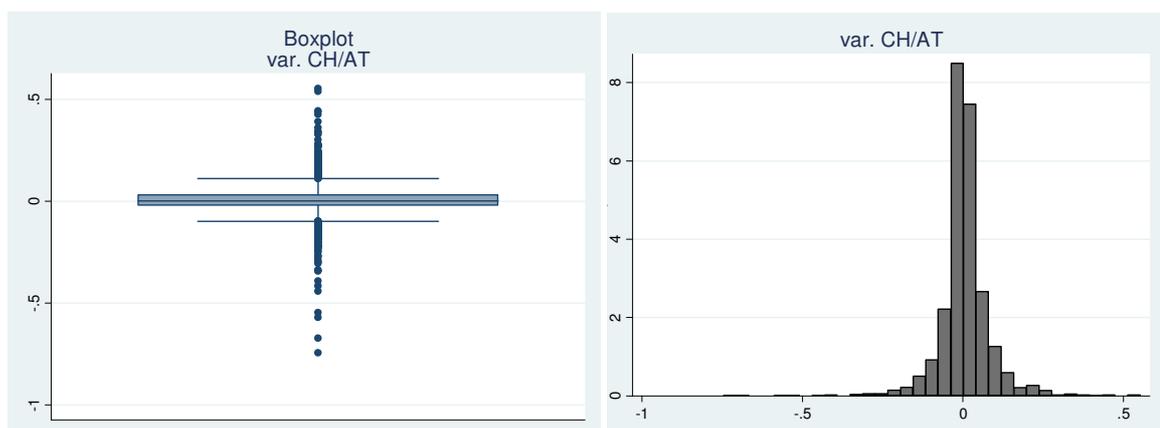
Medida	$\Delta CH/AT$
Média	0.006
Mediana	0.002
Desvio-padrão	0.079
Assimetria	-0.461
Curtose	16.24
Coefficiente de variação	12.818
Máximo	0.553
Mínimo	-0.745
Distância interquartil	0.053

Fonte: Elaborado pela autora

A segunda variável dependente, $\Delta CH/AT$ (TABELA 2), possui tanto uma média quanto uma mediana positiva, o que indica que mais da metade das observações possui uma variação positiva no caixa. É interessante contrapor esse resultado à mediana da variável $\Delta I/K$: mais da metade das observações em estudo apresenta uma situação de aumento do caixa ($+\Delta CH/AT$) e mais da metade das observações apresenta desinvestimento ($-\Delta I/K$). Levanta-se a hipótese de que essas duas situações estejam relacionadas. Isso será verificado mais adiante, ao realizar a correlação das variáveis. A variável $\Delta CH/AT$ possui alto coeficiente de variação, o que indica grande dispersão dos dados. Por outro lado, ela não apresenta alta assimetria.

Na Figura 5, é possível observar melhor a maior simetria da variável $\Delta CH/AT$, tendo uma distribuição com um bom nível de simetria ao redor da média e uma cauda maior à esquerda.

Figura 5 - Gráficos boxplot e histograma da variável $\Delta CH/AT$



Fonte: Elaborado pela autora

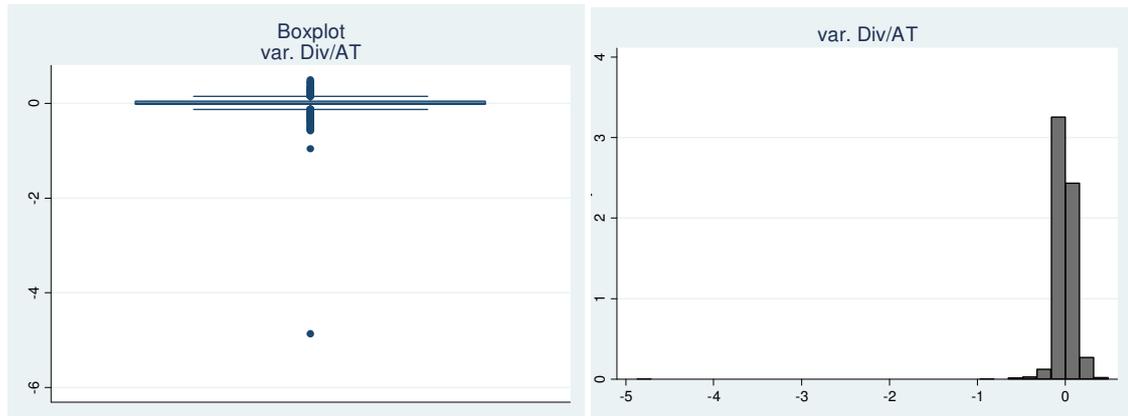
A Tabela 3 mostra a terceira variável dependente, $\Delta\text{Div}/\text{AT}$, que possui algumas características similares à $\Delta\text{CH}/\text{AT}$, porém um pouco mais extremas. Também possui uma média positiva, embora sua mediana seja igual a zero. Isso indica que há equilíbrio na quantidade de dados, em que se observa aumento da dívida em relação aos dados e diminuição da dívida de longo prazo. O coeficiente de variação é o mais alto de todas as variáveis observadas, o que indica dados muito dispersos em relação à média. A variável $\Delta\text{Div}/\text{AT}$ também possui alto grau de assimetria, no mesmo sentido da variável $\Delta\text{CH}/\text{AT}$.

Tabela 3 - Dados estatísticos da variável $\Delta\text{Div}/\text{AT}$

Medida	$\Delta\text{Div}/\text{AT}$
Média	0.006
Mediana	0.000
Desvio-padrão	0.135
Assimetria	-19.596
Curtose	702.06
Coeficiente de variação	23.632
Máximo	0.491
Mínimo	-4.869
Distância interquartil	0.070

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 6 sugere a existência de *outlier* na parte inferior do gráfico boxplot. Esse provável *outlier* é consequência de um valor extremo na dívida de longo prazo do ano anterior da empresa (ano que, inclusive, foi retirado da amostra no processo de seleção). Essa empresa, que no período de 2004 a 2007 tinha um saldo de dívida de longo prazo médio de 1,6 bilhão de reais, registrou em 2008 um saldo de 9,5 bilhões de dívida de longo prazo. Em 2009, voltou ao patamar de 1 bilhão de reais. Considerando o histórico de dívidas da empresa, esse realmente parece ser um valor extremo, sugerindo um possível erro de informação. Dessa forma, recomenda-se a retirada dessa observação da amostra, visto que ela sofre influência dos valores extremos da empresa no ano anterior ao calcular a variação anual.

Figura 6 - Gráficos boxplot e histograma da variável $\Delta Div/AT$ 

Fonte: Elaborado pela autora

As variáveis FC/K e FC/AT podem ser consideradas similares, pois têm por objetivo medir a mesma informação: interferência do fluxo de caixa nas decisões da empresa. A diferença está, apenas, na variável utilizada para a padronização dos dados. Enquanto Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) trabalharam com a variável *ativo fixo líquido do início do período*, artigos mais atuais, como o de Almeida, Campello e Weisbach (2004), utilizam a *ativo total*. Comparar o resultado de ambas as variáveis é interessante no sentido de verificar qual delas apresenta características mais desejáveis.

A Tabela 4 permite verificar que a média da FC/K é praticamente dez vezes superior à média da variável FC/AT , o que se justifica pela magnitude das variáveis padronizadoras. Porém, a mediana da variável FC/AT encontra-se bem mais próxima de sua média do que no caso da variável FC/K . Além disso, a variável FC/AT é menos assimétrica e menos dispersa do que a FC/K .

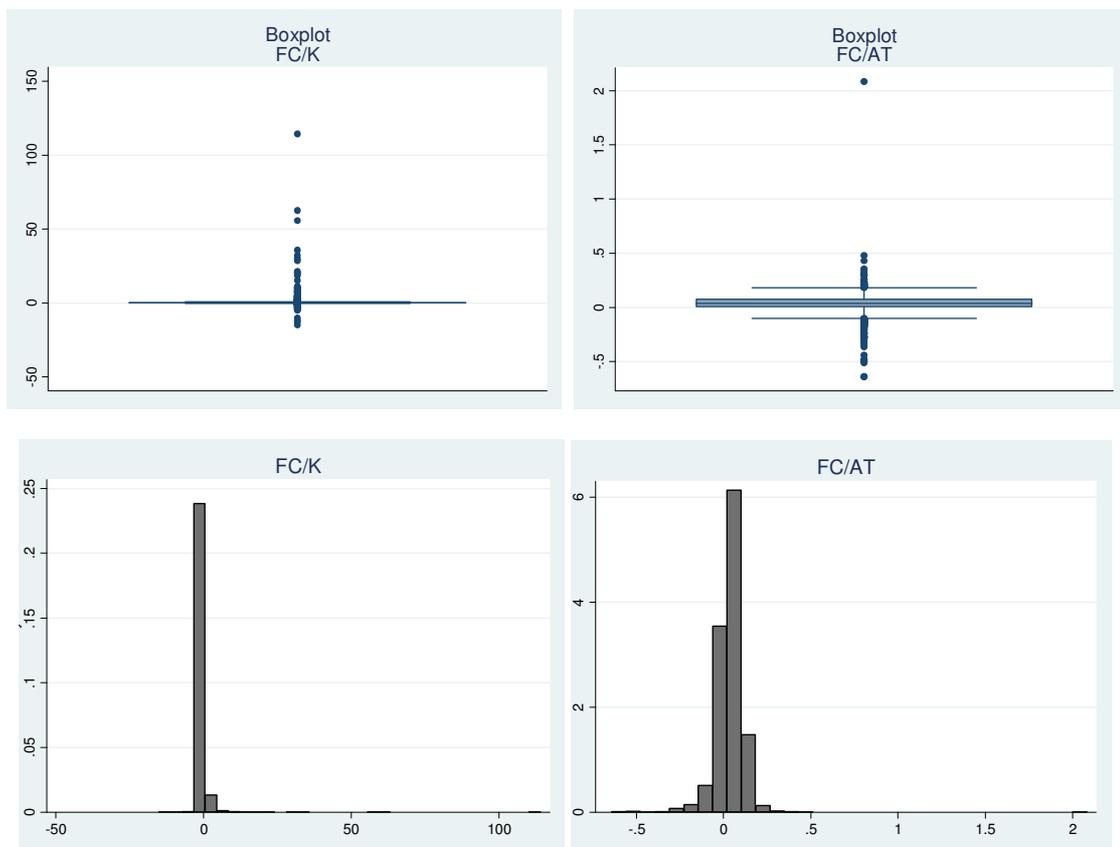
Tabela 4 - Dados estatísticos das variáveis FC/K e FC/AT

Medida	FC/K	FC/AT
Média	0.354	0.036
Mediana	0.093	0.037
Desvio-padrão	3.378	0.087
Assimetria	21.660	4.257
Curtose	618.90	134.93
Coefficiente de variação	9.544	2.450
Máximo	114.064	2.083
Mínimo	-15.043	-0.641
Distância interquartil	0.210	0.071

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 7 mostra maior simetria da variável FC/AT em relação à variável FC/K. Contudo, ambas apresentam um provável *outlier*, além de uma cauda mais longa à direita. No boxplot do FC/K, observa-se que a distância interquartil é muito pequena se comparada com os valores existentes no primeiro e no quarto quartil. Conclui-se que a variável FC/AT possui características mais desejáveis em sua distribuição, para fins de inferência, se comparada com a variável FC/K.

Figura 7 - Gráficos boxplot e histograma das variáveis FC/K e FC/AT



Fonte: Elaborado pela autora

Apurou-se que o *outlier* do FC/K não é o mesmo que o do FC/AT. No caso do FC/AT, trata-se de uma empresa que obteve um fluxo de caixa de 285 milhões, enquanto a sua média nos anos seguintes é de 3 milhões de reais. Essa empresa, nesse mesmo ano, iniciou com um ativo total de quase 600 milhões e terminou o ano com um ativo total de 140 milhões. Isso justifica o fato de essa observação ser um *outlier* para o FC/AT, mas não para o FC/K, já que o K refere-se ao início do período. Mais uma vez, tem-se uma situação de mudança extrema na estrutura da empresa, o que justifica a retirada da observação da amostra.

Ao analisar os possíveis *outliers* do FC/K, não foi possível encontrar uma razão clara para a discrepância de resultados. Porém, na comparação do fluxo de caixa utilizado nessa análise inicial (calculado a partir do LAIR) e das outras formas de cálculo de fluxo de caixa que também serão testadas nas regressões, encontra-se uma discrepância muito grande de resultados, como fica claro na Tabela 5.

Tabela 5 - Valores dos fluxos de caixa da empresa Mendes Júnior a partir de duas formas de cálculo diferentes

FCL = "LAIR" - "Imp renda e contrib soc" + "Deprec, amortiz e exaust" - "Dividendos Pagos"

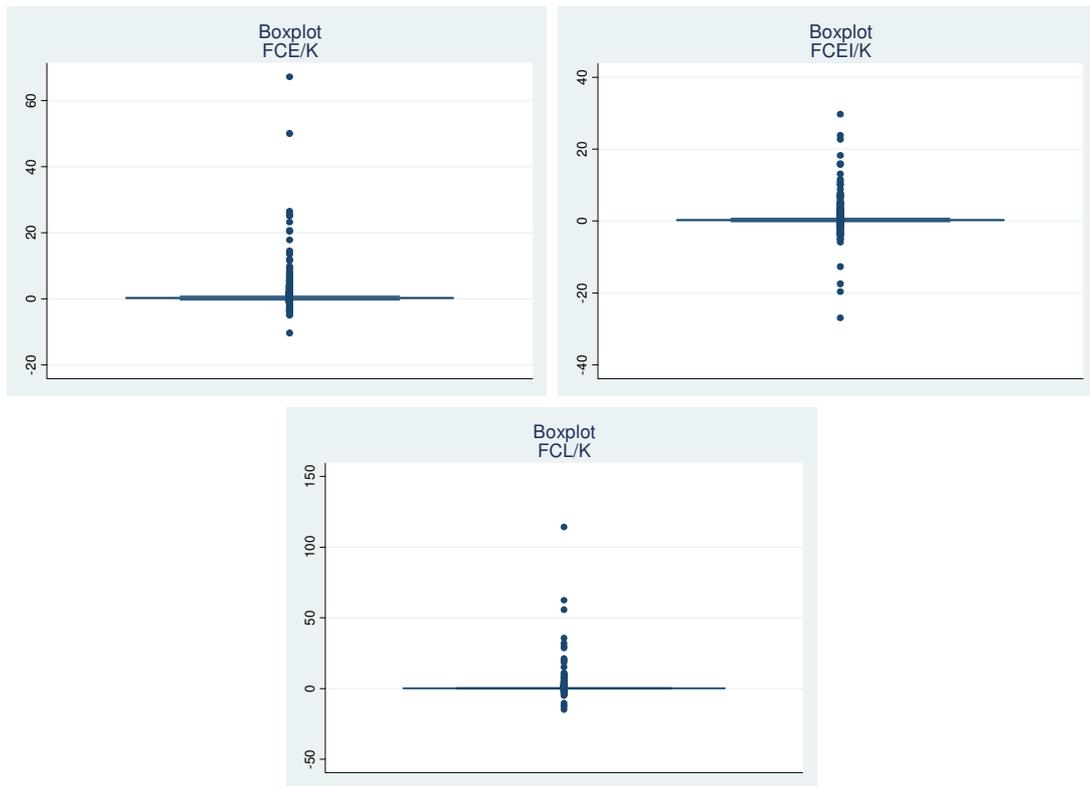
FCEI = "EBITDA-"Imp renda e contrib soc"- "Dividendos Pagos"

EMPRESA	ANO	K begin	FCL	FCEI	Diferença
MEND3	2000	20,957.00	204,768.00	155,159.00	49,609.00
MEND3	2001	19,163.00	10,480.00	-71,499.00	81,979.00
MEND3	2002	19,586.00	-56,912.00	-71,668.00	14,756.00
MEND3	2003	17,358.00	-600.00	-75,496.00	74,896.00
MEND3	2004	15,373.00	-185,346.00	-44,763.00	-140,583.00
MEND3	2005	13,131.00	-170,509.00	-28,997.00	-141,512.00
MEND3	2006	9,809.00	312,199.00	-171,646.00	483,845.00
MEND3	2007	9,576.00	339,624.00	-122,108.00	461,732.00
MEND3	2008	9,045.00	503,684.00	-178,306.00	681,990.00
MEND3	2009	7,489.00	466,054.00	-202,059.00	668,113.00
MEND3	2010	7,110.00	810,994.00	54,981.00	756,013.00
MEND3	2011	57,102.00	628,590.00	-337,747.00	966,337.00
MEND3	2012	54,234.00	-568,607.00	-274,679.00	-293,928.00

Fonte: Elaborado pela autora

É possível verificar essa diferença também ao analisar os gráficos *boxplot* das três variáveis, em que a variável FCL/K apresenta valores mais extremos e a variável FCEI/K apresenta dados menos dispersos (FIGURA 8).

Figura 8 - Boxplot das três variáveis de fluxo de caixa dividido pelo ativo fixo líquido do início do período



Fonte: Elaborado pela autora

Fica a impressão de que a forma de medição da variável *fluxo de caixa* poderá interferir nos resultados das futuras regressões. Considerando que esta é a variável explicativa principal do modelo, faz-se necessário verificar esse problema de forma um pouco mais profunda. Analisando a correlação das variáveis de FC/K calculadas de três formas diferentes e a correlação delas com a variável dependente dos modelos 1 e 2, constata-se que existe divergência nos resultados, com uma correlação baixa entre elas, se se considerar que as três variáveis deveriam medir a mesma coisa. Além disso, a correlação das três com a variável dependente mostra-se também diferente, passando de 0,1448 a 0,2271 (TABELA 6). Quando é feita a mesma análise para os modelos 3, 4 e 5, as correlações com a variável *fluxo de caixa* continuam abaixo do esperado, mas a correlação das três com a variável dependente mostra-se um pouco mais uniforme (TABELA 7).

Tabela 6 - Correlação das variáveis do fluxo de caixa com a variável $\Delta I/K$

FCL = "LAIR" - "Imp renda e contrib soc" + "Deprec, amortiz e exaust" - "Dividendos Pagos"

FCE = "EBITDA" - "Dividendos Pagos"

FCEI = "EBITDA" - "Imp renda e contrib soc" - "Dividendos Pagos"

Correlação	FCL/K	FCE/K	FCEI/K	$\Delta I/K$
FCL/K	1.000			
FCE/K	0.677 (0.000)	1.000		
FCEI/K	0.095 (0.000)	0.711 (0.000)	1.000	
$\Delta I/K$	0.227 (0.000)	0.250 (0.000)	0.145 (0.000)	1.000

Nota: P-valor entre parênteses

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 7 - Correlação das variáveis do fluxo de caixa com a variável $\Delta CH/AT$

FCL = "LAIR" - "Imp renda e contrib soc" + "Deprec, amortiz e exaust" - "Dividendos Pagos"

FCE = "EBITDA - "Dividendos Pagos"

FCEI = "EBITDA-"Imp renda e contrib soc"- "Dividendos Pagos"

Correlação	FCL/AT	FCE/AT	FCEI/AT	$\Delta CH/AT$
FCL/AT	1.000			
FCE/AT	0.737 (0.000)	1.000		
FCEI/AT	0.714 (0.000)	0.951 (0.000)	1.000	
$\Delta CH/AT$	0.127 (0.000)	0.128 (0.000)	0.119 (0.000)	1.000

Nota: P-valor entre parênteses

Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, foi comparado o Q_{cp} com o Q_{mb} (TABELA 8), pois são duas formas utilizadas pela literatura para medir o Q de Tobin. Ambos possuem médias e medianas positivas e têm, inclusive, uma diferença similar entre a média e a mediana. Ao analisar o coeficiente de variação, também se observam valores semelhantes, sendo os dois coeficientes mais baixos das variáveis analisadas.

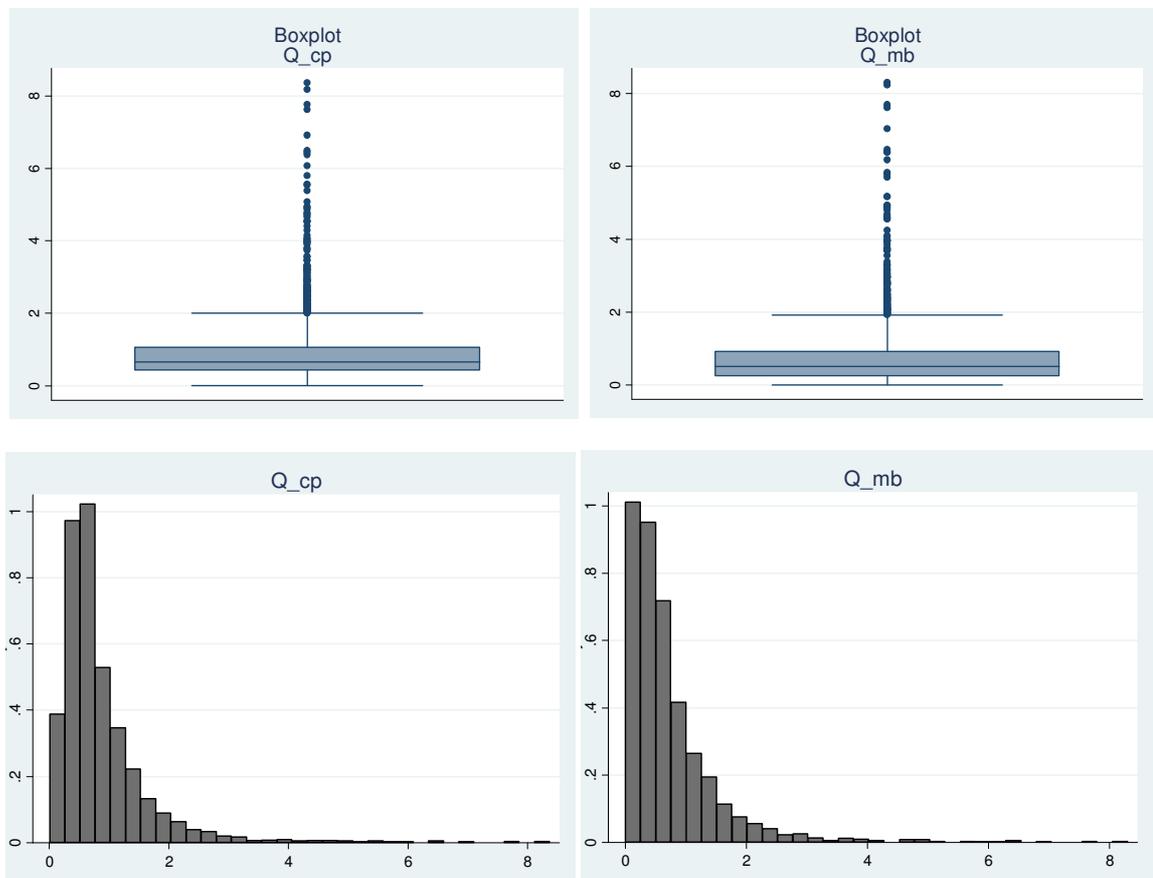
Tabela 8 - Dados estatísticos das variáveis Q_cp e Q_mb

Medida	Q_cp	Q_mb
Média	0.873	0.734
Mediana	0.660	0.510
Desvio-padrão	0.798	0.820
Assimetria	3.564	3.573
Curtose	22.92	22.69
Coefficiente de variação	0.914	1.116
Máximo	8.370	8.300
Mínimo	0.010	0.000
Distância interquartil	0.630	0.670

Fonte: Elaborado pela autora

Além da baixa dispersão dos dados, tanto o Q_cp quanto o Q_mb possuem uma cauda mais longa à direita, como pode ser comprovado pela Figura 9. Mesmo com a cauda mais longa, é possível verificar pelo histograma e pelo *boxplot* que, diferente de outras variáveis apresentadas, a cauda alongada contém um número mais significativo de observações.

Figura 9 - Gráficos boxplot e histograma das variáveis Q_cp e o Q_mb

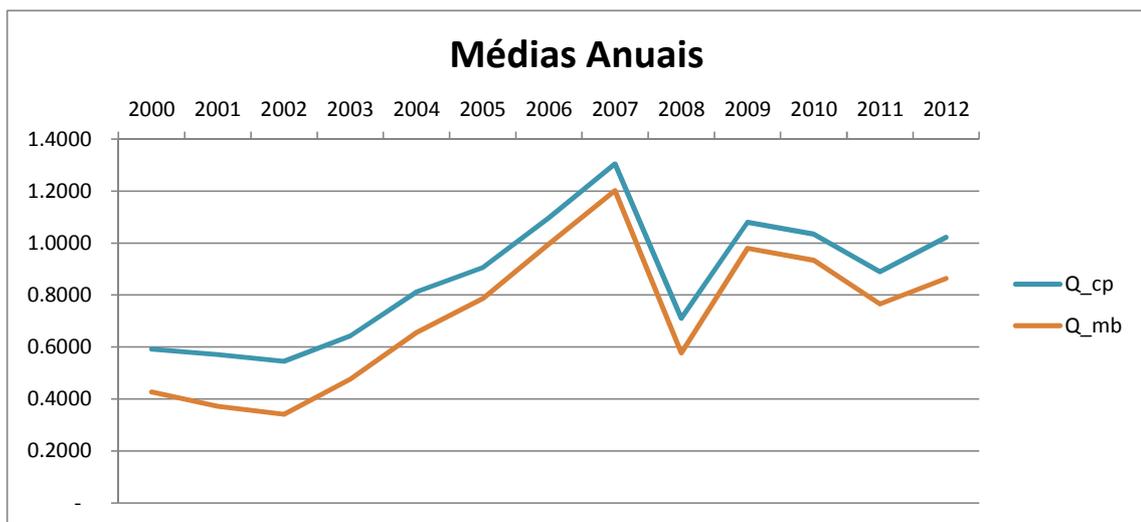


Fonte: Elaborado pela autora

Em todas as análises realizadas com o Q_{cp} e o Q_{mb} fica evidente a similaridade das variáveis e de seus comportamentos, inclusive ao analisar as médias anuais de ambas.

A Figura 10 mostra que as variáveis seguem praticamente o mesmo padrão de variação ao longo do tempo, sendo a variável Q_{mb} sempre um pouco menor do que a variável Q_{cp} . Além disso, o comportamento das variáveis Q_{cp} e Q_{mb} , que pretendem ser *proxies* das oportunidades de investimento, parece ser coerente com os dados econômicos do período analisado. Por exemplo, entre 2000 e 2003, período em que o país passou por algumas crises (como o estouro da bolha das empresas “ponto com”, a crise da Argentina, a crise de energia elétrica e a crise eleitoral), observa-se queda na média do Q de Tobin. De 2003 a 2007, período de contexto econômico positivo, verifica-se aumento na média do Q de Tobin. A crise de 2008 também é retratada com a queda da média, seguida de um período de recuperação, embora ainda apresente um pouco de instabilidade.

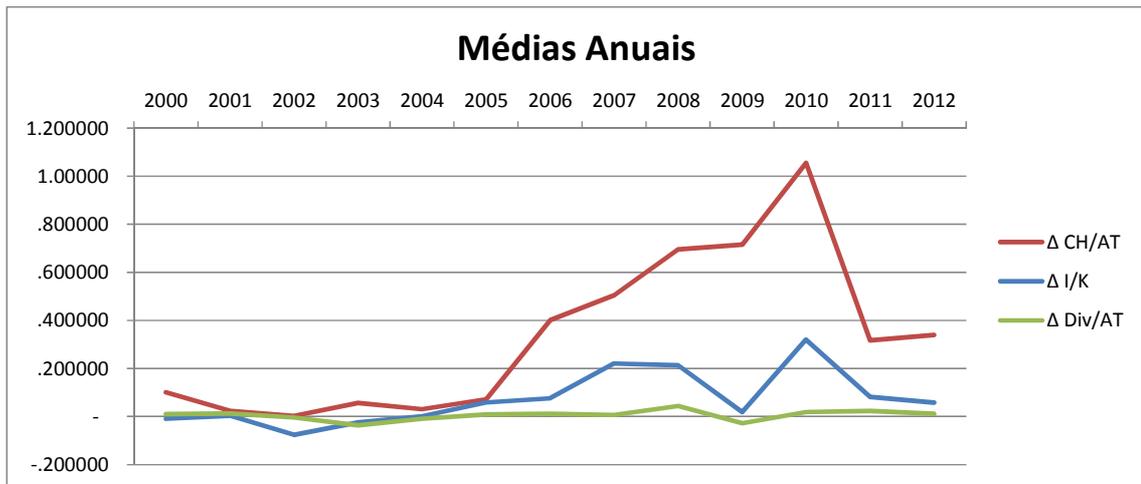
Figura 10 - Médias anuais das variáveis Q_{cp} e Q_{mb}



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 11 mostra o comportamento anual das três variáveis dependentes utilizadas nos diferentes modelos. O primeiro aspecto que chama atenção é a pouca variação da média da variável $\Delta Div/AT$ em relação às outras variáveis. Tal fato leva a duas suposições: a) a participação da dívida na gestão financeira da empresa ainda é pequena se comparada com o caixa e com os investimentos da empresa; e b) as dívidas das empresas variam pouco ao longo do tempo se comparadas às variações do caixa e dos investimentos. Contudo, ao calcular a média da dívida de longo prazo da amostra, o valor encontrado é superior à média do caixa, o que indica que a suposição “a” não se sustenta nos dados analisados.

Figura 11 - Médias anuais das variáveis Δ Div/AT, Δ CH/AT e Δ I/K

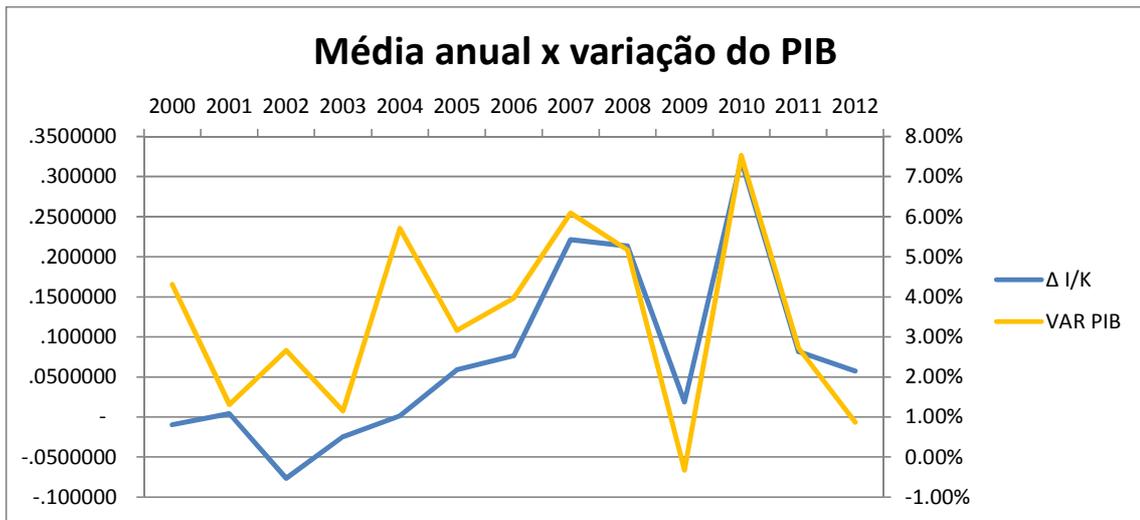


Fonte: Elaborado pela autora

As variáveis Δ CH/AT e Δ I/K apresentam maiores variações no período de 2006 a 2011. Em relação à variável Δ CH/AT, é possível observar que a partir de 2003 inicia-se um processo de poupança por parte das empresas, aumentando frequentemente o saldo do caixa. É interessante observar que esse comportamento se inicia em um período de crescimento econômico e se mantém durante a crise de 2008. Apenas em 2011 ocorre uma diminuição significativa no valor poupado pelas empresas. Considerando que 2011 foi o ano em que o Governo iniciou a realização de medidas macroprudenciais para conter a expansão do crédito (PUGA; BORÇA JUNIOR, 2011), pode-se supor que haja uma relação entre esses dois fatos.

Ao realizar a comparação do comportamento de Δ I/K com a variação do Produto Interno Bruto, é possível encontrar algumas similaridades que indicam uma relação do PIB com as decisões de investimento das empresas (FIGURA 12). Contudo, essa relação se fortalece apenas a partir de 2006, o que levanta o questionamento das possíveis causas que levaram a essa vinculação mais direta entre as duas variáveis. Uma provável justificativa é que até 2004 o mercado, em geral, encontrava-se em situação de dificuldade financeira, e por isso não podia variar seus investimentos de acordo com as oportunidades do mercado, por já se encontrar em uma situação de investimento mínimo.

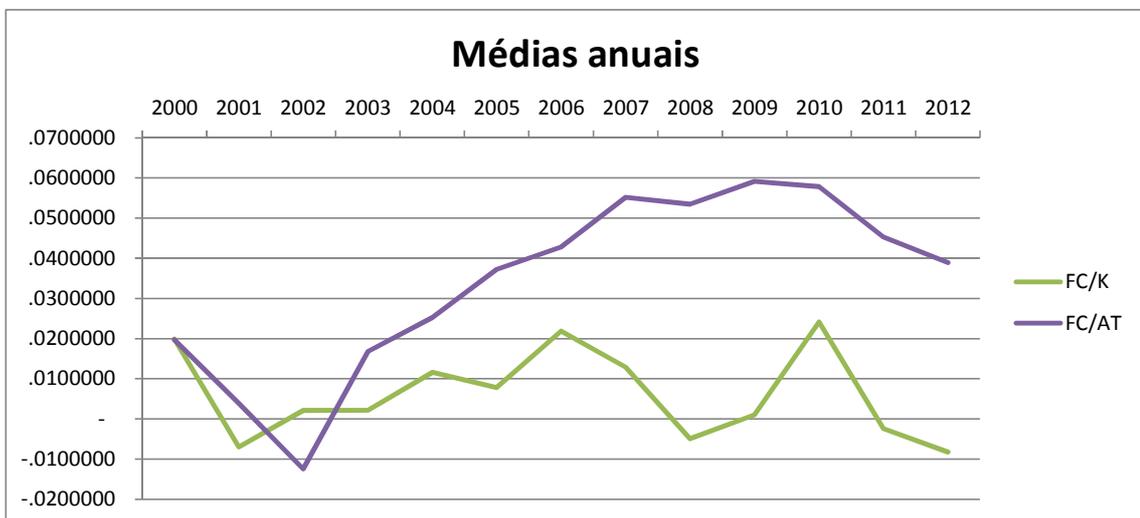
Figura 12 - Média anual da variável Δ Div/AT e variação do PIB anual



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 13 mostra as médias anuais dos fluxos de caixa das empresas parametrizadas pelo ativo total e pelo ativo fixo líquido do início do período. As variáveis apresentam comportamentos bem diferentes, sendo que o FC/K parece sofrer maiores alterações que o FC/AT.

Figura 13 - Médias anuais das variáveis FC/K e FC/AT

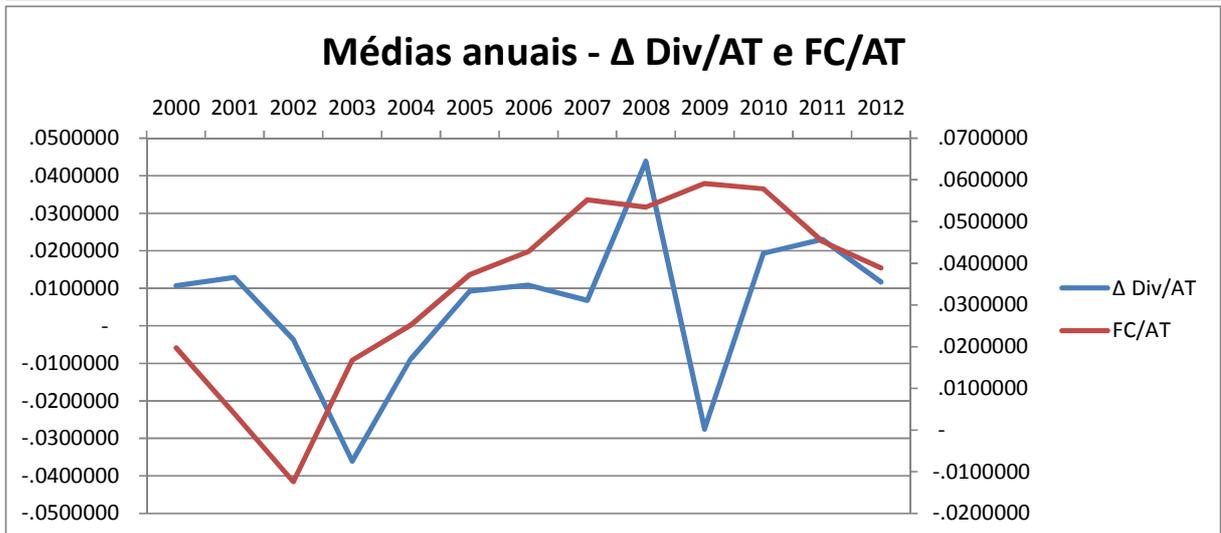
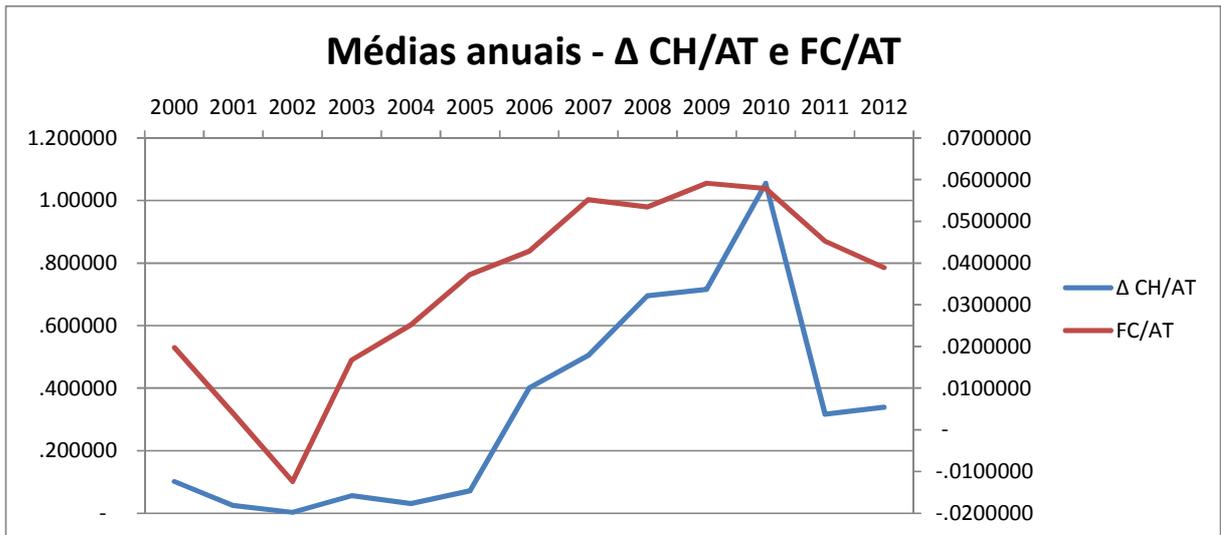
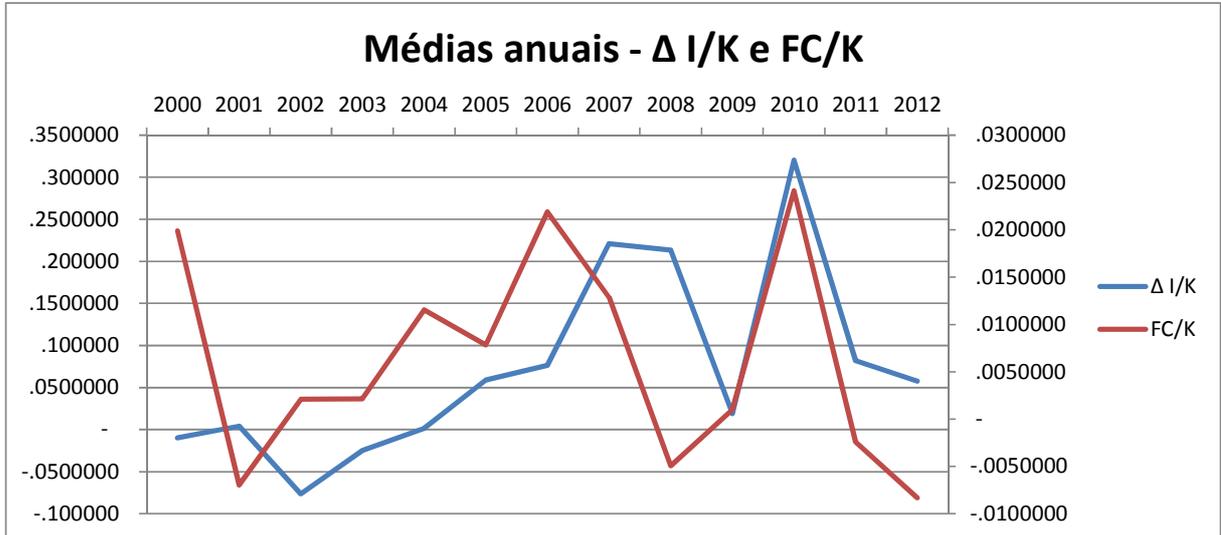


Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 14 mostra a relação das variáveis dependentes com a principal variável explicativa: *fluxo de caixa*. Nos três casos, é possível observar uma relação entre as variáveis dependentes e *fluxo de caixa*, sendo que as variações parecem ser mais similares entre a $\Delta I/K$ e o FC/K. Além disso, o gráfico dá a impressão de que a variável *fluxo de caixa* sofre as variações um

período antes das variáveis dependentes, o que fica mais visível nos gráficos da $\Delta I/K$ e da $\Delta Div/AT$.

Figura 14 - Médias anuais das variáveis dependentes e do fluxo de caixa



Fonte: Elaborado pela autora

Após a análise individual das variáveis, realizou-se a verificação da correlação entre elas, com foco nas variáveis componentes do mesmo modelo.

A Tabela 9 mostra os valores encontrados.

Tabela 9 - Correlação entre as variáveis analisadas

Correlação	$\Delta I/K$	FC/K	$\Delta CH/AT$	FC/AT	Q_cp	Q_mb	$\Delta Div/AT$
$\Delta I/K$	1.000						
FC/K	0.227 (0.000)	1.000					
$\Delta CH/AT$	- 0.023 (0.262)	0.008 (0.702)	1.000				
FC/AT	0.022 (0.290)	0.106 (0.000)	0.127 (0.000)	1.000			
Q_cp	0.058 (0.004)	- 0.011 (0.583)	0.018 (0.038)	0.137 (0.000)	1.000		
Q_mb	0.066 (0.001)	0.007 (0.740)	0.037 (0.068)	0.199 (0.000)	0.967 (0.000)	1.000	
$\Delta Div/AT$	0.133 (0.000)	0.032 (0.120)	0.224 (0.000)	0.031 (0.125)	0.013 (0.527)	- 0.006 (0.784)	1.000

Nota: Os valores entre parênteses são os p-valores das correlações. Foram destacadas em negrito as correlações com p-valor menor ou igual a 0.05.

Fonte: Elaborado pela autora

A variável $\Delta I/K$ apresentou a maior correlação com FC/K, que é a variável principal do modelo de regressão. O valor positivo encontrado está de acordo com a teoria. A correlação significativa e positiva com as *proxies* da oportunidade de investimento também condiz com o esperado. É interessante observar que $\Delta I/K$ não apresenta correlação significativa com $\Delta CH/AT$, o que seria esperado inicialmente, visto que o modelo de variação de caixa surgiu como uma alternativa ao modelo de variação do investimento, implicando que os dois procuram medir a mesma coisa.

O fato de as variáveis $\Delta I/K$ e $\Delta CH/AT$ não possuírem uma correlação significativa sugere que há outros fatores que interferem nas duas variáveis; ou seja, que a decisão corporativa não realiza apenas o *trade-off* entre investir ou manter o ativo líquido. Uma das variáveis que podem interferir é exatamente a $\Delta Div/AT$, inserida no modelo de Acharya; Almeida e Campello (2007), que tem correlação significativa com ambas as variáveis.

Em relação aos modelos de regressão 3 e 4, os resultados estão de acordo com a teoria, com uma correlação positiva e significativa do $\Delta CH/AT$ com o FC/AT e com o Q_cp.

A análise dos dados para o modelo 5 exige um processo um pouco mais complexo, pois os valores esperados dependem não apenas da restrição como também da necessidade de *hedging* da empresas. Mesmo assim, é interessante observar uma correlação positiva entre $\Delta CH/AT$ e $\Delta Div/AT$, o que converge com a ideia de que o caixa é dívida negativa.

A correlação alta do Q_{cp} com o Q_{mb} no período analisado reforça a ideia de que as variáveis são similares. De outro lado, a alta correlação das variáveis Q_{cp} e Q_{mb} com o FC/AT indica que talvez haja realmente, conforme a crítica apresentada anteriormente, um conteúdo informacional no fluxo de caixa a respeito das oportunidades de investimento futuras.

Também foram analisados os comportamentos das variáveis quando separadas nos grupos restrito e irrestrito. Para o objetivo da análise descritiva, utilizou-se apenas a separação pelo *payout*.

A Tabela 10 apresenta as medianas das variáveis para os dois grupos e o teste não paramétrico Wilcoxon-Mann-Whitney. As variáveis dependentes $\Delta I/K$ e $\Delta CH/AT$ não apresentaram diferença nas distribuições dos grupos restrito e irrestrito a 95% de confiança. A terceira variável dependente, $\Delta Div/AT$ também não apresentou diferença nas distribuições dos grupos a 99% de confiança. De outro lado, todas as variáveis explicativas analisadas apresentaram diferença nas distribuições dos grupos, indicando diferenças significativas nas oportunidades de investimento e nos fluxos de caixa das empresas restritas em relação às irrestritas. Parece que as empresas irrestritas tendem a apresentar um fluxo de caixa maior, mesmo quando parametrizado pelos ativos fixos ou ativos totais, e maiores oportunidades de investimento.

Tabela 10 - Medianas das variáveis e diferença das distribuições dos grupos restritos e irrestritos

Variável	Mediana Restrita	Mediana Irrestrita	z - dif. de distribuição	P-valor
$\Delta I/K$	-0.030	-0.010	-1.793	0.073
FC/K	0.040	0.089	-7.329	0.000
$\Delta CH/AT$	0.001	0.003	-1.009	0.313
FC/AT	0.018	0.037	-6.528	0.000
Q_{cp}	0.610	0.700	-4.291	0.000
Q_{mb}	0.370	0.600	-9.191	0.000
$\Delta Div/AT$	0.000	0.001	-2.262	0.024

Fonte: Elaborado pela autora

Do ponto de vista da correlação entre as variáveis (TABELA 11), tampouco se observam diferenças relevantes nos resultados das empresas restritas em relação às irrestritas. As variáveis $\Delta CH/AT$ e $\Delta I/K$ continuam tendo uma correlação significativa com seus respectivos fluxo de caixa e a $\Delta CH/AT$ continua tendo correlação com a $\Delta Div/AT$. Comparando com a amostra completa, nos dois grupos, as correlações das variáveis dependentes com o Q_{cp} e o Q_{mb} deixaram de ser significantes.

Tabela 11 - Correlação das variáveis para os grupos restritos e irrestritos

Empresas restritas							
Correlação	$\Delta I/K$	FC/K	$\Delta CH/AT$	FC/AT	Q_{cp}	Q_{mb}	$\Delta Div/AT$
$\Delta I/K$	1.000						
FC/K	0.362 (0.000)	1.000					
$\Delta CH/AT$	- 0.049 (0.090)	0.005 (0.852)	1.000				
FC/AT	0.039 (0.176)	0.097 (0.001)	0.125 (0.000)	1.000			
Q_{cp}	0.041 (0.159)	- 0.030 (0.296)	0.000 (0.993)	0.089 (0.002)	1.000		
Q_{mb}	0.056 (0.054)	- 0.018 (0.531)	0.016 (0.586)	0.164 (0.000)	0.960 (0.000)	1.000	
$\Delta Div/AT$	0.184 (0.000)	0.024 (0.397)	0.261 (0.000)	0.038 (0.191)	0.004 (0.891)	- 0.013 (0.663)	1.000
Empresas irrestritas							
Correlação	$\Delta I/K$	FC/K	$\Delta CH/AT$	FC/AT	Q_{cp}	Q_{mb}	$\Delta Div/AT$
$\Delta I/K$	1.000						
FC/K	0.112 (0.011)	1.000					
$\Delta CH/AT$	- 0.161 (0.000)	0.078 (0.075)	1.000				
FC/AT	0.046 (0.297)	0.459 (0.000)	0.114 (0.010)	1.000			
Q_{cp}	0.069 (0.116)	0.119 (0.007)	0.011 (0.808)	0.229 (0.000)	1.000		
Q_{mb}	0.068 (0.123)	0.163 (0.000)	0.008 (0.850)	0.242 (0.000)	0.981 (0.000)	1.000	
$\Delta Div/AT$	0.186 (0.000)	0.081 (0.065)	0.153 (0.001)	0.033 (0.450)	- 0.028 (0.532)	- 0.057 (0.192)	1.000

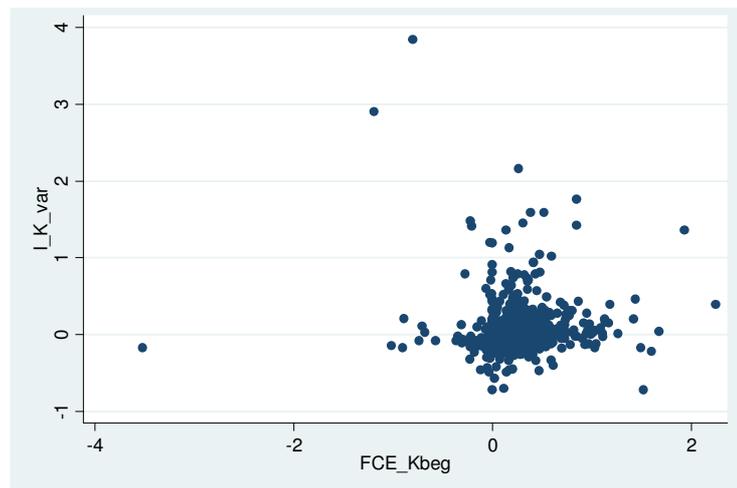
Nota: Os valores entre parênteses são os p-valores das correlações. Foram destacadas em negrito as correlações com p-valor menor ou igual a 0.05.

Fonte: Elaborado pela autora

De forma geral, é possível verificar uma baixa variabilidade nas principais variáveis dos modelos, o que pode dificultar a estimação de um modelo robusto. Essa baixa variabilidade fica evidente quando se analisam os gráficos de dispersão entre as variáveis dependentes e a principal variável explicativa.

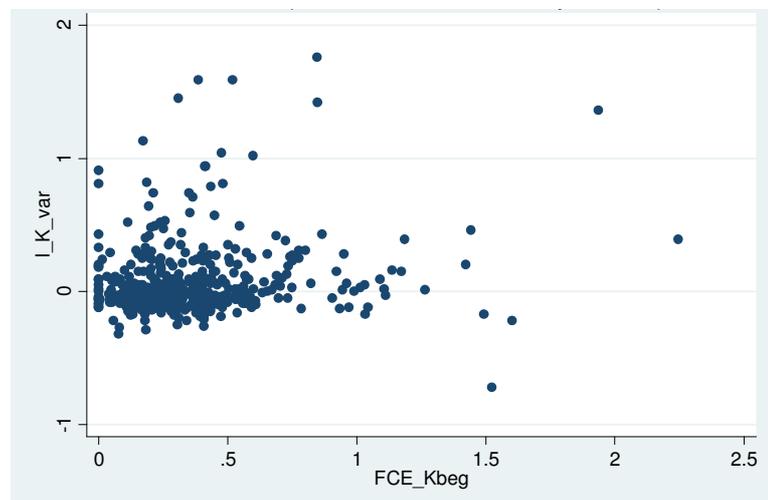
A Figura 15 mostra o gráfico de dispersão da variável $\Delta I/K$ em relação à variável FC/K para o grupo das empresas restritas. Além da baixa dispersão, verifica-se a dificuldade de determinar qual é a relação entre as duas variáveis nos dados analisados. A dispersão tem uma melhora significativa quando é realizada a seleção secundária, retirando empresas com crescimento de vendas e fluxo de caixa negativos (FIGURA 16).

Figura 15 - Gráfico de dispersão do $\Delta I/K$ em relação ao FC/K para as empresas restritas (amostra completa)



Fonte: Elaborado pela autora

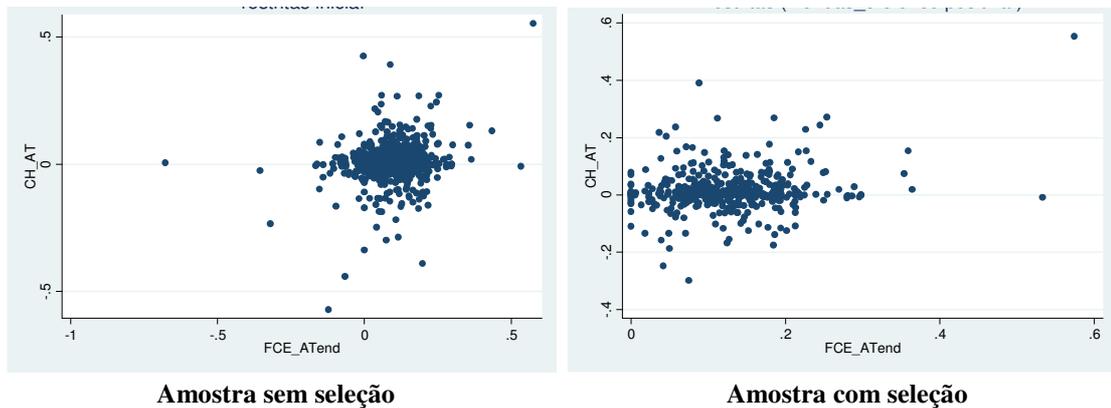
Figura 16 - Gráfico de dispersão do $\Delta I/K$ em relação ao FC/K para as empresas restritas com seleção secundária



Fonte: Elaborado pela autora

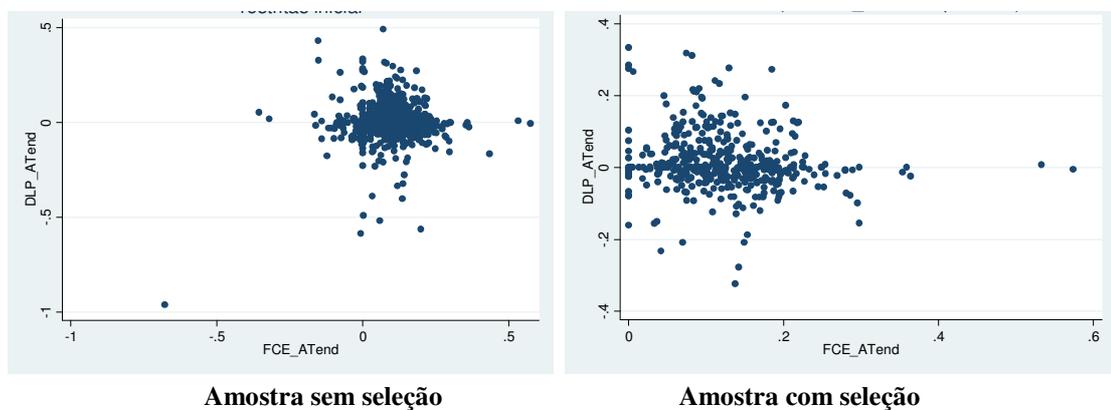
Assim como na relação do $\Delta I/K$ com o FC/K , as variáveis $\Delta CH/AT$ e $\Delta Div/AT$ também apresentaram gráficos de dispersão com resultados similares ao se analisarem os dados com e sem a seleção secundária (FIGURA 17 e FIGURA 18).

Figura 17 - Gráfico de dispersão do $\Delta CH/AT$ em relação ao FC/AT para as empresas restritas sem seleção e com seleção.



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 18 - Gráfico de dispersão do $\Delta Div/AT$ em relação ao FC/AT para as empresas restritas sem seleção e com seleção.



Fonte: Elaborado pela autora

4.2 Proxies para fluxo de caixa e Q de Tobin

A primeira etapa no desenvolvimento das regressões consistiu em escolher a melhor *proxy* para as variáveis *fluxo de caixa* e *Q de Tobin*. Buscou-se a variável que explicasse melhor as variações da variável dependente (por meio do R^2) e que possuísse o melhor ajuste aos dados com a menor complexidade (por meio do BIC e AIC). A fim de criar apenas uma regressão

para cada variável explicativa, foram utilizadas *dummies* de intercepto e de inclinação para separar o grupo restrito do irrestrito. Os resultados são apresentados na Tabela 12 e na Tabela 13.

É possível verificar que a *proxy* de fluxo de caixa calculada a partir do EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) menos os dividendos é a que explica melhor as variações das variáveis dependentes. Tal resultado é condizente com o que foi encontrado na análise descritiva, em que a variável FCE apresentou a maior correlação com as variáveis $\Delta I/K$ e $\Delta CH/AT$.

Na análise da *proxy* de *Q de Tobin*, o resultado é controverso e com diferenças muito pequenas (na terceira casa decimal), dependendo do modelo em análise. Considerando a pequena diferença do ponto de vista de resultados práticos, a escolha foi feita a partir do ponto de vista teórico. Optou-se pelo modelo de Chung e Pruiit (1994) por ele ser teoricamente mais próximo do modelo de Lindenberg e Ross (1981) e por mostrar resultados práticos satisfatórios, visto que em um teste realizado por Chung e Pruiit (1994) com dez diferentes amostras de empresas americanas esse modelo conseguiu explicar mais de 90% do modelo teoricamente correto desenvolvido por Lindenberg e Ross (1981).

Tabela 12 - Comparação do R^2 , BIC e AIC das regressões com diferentes *proxies* de fluxo de caixa

Modelo	Variáveis		
	FCE	FCEI	FCL
	R^2		
$\Delta I/K$	0.1899	0.0871	0.1416
$\Delta CH/AT$	0.0231	0.0216	0.0178
	BIC		
$\Delta I/K$	1,701.76	1,918.61	1,806.98
$\Delta CH/AT$	-4,297.62	-4,294.98	-4,287.82
	AIC		
$\Delta I/K$	1,602.69	1,819.54	1,707.91
$\Delta CH/AT$	-4,341.66	-4,339.01	-4,331.85

Nota: Os valores em negrito são os que apresentaram melhores resultados.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 13 - Comparação do R^2 , BIC e AIC das regressões com diferentes *proxies* de Q de Tobin

Modelo	Variáveis	
	Q_mb	Q_cp
	R^2	
$\Delta I/K$	0.1899	0.1900
$\Delta CH/AT$	0.0231	0.0223
	BIC	
$\Delta I/K$	1,701.76	1,701.60
$\Delta CH/AT$	-4,297.62	-4,296.13
	AIC	
$\Delta I/K$	1,602.69	1,602.53
$\Delta CH/AT$	-4,341.66	-4,340.16

Nota: Os valores em negrito são os que apresentaram melhores resultados.

Fonte: Elaborado pela autora

4.3 Resultados das regressões dos modelos 1 a 4

Após a definição das *proxies*, realizou-se a regressão dos quatro primeiros modelos. O modelo 5 foi analisado separadamente, pois sua forma de cálculo acaba diminuindo a amostra que pode ser utilizada. Para o cálculo das necessidades de *hedging*, faz-se necessário comparar o fluxo de caixa da empresa com a mediana setorial das receitas líquidas dos três anos subsequentes. Dessa forma, as observações dos anos de 2010 a 2012 não são utilizadas na regressão do modelo 5.

Embora na literatura original os autores tenham realizado a regressão com efeitos fixos para as firmas, optou-se por verificar, a partir dos dados, qual seria o tipo de regressão adequado. Foram realizados os testes: F para significância dos efeitos fixos, Hausman para comparação dos efeitos fixos *versus* efeitos aleatórios e multiplicador lagrangiano de Breusch-Pagan para teste de efeitos aleatórios. Os resultados são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Tipo de regressão para dados em painel (amostra completa)

MODELOS	FORMA DE DIVISÃO	GRUPO	TIPO DE REGRESSÃO	MODELOS	FORMA DE DIVISÃO	GRUPO	TIPO DE REGRESSÃO
1	B	RESTRITO	MQO	3	B	RESTRITO	INCONCLUSIVO
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	MQO
	M	RESTRITO	MQO		M	RESTRITO	INCONCLUSIVO
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	MQO
	B2	RESTRITO	EF		B2	RESTRITO	INCONCLUSIVO
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	EA
	M2	RESTRITO	EF		M2	RESTRITO	INCONCLUSIVO
		IRRESTRITO	EF			IRRESTRITO	EA
	TAM	RESTRITO	MQO		TAM	RESTRITO	EA
		IRRESTRITO	EF			IRRESTRITO	MQO
2	B	RESTRITO	MQO	4	B	RESTRITO	EA
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	MQO
	M	RESTRITO	MQO		M	RESTRITO	EA
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	MQO
	B2	RESTRITO	EF		B2	RESTRITO	EA
		IRRESTRITO	MQO			IRRESTRITO	EA
	M2	RESTRITO	EF		M2	RESTRITO	EA
		IRRESTRITO	INCONCLUSIVO			IRRESTRITO	EA
	TAM	RESTRITO	MQO		TAM	RESTRITO	EF
		IRRESTRITO	EF			IRRESTRITO	MQO

Fonte: Elaborado pela autora

É interessante observar a grande variação nos resultados. Cada modelo apresenta um comportamento diferente, assim como cada forma de divisão dos grupos e cada grupo especificamente. Há uma semelhança entre os grupos B e M e entre B2 e M2, o que já era esperado. De forma geral, 18 testes indicaram a utilização da regressão por mínimos quadrados ordinários, 9 indicaram a utilização de efeitos aleatórios, 8 de efeitos fixos e 5 deram resultados inconclusivos.

Embora 9 testes tenham indicado a utilização dos efeitos aleatórios, esse tipo de regressão não é adequado aos dados do ponto de vista teórico. Primeiro, porque, considerando o tipo de dado utilizado nas regressões, não é plausível considerar que a heterogeneidade das empresas não tenha relação com regressores como fluxo de caixa e oportunidades de investimento (CAMERON; TRIVEDI, 2005). Além disso, como foi apresentado na metodologia, a amostra é composta de praticamente todas as empresas negociadas na BOVESPA e o processo de seleção se baseou em critérios, não sendo de nenhuma forma aleatório (GREENE, 2003). Dessa forma, optou-se por realizar a regressão por MQO exceto nos casos em que o teste indicou efeitos fixos. Enquanto a regressão por MQO foi a mais indicada, a regressão por efeitos fixos tem boa adequação teórica. Por isso, foi permitida a utilização dos dois modelos de regressão.

Em relação aos testes econométricos, pode-se observar a existência de correlação serial em oito regressões e de heterocedasticidade e variável omitida na maioria dos modelos (QUADRO 7). Os problemas de heterocedasticidade e os de correlação serial podem ser tratados, assim como foi feito na literatura, com erros padrões de Huber-White, mas a existência de tais problemas pode indicar uma inadequação dos modelos à amostra. O grande número de regressões que apresentam variáveis omitidas sugere que há espaço para inserção de novas variáveis no modelo.

Quadro 7 - Testes econométricos modelos originais (amostra completa)

Modelos	Divisão	Grupos	Multicolinea.	Correl. Serial	Heterocedasti.	Var. Omitida
1	B	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	M	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	B2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Sim	Sim	Não
	M2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Sim	Sim	Sim
	TAM	Restrito	Não	Sim	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
2	B	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	M	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	B2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Sim	Não	Não
	M2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Sim	Não	Não
	TAM	Restrito	Não	Sim	Não	Não
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
3	B	Restrito	Não	Não	Não	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Sim
	M	Restrito	Não	Sim	Não	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Sim
	B2	Restrito	Não	Sim	Não	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não
	M2	Restrito	Não	Não	Não	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	TAM	Restrito	Não	Não	Não	Não
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não
4	B	Restrito	Não	Sim	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não
	M	Restrito	Não	Sim	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não
	B2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não
	M2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não
	TAM	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pela autora

A fim de verificar o comportamento dos modelos, foram realizadas regressões para cada modelo (1 a 4), para cada grupo (restrito ou irrestrito) e para cada tipo de divisão do grupo (B, M, B2, M2 e TAM), levando em consideração o tipo de regressão que melhor se adequasse aos dados (MQO ou EF) e a necessidade, ou não, da utilização de uma regressão com desvios padrões robustos. Os resultados dessas regressões podem ser visualizados na Tabela 14.

Tabela 14 - Coeficientes das Regressões dos Modelos 1 a 4 (amostra completa)

$$\text{Modelo 1: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \alpha_2 Q_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 2: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 V_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 3: } \Delta \frac{CH}{AT_{i,t}} = \delta_0 + \delta_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \delta_2 Q_{i,t} + \delta_3 TAM_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 4: } \Delta \frac{CH}{AT} = \gamma_0 + \gamma_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \gamma_2 Q_{i,t} + \gamma_3 TAM_{i,t} + \gamma_4 Inv_{i,t} + \gamma_5 AQ_{i,t} + \gamma_6 \Delta CG_{i,t} + \gamma_7 \Delta DCP_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Regressão inicial		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.0974	0.0961	0.142	0.242	0.0188	0.0182	0.0682	0.248
	(Pval)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.008)	(0.010)	(0.125)	(0.000)
M	FC	0.0974	0.096	0.142	0.242	0.0189	0.0182	0.0691	0.246
	(Pval)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.008)	(0.010)	(0.119)	(0.000)
B2	FC	0.0838	0.0829	0.134	0.234	-0.00747	-0.00933	0.141	0.254
	(Pval)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.611)	(0.526)	(0.015)	(0.000)
M2	FC	0.0831	0.0821	0.133	0.234	0.267	-0.00963	0.142	0.26
	(Pval)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.006)	(0.514)	(0.015)	(0.000)
TAM	FC	0.0416	0.0192	0.149	0.281	0.0815	0.0823	0.106	0.204
	(Pval)	(0.303)	(0.641)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.002)	(0.000)

Nota: Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

Fonte: Elaborado pela autora

Nos grupos restritos, pode-se observar que a grande maioria das regressões indica uma sensibilidade do caixa ou do investimento ao fluxo de caixa, conforme esperado pelo modelo teórico. O cálculo do *payout*, feito manualmente ou coletado do banco de dados da *Bloomberg*, apresenta pouca diferença nos resultados das empresas restritas. Na regressão do modelo 1 das empresas irrestritas, observa-se uma diferença no coeficiente da divisão por B2 e por M2. Porém, em ambos os casos o valor do coeficiente é não significativo.

Outro aspecto interessante é a diferença do coeficiente quando a divisão das empresas ocorre pelo critério do tamanho da empresa. Para os modelos 1 e 2, por exemplo, há uma completa inversão dos resultados, em comparação com as divisões por *payout*.

O Quadro 8 revela de forma mais clara como tais coeficientes se comportam em relação à teoria inicial. Os modelos 1 e 2 se comportam conforme a teoria inicial, ou seja, com

sensibilidade nas empresas restritas e sem sensibilidade nas empresas irrestritas. Tal situação não ocorre, porém, na divisão da restrição por meio do tamanho. Os modelos 3 e 4 apresentam resultados ainda mais contraditórios e, na maioria deles, as empresas irrestritas também possuem sensibilidade ao fluxo de caixa.

O fato de as empresas irrestritas possuírem sensibilidade não é um problema, já que os modelos, embora usem a nomenclatura “irrestrita”, trabalham com a ideia da existência de empresas mais ou menos restritas. Essa ideia parte da reflexão de que é difícil existir uma empresa completamente irrestrita, ou seja, uma empresa cujo o custo do financiamento interno seja igual ao externo. Em situações como essa, em que as empresas irrestritas também apresentam sensibilidade ao fluxo de caixa, a análise foca em qual dos dois grupos há maior sensibilidade, o que pode ser definido por meio do teste T para diferenças de médias.

Quadro 8 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra completa)

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ou do investimento ao FC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas irrestritas > restritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, sensibilidade igual
B2	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas irrestritas > restritas	Ambas, mas irrestritas > restritas
M2	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas irrestritas > restritas	Ambas, mas irrestritas > restritas
TAM	Apenas irrestritas	Apenas irrestritas	Ambas, mas restritas > irrestritas	Ambas, mas restritas > irrestritas

Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se considerar que haja uma fragilidade nesta análise, considerando que ela agrega regressões diferentes (robustas e não robustas ou com e sem efeitos fixos para empresas). Por isso, foram realizados os testes separadamente por tipo de regressão (com ou sem efeito fixo) e por tipo de estrutura de variância do erro (robusto e não robusto). Os resultados, porém, mantém a inconsistência, verificada inicialmente, de algumas regressões se comportando de acordo com o modelo teórico e outras não.

4.4 Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 após a seleção secundária

Partindo das observações realizadas na análise descritiva a respeito da pouca variabilidade dos dados e dos gráficos de dispersão das variáveis principais e baseando-se em métodos de seleção de amostra utilizados por Fazzari, Hubbard e Petersen (1988) e por Allayannis e Mozumdar (2004), foram realizadas novamente as regressões, desta vez utilizando apenas observações de empresas que apresentaram no ano em análise crescimento de vendas e fluxo de caixa positivos. A justificativa para tal seleção parte da necessidade de retirar da amostra empresas que estejam passando por dificuldades financeiras, pois estas teriam uma dinâmica diferente na relação do caixa ou do investimento com o fluxo de caixa.

Após a seleção dos dados, foram realizados os testes para verificar a existência de efeitos fixos ou aleatórios. Dessa vez, todas as regressões indicaram a utilização do modelo MQO, exceto aquelas que deram resultados inconclusivos (QUADRO 9). Optou-se, então, pela utilização do modelo MQO para todas as regressões.

Quadro 9 - Tipo de regressão para dados em painel (amostra com seleção secundária)

Modelos	Divisão	Grupo	Tipo de Regressão	Modelos	Divisão	Grupo	Tipo de Regressão
1	B	Restrito	MQO	3	B	Restrito	Inconclusivo
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	MQO
	M	Restrito	MQO		M	Restrito	Inconclusivo
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	MQO
	B2	Restrito	EF		B2	Restrito	Inconclusivo
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	EA
	M2	Restrito	EF		M2	Restrito	Inconclusivo
		Irrestrito	EF			Irrestrito	EA
	TAM	Restrito	MQO		TAM	Restrito	EA
		Irrestrito	EF			Irrestrito	MQO
2	B	Restrito	MQO	4	B	Restrito	EA
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	MQO
	M	Restrito	MQO		M	Restrito	EA
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	MQO
	B2	Restrito	EF		B2	Restrito	EA
		Irrestrito	MQO			Irrestrito	EA
	M2	Restrito	EF		M2	Restrito	EA
		Irrestrito	Inconclusivo			Irrestrito	EA
	TAM	Restrito	MQO		TAM	Restrito	EF
		Irrestrito	EF			Irrestrito	MQO

Fonte: Elaborado pela autora

A nova seleção também diminuiu o número de regressões que apresentam correlação serial, sendo agora apenas duas (QUADRO 10). Ocorreu também diminuição do número que apresentam variáveis omitidas (de 29 para 21) e aumento em regressões com heterocedasticidade (de 25 a 30). De forma geral, considera-se que houve melhora em termos econométricos no sentido de adequação dos resultados aos modelos existentes. Enquanto a heterocedasticidade e a correlação serial podem ser corrigidas com erros padrões robustos (o que, inclusive, é feito pela literatura), a variável omitida é um problema que exige modificar a regressão estruturalmente.

Quadro 10 - Testes econométricos modelos originais (amostra com seleção secundária)

Modelos	Divisão	Grupos	Multicolinea.	Correl. Serial	Heterocedasti.	Var. Omitida	
1	B	Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Sim	Sim	Não	
	M	Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Sim	Sim	Não	
	B2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
	M2	Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
	TAM	Restrito	Não	Não	Não	Não	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim	
	2	B	Restrito	Não	Não	Sim	Não
			Irrestrito	Não	Não	Sim	Não
M		Restrito	Não	Não	Sim	Não	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
B2		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
M2		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
TAM		Restrito	Não	Não	Não	Não	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
3		B	Restrito	Não	Não	Não	Sim
			Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim
	M	Restrito	Não	Não	Não	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim	
	B2	Restrito	Não	Não	Não	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim	
	M2	Restrito	Não	Não	Não	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim	
	TAM	Restrito	Não	Não	Sim	Não	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Não	
	4	B	Restrito	Não	Não	Sim	Sim
			Irrestrito	Não	Não	Não	Não
M		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não	
B2		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não	
M2		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Não	Não	
TAM		Restrito	Não	Não	Sim	Sim	
		Irrestrito	Não	Não	Sim	Sim	

Fonte: Elaborado pela autora

A melhora nos resultados pode ser verificada também na análise dos coeficientes, que passam a se comportar mais de acordo com o modelo teórico (QUADRO 11). Contudo, é interessante observar como a seleção da amostra causa modificações nos resultados não apenas adequando à teoria regressões que antes não estavam de acordo, mas também tirando a significância de grupos que antes eram significativos, como ocorre na regressão 2 com as divisões B2 e M2.

Quadro 11 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária)

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ou do investimento ao FC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
B2	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
M2	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
TAM	Apenas restritas	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Ambas, mas restritas > irrestritas

Fonte: Elaborado pela autora

Essas diferenças de resultado, dependendo da forma de divisão dos grupos restritos e irrestritos, também já havia sido verificadas no Brasil por Costa e Paz (2004). Em seus estudos, as empresas restritas apresentaram coeficiente de fluxo de caixa negativo no critério tamanho, positivo no critério existência de ADRs e não significativo na divisão pelo *payout*.

Em realidade, de forma geral, os estudos realizados no Brasil com os modelos utilizados neste trabalho costumam, em sua maioria, apresentar resultados divergentes da teoria (QUADRO 12).

Quadro 12 - Resultados de aplicações anteriores dos modelos no Brasil

Autor	Modelo	Periodo	Resultado
Terra (2003)	Sensibilidade do investimento ao Fluxo de caixa	1986 a 1997	Irrestritas mais sensíveis do que restritas
Hamburger (2004)	Sensibilidade do investimento ao Fluxo de caixa	1992 a 2001	Apenas irrestritas apresentam sensibilidade
Aldrighi e Bisinha (2010)	Sensibilidade do investimento ao Fluxo de caixa	2001 a 2005	Irrestritas mais sensíveis do que restritas
Costa e Paz (2004)	Sensibilidade do caixa ao Fluxo de caixa	1993 a 2002	Resultado variando a partir da forma de divisão
Zani e Procianoy (2005)	Sensibilidade do caixa ao Fluxo de caixa	1995 a 2008	Apenas irrestritas apresentam sensibilidade
Portal, Zani e Silva (2013)	Sensibilidade do caixa e da dívida ao Fluxo de caixa	1995 a 2008	Restritas mais sensíveis que irrestritas, independente da necessidade de hedging

Fonte: Elaborado pela autora

Este estudo mostra que essas diferenças nos resultados pode ter diversas causas. O critério de seleção da amostra, como demonstrado anteriormente, interfere significativamente nos resultados, assim como o critério de divisão dos grupos restritos e irrestritos. Há, ainda, outro aspecto que pode interferir consideravelmente nas diferenças de resultados: os períodos de análise.

Allayannis e Mozumdar (2004), ao aplicarem o modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, verificaram uma mudança na sensibilidade das empresas restritas ao comparar dois períodos de tempo diferentes (1977 a 1986 e 1987 a 1996). Os autores supõem que essa diferença provenha de mudanças no mercado, como aumento de eficiência informacional ou aumento de oferta de crédito.

Na amostra utilizada nesta dissertação pode-se considerar que o ano de 2008 foi bastante atípico, com a crise financeira mundial iniciada pela falência do banco *Lehman Brothers* e o consequente aumento do crédito a empresas promovido pelo Governo (MARTINS, 2010, SANT'ANNA; BORÇA JR.; ARAÚJO, 2009).

4.5 Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 em períodos diferentes de análise

A fim de verificar a influência da seleção dos períodos nos resultados finais, foram realizadas regressões com subamostras: de 2000 a 2007 e de 2009 a 2012.

O Quadro 13 e o Quadro 14 mostram como a escolha do período interferiu nos resultados. No período de 2000 a 2007, os resultados variam de acordo com o modelo e o tipo de divisão utilizado na separação dos grupos restritos e irrestritos. O fato de as divisões B e M terem apresentado significância para o grupo restrito que não ocorreu com B2 e M2 pode ter ocorrido porque os grupos restritos de B e M são, de fato, mais restritos do que os de B2 e M2.

Em relação aos modelos 3 e 4, embora o primeiro não tenha dado significativo, o teste LR indica a utilização do último, no qual os resultados estão de acordo com a teoria. Dessa forma, pode-se considerar que a divisão por *payout* no período de 2000 a 2007 leva a resultados condizentes com o esperado.

A divisão por tamanho, porém, não apresenta nenhum coeficiente significativo. Contudo, é importante destacar que tal divisão é uma segunda opção de separação de empresas restritas e irrestritas, baseada na justificativa de que empresas maiores teriam menores custos de informação e transação. Pode-se questionar se essa divisão se aplica à realidade do mercado brasileiro.

Outra forma de justificar a diferença dos resultados encontrados para a divisão por *payout* e para a divisão por tamanho é apresentada por Cleary, Povel e Raith (2007). De acordo com eles, diferentes formas de divisão dos grupos restritos e irrestritos podem levar a diferentes cortes da curva em formato U do investimento e fundos internos e, conseqüentemente, a resultados diferentes. Quando se realiza uma divisão utilizando um critério de assimetria de informação entre a firma e o investidor (como no caso do *payout*), a relação se mantém como definida inicialmente (maior sensibilidade para as empresas restritas). Porém, se a divisão se baseia em critérios relacionados aos fundos internos, Cleary, Povel e Raith (2007) determinam que a relação será oposta. Tal determinação, inclusive, condiz com os resultados encontrados nas regressões da divisão por tamanho feita para o período de 2000 a 2007. Pode-

se, pois, questionar se a variável *tamanho* está medindo os custos de assimetria de informação e de agência ou os fundos internos da empresa.

Partindo desses problemas e das questões apresentados para a divisão por tamanho e considerando ainda que a divisão por *payout* foi a original do modelo de Fazzari, Hubbard e Petersen (1988), a análise continuará abrangendo as cinco formas de divisão, porém dando maior importância às divisões por *payout*.

Quadro 13 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária) de 2000 a 2007

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ou do investimento ao FC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	Apenas restritas	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Ambas, mas restritas > irrestritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Apenas restritas
B2	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Apenas restritas
M2	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Apenas restritas
TAM	Apenas irrestritas	Apenas irrestritas	Apenas irrestritas	Apenas irrestritas

Fonte: Elaborado pela autora

No período de 2009 a 2012 não foi encontrado nenhum coeficiente significativo. Embora tal resultado esteja de acordo com as suposições de Allayannis e Mozumdar (2004), que consideram que as empresas restritas pode ir perdendo sensibilidade à medida que o mercado se desenvolve e se torna menos restrito, é importante ressaltar que o período de análise é relativamente pequeno e que isso diminuiu a robustez dos resultados e aumentou a fragilidade deles a observações extremas.

Quadro 14 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa (amostra com seleção secundária) de 2009 a 2012

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ou do investimento ao FC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Apenas irrestritas
M	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Apenas irrestritas
B2	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos
M2	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos
TAM	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos

Fonte: Elaborado pela autora

4.6 Resultados das regressões dos modelos 1 a 4 com inserção de variáveis macro

De qualquer forma, a suposição de que períodos diferentes apresentam resultados diferentes e de que essa diferença pode ser proveniente de fatores macroeconômicos parece ser aceitável e está de acordo com o que vem sendo discutido na literatura (ALLAYANNIS; MOZUMDAR, 2004; ALMEIDA; CAMPELLO; WEISBACH, 2004; KHURANA; MARTIN; PEREIRA, 2009).

Para testar tal suposição, foram realizadas regressões com a inserção de variáveis macroeconômicas. Tal abordagem possui uma vantagem em relação à divisão de períodos, pois permite com que os resultados não fiquem sujeitos à escolha aleatória do pesquisador em relação à janela de corte.

Partindo das variáveis macroeconômicas coletadas, foram realizados testes LR de razão de verossimilhança com diversas combinações para encontrar as variáveis mais adequadas ao modelo. Além das variáveis originais, foram geradas novas variáveis pela multiplicação dos fatores macroeconômicos com o fluxo de caixa. Essa multiplicação buscou encontrar elementos que, ao invés de interferirem diretamente na variável dependente, modificassem sua sensibilidade ao fluxo de caixa.

A Tabela 15 mostra os coeficientes encontrados para os modelos 1 e 2, adicionados das variáveis macroeconômicas mais significantes para esses modelos.

Tabela 15 - Coeficientes das regressões dos modelos 1 e 2 com variáveis macroeconômicas

$$\text{Modelo 1: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \alpha_2 Q_{i,t} + \alpha_3 TJLP_t + \alpha_4 PJDFCK_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 2: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 V_{i,t} + \beta_4 TJLP_t + \beta_5 PJDFCK_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

Divisão	B		M		B2		M2		TAM	
Grupo	Res.	Irres.								
Modelo 1										
FC/K	2.564 (0.006)	0.0019 (0.996)	2.571 (0.006)	-0.0056 (0.987)	1.752 (0.011)	-0.15 (0.837)	1.786 (0.009)	-0.33 (0.662)	0.5 (0.739)	3.87 (0.108)
TJLP	-4.602 (0.000)	-4.251 (0.000)	-4.589 (0.000)	-4.31 (0.000)	-4.475 (0.000)	-4.043 (0.002)	-4.523 (0.000)	-4.187 (0.001)	-4.387 (0.001)	-4.514 (0.004)
PJDFCK	-0.196 (0.007)	-0.00027 (0.992)	-0.197 (0.007)	0.000291 (0.991)	-0.134 (0.011)	0.0115 (0.844)	-0.137 (0.010)	0.0251 (0.668)	-0.0336 (0.785)	-0.296 (0.108)
Modelo 2										
FC/K	2.504 (0.006)	-0.083 (0.806)	2.51 (0.006)	-0.089 (0.792)	1.447 (0.026)	-0.17 (0.824)	1.487 (0.022)	-0.36 (0.645)	0.55 (0.725)	3.07 (0.198)
TJLP	-4.74 (0.000)	-4.415 (0.000)	-4.731 (0.000)	-4.468 (0.000)	-4.498 (0.000)	-4.065 (0.002)	-4.503 (0.000)	-4.223 (0.001)	-4.529 (0.001)	-4.559 (0.003)
PJDFCK	-0.193 (0.006)	0.00619 (0.815)	-0.193 (0.006)	0.00662 (0.802)	-0.111 (0.026)	0.0128 (0.830)	-0.114 (0.022)	0.0271 (0.651)	-0.0369 (0.769)	-0.235 (0.199)

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

3ª) PJDFCK = PJD * FC/K

Fonte: Elaborado pela autora

A inserção das variáveis macroeconômicas modifica um pouco os resultados iniciais do modelo. O coeficiente da variável *fluxo de caixa* apresenta um resultado melhor na divisão por *payout*, passando a ser significativa para todos os grupos restritos e insignificante para os irrestritos, tanto no modelo 1 quanto no 2. No caso da divisão por tamanho, porém, o coeficiente deixa de ser significativo em todos os casos.

A inserção das variáveis macro melhorou o modelo 2 no que diz respeito à adequação à teoria nas divisões por B2 e M2, que antes apresentavam resultados opostos ao esperado (QUADRO 15).

Quadro 15 - Sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária)

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do investimento ao FC	
	(1)	(2)
B	Apenas restritas	Apenas restritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas
B2	Apenas restritas	Apenas restritas
M2	Apenas restritas	Apenas restritas
TAM	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação às variáveis inseridas, observa-se que a *taxa de juros de longo prazo (TJLP)* apresentou-se como significativa na determinação da variação do investimento, com um coeficiente negativo e estatisticamente diferente de zero para todos os grupos e formas de divisão.

A função da taxa TJLP como referência para as taxas de juros praticadas nos empréstimos justifica a relação negativa encontrada. Ou seja, é lógico pensar que qualquer aumento na taxa de juros dos empréstimos leve à diminuição nos investimentos das empresas, de forma geral.

Já a variável PJDFCK (logaritmo neperiano do saldo de financiamento direcionado a pessoas jurídicas multiplicado pelo FC/K) apresenta coeficiente significativo apenas para os grupos de empresas restritas (exceto na divisão por tamanho). O fato de esta variável ser significativa apenas para as empresas restritas confirma sua função de alterar a sensibilidade do investimento a fluxo de caixa. Além disso, o coeficiente apresenta sinal negativo, indicando que qualquer aumento no saldo de financiamentos a pessoa jurídica direcionado levaria à diminuição da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Esse resultado possui apelo intuitivo, pois qualquer aumento no saldo de financiamentos direcionados a pessoa jurídica implica diminuição da restrição do mercado como um todo e, conseqüentemente, diminuição da restrição para empresas restritas, o que levaria à menor sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa. Esse resultado confirma, inclusive, a hipótese de Allayannis e Mozumdar (2004) de que a diminuição da restrição do mercado seria uma das causas para a diminuição da sensibilidade observada em seus dados ao longo do tempo.

A Tabela 16 apresenta os resultados para os modelos 3 e 4 e as variáveis macroeconômicas mais significantes: a SELICUFCA (última taxa selic-meta do ano multiplicada pelo FC/AT) e a PJDFCA (logaritmo neperiano do saldo de financiamento direcionado a pessoa jurídica multiplicado pelo FC/AT).

Tabela 16 - Coeficientes das regressões dos modelos 3 e 4 com variáveis macroeconômicas

$$\text{Modelo 3: } \Delta \frac{CH}{AT}_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 \frac{FC}{AT}_{i,t} + \delta_2 Q_{i,t} + \delta_3 TAM_{i,t} + \delta_4 SELICUFCA_{i,t} + \delta_5 PJDFCA_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{Modelo 4: } \Delta \frac{CH}{AT} = \gamma_0 + \gamma_1 \frac{FC}{AT}_{i,t} + \gamma_2 Q_{i,t} + \gamma_3 TAM_{i,t} + \gamma_4 Inv_{i,t} + \gamma_5 AQ_{i,t} + \gamma_6 \Delta CG_{i,t} + \gamma_7 \Delta DCP_{i,t} + \gamma_8 SELICUFCA_{i,t} + \gamma_9 PJDFCA_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Divisão	B		M		B2		M2		TAM		
	Grupo	Res.	Irres.	Res.	Irres.	Res.	Irres.	Res.	Irres.	Res.	Irres.
Modelo 3											
FC/AT	4.702	-0.376	4.696	-0.338	3.117	-0.891	3.05	-0.586	-0.511	1.622	
	(0.027)	(0.790)	(0.028)	(0.812)	(0.041)	(0.633)	(0.045)	(0.754)	(0.674)	(0.172)	
SELICUFCA	-2.177	0.589	-2.177	0.612	-1.389	1.429	-1.352	1.369	0.652	-1.031	
	(0.018)	(0.529)	(0.018)	(0.511)	(0.070)	(0.355)	(0.075)	(0.374)	(0.385)	(0.206)	
PJDFCA	-0.345	0.0251	-0.345	0.0216	-0.227	0.0605	-0.223	0.0372	0.0415	-0.113	
	(0.030)	(0.812)	(0.031)	(0.839)	(0.043)	(0.649)	(0.048)	(0.780)	(0.655)	(0.198)	
Modelo 4											
FC/AT	4.962	1.032	4.953	1.009	3.259	-0.0587	3.157	0.116	0.864	1.601	
	(0.008)	(0.405)	(0.008)	(0.418)	(0.017)	(0.971)	(0.021)	(0.944)	(0.434)	(0.115)	
SELICUFCA	-2.303	-0.251	-2.304	-0.214	-1.221	0.581	-1.193	0.574	0.0678	-0.769	
	(0.006)	(0.740)	(0.006)	(0.777)	(0.083)	(0.641)	(0.088)	(0.647)	(0.919)	(0.257)	
PJDFCA	-0.356	-0.0632	-0.355	-0.0622	-0.234	0.0113	-0.226	-0.00224	-0.0469	-0.106	
	(0.010)	(0.496)	(0.011)	(0.505)	(0.020)	(0.923)	(0.025)	(0.985)	(0.578)	(0.157)	

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

3ª) PJDFCA = PJD * FC/AT

4ª) SELICUFCA = SELICU * FC/AT

Fonte: Elaborado pela autora

Embora as regressões dos modelos 3 e 4 já se comportassem conforme o esperado nas divisões por *payout*, a inserção das variáveis macroeconômicas ampliou a diferença entre os grupos restrito e irrestrito para o modelo 4, fazendo com que o grupo irrestrito não apresentasse mais sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa.

Assim como nos modelos 1 e 2, a divisão pelo tamanho da empresa apresentou resultados diferentes, com todas as variáveis sendo não significantes.

Quadro 16 - Sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária)

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ao FC	
	(3)	(4)
B	Apenas restritas	Apenas restritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas
B2	Apenas restritas	Apenas restritas
M2	Apenas restritas	Apenas restritas
TAM	Nenhum dos grupos	Nenhum dos grupos

Fonte: Elaborado pela autora

A variável PJDFCA apresenta o mesmo comportamento que a variável PJDFCK (variável similar para o modelo de investimento), sendo significativa apenas para as empresas restritas e com um coeficiente negativo.

O fato de a variável se comportar da mesma forma em quatro modelos diferentes e com formas de divisão diferentes e, ainda, possuir um embasamento teórico indica uma robustez no resultado.

A variável SELICUFCA também foi significativa na maioria dos grupos restritos, indicando que qualquer aumento na taxa Selic-meta levaria à diminuição da sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa.

Assim como ocorreu na realização da seleção secundária dos dados, a inserção das variáveis macro diminuiu os casos de correlação serial (agora, apenas 1) e de variável omitida (de 21 para 17). Houve também aumento de regressões com heterocedasticidade, o que foi resolvido com erros padrões robustos.

Quadro 17 - Testes econométricos modelos após inserção de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária)

Modelos	Divisão	Grupos	Multicolínea.	Correl. Serial	Heterocedasti	Var. Omitida
1	B	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	M	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	B2	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	M2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	TAM	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Sim
2	B	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Sim	Sim	Não
	M	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	B2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	M2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	TAM	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
3	B	Restrito	Sim	Não	Não	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	M	Restrito	Sim	Não	Não	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	B2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	M2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Não
	TAM	Restrito	Sim	Não	Sim	Não
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Sim
4	B	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Não	Não
	M	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Não	Não
	B2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Não	Não
	M2	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Não	Não
	TAM	Restrito	Sim	Não	Sim	Sim
		Irrestrito	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pela autora

Destaca-se a existência de multicolinearidade em todos os modelos, decorrente da alta correlação da variável *fluxo de caixa*, com a variável PJDFCA ou PJDFCK. De acordo com Heij *et al.* (2004), a alta correlação entre duas variáveis explicativas causa problemas quando se deseja analisar os parâmetros individuais das variáveis, pois ela pode causar valores baixos na estatística t de *Student*. Isso significa que a multicolinearidade pode tornar não significativa uma variável que inicialmente era significativa.

Nos modelos em estudo, tal problema poderia interferir apenas nos grupos irrestritos, em que as variáveis que possuem multicolinearidade são estatisticamente iguais a zero. Dessa forma, procurou-se testar se as variáveis em questão se tornaram não significantes devido à multicolinearidade ou não. Para isso, foram realizadas novamente as regressões com a retirada das variáveis PJDFCK e PJDFCA, para verificar se as variáveis de fluxo de caixa passavam a ser significantes. Os resultados indicaram que a multicolinearidade não é responsável pela insignificância da variável *fluxo de caixa* nos grupos irrestritos, a não ser para o modelo 4, na divisão por tamanho.

Foram realizados os testes LR (razão de verossimilhança) para todos os modelos acrescidos de variáveis macro em relação aos modelos iniciais. Em relação aos modelos 1 e 2, apenas a divisão por tamanho indicou a não utilização do modelo irrestrito. Nos modelos 3 e 4, os resultados indicaram a utilização do modelo com as variáveis macro para o grupo restrito e não para o grupo irrestrito, significando que a sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa das empresas irrestritas não sofre alterações por fatores macroeconômicos, o que está compatível com a teoria inicial.

Outra possível maneira de verificar a influência de fatores macroeconômicos na sensibilidade do investimento e do caixa ao fluxo de caixa é por meio da regressão dos coeficientes anuais do fluxo de caixa nas variáveis macro. Essa abordagem foi utilizada por Almeida, Campello e Weisbach (2004) e Khurana, Martin e Pereira (2009), que consideraram como variáveis dependentes os seguintes fatores: produto interno bruto, inflação e juros livre de risco.

Inicialmente, foi feita a regressão dos coeficientes em todas as variáveis macroeconômicas coletadas, sendo que nenhuma apresentou coeficiente significativo. Esse resultado, porém, não pode ser considerado robusto, pois a amostra do presente estudo contém apenas 13 anos, o que significa apenas 13 observações para cada regressão.

A solução encontrada para minimizar o problema da amostra pequena foi unir em uma mesma variável os coeficientes dos modelos similares (1 com o 2 e 3 com o 4). Considerando que esses modelos são praticamente os mesmos, tendo como única diferença a restrição de algumas variáveis, pode-se supor que a relação dos coeficientes do fluxo de caixa com as variáveis macroeconômicas seria também similar, o que permitiria a união dos coeficientes em uma mesma amostra. Tal suposição é reforçada pela similaridade encontrada durante todo o estudo nos resultados das regressões dos respectivos modelos (modelo 1 com o modelo 2 e o modelo 3 com o modelo 4).

Dessa forma, pode-se dobrar o número de observações da amostra e rodar um modelo que, embora ainda seja muito pequeno, já possui alguma relevância. As regressões foram realizadas apenas para as divisões por *payout* e os resultados foram similares para B e M e para B2 e M2.

A Tabela 17 apresenta apenas os resultados para B e B2.

Tabela 17 - Coeficientes da regressão dos coeficientes do fluxo de caixa ano a ano nas variáveis macroeconômicas (modelos 1 e 2)

MODELOS	1 e 2			
	DIVISÃO	B		B2
GRUPO	RES.	IRRES.	RES.	IRRES.
FED	-0.0582 (0.198)	0.0477 (0.340)	-0.0489 (0.017)	0.0129 (0.661)
Risco Brasil	0.241 (0.017)	0.226 (0.041)	0.163 (0.001)	0.155 (0.020)
PJD	-1.669 (0.006)	-0.713 (0.250)	-1.048 (0.000)	-0.744 (0.050)
Inflação	-2.739 (0.453)	8.832 (0.038)	1.98 (0.211)	6.054 (0.018)

Notas:

1^a) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2^a) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora

Embora os testes sejam exploratórios, a análise de alguns resultados revela-se proveitosa nessas regressões. O coeficiente do saldo de financiamento direcionado à pessoa jurídica, por exemplo, é significativo apenas para as empresas restritas na divisão B e para os dois grupos na divisão B2. O coeficiente negativo está de acordo com a teoria, indicando que qualquer aumento no saldo de financiamento diminui a sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Ou seja, diminui a restrição financeira das empresas. O fato de essa variável também interferir nas empresas irrestritas não é um problema, pois, como foi mencionado, não se trata de empresas efetivamente irrestritas, apenas menos restritas que o grupo restrito.

O risco Brasil apresentou coeficiente significativo e positivo em todos os grupos. Isso indica que se esse aumentar aumenta também a restrição financeira do mercado brasileiro como um todo, o que leva a um aumento da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa em todas as empresas. Esse resultado é lógico e intuitivo.

Nos modelos 3 e 4, os resultados são menos significativos. O risco Brasil continua interferindo no coeficiente do fluxo de caixa para o grupo B, mas não em B2. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de a divisão B criar um grupo mais restrito do que a divisão por B2. Considerando que nos modelos 3 e 4 o risco Brasil não interfere nos coeficientes dos grupos irrestritos, é lógico pensar que ele possa não ter significância no grupo restrito menos restrito.

Todas as outras variáveis mostraram-se insignificantes, a não ser a inflação, que foi significativa para o grupo irrestrito na divisão por B.

Tabela 18 - Coeficientes da regressão dos coeficientes do fluxo de caixa ano a ano nas variáveis macroeconômicas (modelos 3 e 4)

MODELOS		3 e 4		
DIVISÃO	B		B2	
GRUPO	RES.	IRRES.	RES.	IRRES.
FED	0.0477 (0.174)	0.0541 (0.415)	0.0552 (0.091)	-0.0589 (0.390)
Risco Brasil	-0.168 (0.030)	0.0519 (0.712)	-0.135 (0.055)	0.13 (0.374)
PJD	0.787 (0.074)	0.379 (0.642)	0.724 (0.074)	-0.503 (0.550)
Inflação	-3.678 (0.198)	11.24 (0.046)	0.236 (0.927)	8.5 (0.135)

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora

4.7 Resultados das regressões do modelo 5

Para a regressão de Acharya, Almeida e Campello (2007), foram realizados passos similares aos outros modelos, com algumas pequenas diferenças, devido às necessidades específicas da regressão. Para determinar as necessidades de *hedging* de cada empresa, é necessário relacionar o fluxo de caixa com a mediana do crescimento de vendas do setor nos três anos subsequente. Isso implica a redução da amostra, que fica restrita ao período de 2000 a 2009 apenas.

Primeiramente, como no caso dos modelos anteriores, foram realizadas as regressões com a amostra completa. Os resultados podem ser vistos na Tabela 19.

Tabela 19 - Coeficientes da regressão do modelo 5 (amostra completa)

$$\text{Modelo 5a: } \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_2 Q_{i,t} + \varphi_3 \text{TAM}_{i,t} + \varphi_4 \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_5 \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^d$$

$$\text{Modelo 5b: } \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} = \psi_0 + \psi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_2 Q_{i,t} + \psi_3 \text{TAM}_{i,t} + \psi_4 \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_5 \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^c$$

Tipo de divisão	Grupo	Restritas		Irrestritas	
	Necessidade de Hedging	Alta	Baixa	Alta	Baixa
B	FC/AT	0.357 (0.000)	0.0142 (0.879)	0.0182 (0.825)	0.145 (0.271)
M	FC/AT	0.357 (0.000)	0.0142 (0.879)	0.0181 (0.828)	0.17 (0.197)
B2	FC/AT	0.304 (0.000)	0.0498 (0.534)	0.135 (0.356)	0.0445 (0.778)
M2	FC/AT	0.305 (0.000)	0.0553 (0.474)	0.139 (0.326)	0.0709 (0.663)
TAM	FC/AT	0.167 (0.004)	0.13 (0.352)	0.121 (0.060)	0.244 (0.170)

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados das regressões estão de acordo com o esperado para todas as formas de divisão. Em todos os casos, apenas as empresas restritas com alta necessidade de *hedging* apresentaram sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa.

Esse resultado difere do que foi encontrado por Portal, Zani e Silva (2013), que, aplicando o mesmo modelo, encontraram significância no coeficiente do fluxo de caixa para todas as empresas restritas, tanto com alta quanto com baixa necessidade de *hedging*. Mais uma vez, tem-se um indício de como períodos diferentes, formas de divisão diferentes e formas de cálculo diferentes das variáveis podem levar a resultados divergentes.

Embora os resultados encontrados estejam de acordo com a teoria, os testes econométricos apresentam um problema relevante: das vinte regressões realizadas, apenas duas não apresentam heterocedasticidade.

No modelo de regressão de mínimos quadrados de três estágios, a homogeneidade é uma premissa básica que não pode ser quebrada. Não se pode, por exemplo, utilizar erros padrões robustos ou soluções similares. Dessa forma, a existência de heterocedasticidade no modelo leva a um problema impossível de ser solucionado na regressão de mínimos quadrados de três estágios.

Foram realizadas tentativas de adequação do modelo inicial a um modelo de dois estágios com variável instrumental para a influência do caixa na dívida, mas não foi possível encontrar um modelo alternativo adequado.

Com essa ressalva, segue-se com a seleção secundária da amostra e a consequente realização de novas regressões (Tabela 20).

As empresas irrestritas ou as restritas com baixa necessidade de *hedging* continuam sem apresentar sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa, conforme determinado pelo modelo. Porém, as empresas restritas e com alta necessidade de *hedging* apresentam sensibilidade apenas nas divisões B e M. Esse resultado se assemelha ao que foi verificado nos modelos 1 a 4, com as divisões B e M se mantendo mais de acordo com a teoria do que as divisões B2, M2 e TAM. Mais uma vez, pode-se justificar que as divisões B2 e M2 estejam incorporando no grupo restrito empresas não tão restritas e que a divisão por tamanho apresenta problemas como *proxy* de restrição para os modelos analisados.

A seleção dos dados não consegue resolver o problema da heterocedasticidade, que continua presente na maioria das regressões.

Tabela 20 - Coeficientes da regressão do modelo 5 (amostra com seleção secundária)

$$\text{Modelo 5a: } \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_2 Q_{i,t} + \varphi_3 \text{TAM}_{i,t} + \varphi_4 \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_5 \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^d$$

$$\text{Modelo 5b: } \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} = \psi_0 + \psi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_2 Q_{i,t} + \psi_3 \text{TAM}_{i,t} + \psi_4 \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_5 \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^c$$

Tipo de divisão	Grupo	Restritas		Irrestritas	
	Necessidade de Hedging	Alta	Baixa	Alta	Baixa
B	FC/AT	0.181 (0.035)	-0.278 (0.226)	-0.0465 (0.633)	0.24 (0.170)
M	FC/AT	0.181 (0.035)	-0.278 (0.226)	-0.0454 (0.652)	0.218 (0.212)
B2	FC/AT	0.134 (0.075)	-0.206 (0.287)	0.0073 (0.957)	0.279 (0.247)
M2	FC/AT	0.147 (0.055)	-0.198 (0.270)	0.0149 (0.910)	0.278 (0.253)
TAM	FC/AT	-0.000437 (0.998)	2.155 (0.843)	0.059 (0.516)	0.0569 (0.742)

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora

4.8 Resultados das regressões do modelo 5 com a inserção de variáveis macro

Seguindo o trabalho feito com os modelos 1 a 4, buscou-se inserir variáveis macroeconômicas no modelo 5, para verificar a influência delas nos resultados. Foram inseridas as variáveis *taxa de juros CDI* (última do ano) na regressão do caixa.

A Tabela 21 mostra os resultados das regressões com a inserção dessas variáveis.

Tabela 21 - Coeficientes do modelo 5 com a inclusão de variáveis macroeconômicas (amostra com seleção secundária)

$$\text{Modelo 5a: } \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_2 Q_{i,t} + \varphi_3 \text{TAM}_{i,t} + \varphi_4 \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} + \varphi_5 \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^d$$

$$\text{Modelo 5b: } \Delta \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t} = \psi_0 + \psi_1 \frac{\text{FC}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_2 Q_{i,t} + \psi_3 \text{TAM}_{i,t} + \psi_4 \Delta \frac{\text{Div}}{\text{AT}}_{i,t} + \psi_5 \frac{\text{CH}}{\text{AT}}_{i,t-1} + \psi_6 \text{CDI}_t + \varepsilon_{i,t}^c$$

Tipo de divisão	Grupo Necessidade de Hedging	Restritas		Irrestritas	
		Alta	Baixa	Alta	Baixa
B	FC	0.243 (0.006)	-0.286 (0.219)	0.00391 (0.970)	0.235 (0.202)
	CDI	-0.0029 (0.041)	-0.00084 (0.462)	-0.00178 (0.189)	0.000412 (0.759)
M	FC	0.243 (0.006)	-0.286 (0.219)	0.0137 (0.898)	0.209 (0.254)
	CDI	-0.0029 (0.041)	-0.00084 (0.462)	-0.00209 (0.126)	0.000598 (0.662)
B2	FC	0.202 (0.009)	-0.208 (0.281)	0.0315 (0.814)	0.277 (0.246)
	CDI	-0.0031 (0.013)	-0.00071 (0.406)	-0.00084 (0.649)	-0.00117 (0.603)
M2	FC	0.222 (0.005)	-0.195 (0.279)	0.0353 (0.789)	0.278 (0.246)
	CDI	-0.0033 (0.008)	-0.00067 (0.384)	-0.00067 (0.708)	-0.0014 (0.571)
TAM	FC	0.117 (0.580)	2.069 (0.666)	0.145 (0.121)	0.061 (0.744)
	CDI	-0.00568 (0.102)	-0.0163 (0.834)	-0.0031 (0.004)	-0.00039 (0.751)

Notas:

1ª) Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes em um nível de significância de 5%

2ª) Os valores entre parênteses são os p-valores do coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora

A inserção das variáveis macro faz com que as divisões por B2 e M2 voltem a se comportar de acordo com a teoria. A variável CDI apresenta significância apenas para as empresas restritas e com alta necessidade de hedging, indicando que um aumento na taxa de juros tem um impacto negativo na variação do caixa.

A variável CDI apresenta significância apenas para as empresas restritas e com alta necessidade de *hedging*, indicando que um aumento na taxa de juros tem um impacto negativo na variação do caixa.

Embora a inserção das variáveis macro tenha melhorado a adequação das formas de divisão B2 e M2 à teoria, elas não conseguiram solucionar o problema da heterogeneidade, que continua presente na maioria dos modelos.

4.9 Testes de robustez

Um fator que é ignorado nos modelos de sensibilidade e que é questionado por Riddick e Whited (2009) e Almeida e Campello (2001) é a endogeneidade da variável *fluxo de caixa*. Os autores consideram que o modelo de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa ignora a influência da produtividade tanto no fluxo de caixa quanto nas decisões de investimento. Dessa forma, *fluxo de caixa* seria uma variável endógena, que teria correlação com o erro da regressão por sofrer, assim como o investimento, influência da variável produtividade.

Para testar tal questionamento, buscou-se desenvolver uma variável instrumental que transformasse o fluxo de caixa em uma variável exógena. Para isso, foram usadas variáveis como média do fluxo de caixa dos setores ao longo do período de tempo analisado, média do fluxo de caixa de todas as empresas em cada ano e logaritmo neperiano do Produto Interno Bruto.

Após encontrar uma ou mais variáveis instrumentais que explicassem o fluxo de caixa, seguiu-se com as regressões e os testes de endogeneidade para os modelos 1 a 4. A grande maioria dos modelos indicou o *fluxo de caixa* como uma variável exógena, mostrando que as variáveis instrumentais escolhidas não modificaram significativamente os resultados.

Na regressão do modelo 2 nos grupos restritos das divisões B2 e M2, porém, em que os resultados, inicialmente, para a seleção secundária, tinham indicado a não significância do coeficiente do fluxo de caixa, a variável *fluxo de caixa* foi definida como endógena. Além disso, a substituição do fluxo de caixa por sua variável instrumental fez com que o coeficiente do fluxo de caixa passasse a ser significativo e positivo, comportando-se de acordo com a teoria.

Uma das críticas mais contundentes aos modelos de sensibilidade diz respeito ao cálculo do Q de Tobin. Almeida, Campello e Weisbach (2004) realizam um teste de robustez em que o Q calculado inicialmente foi substituído pela taxa efetiva de investimento dos dois anos subsequentes sobre a taxa de investimento do ano presente vezes dois. Nos resultados do artigo, essa substituição não modificou o comportamento dos modelos, indicando que o Q de Tobin calculado é uma *proxy* satisfatória.

Seguindo a mesma proposta, foram realizadas novas regressões com a amostra da seleção secundária, substituindo o Q de Tobin pela taxa efetiva de investimento. Os resultados, assim como no artigo de Almeida, Campello e Weisbach (2004), não indicaram mudança significativa nos coeficientes. A única diferença ocorreu para o modelo 1 na divisão por tamanho, na qual ambos os grupos passaram a não apresentar sensibilidade ao fluxo de caixa (QUADRO 18).

Dessa forma, pode-se considerar que a utilização da *proxy* de Chung e Pruitt (1994) para o Q de Tobin não foi a causa da significância da sensibilidade do investimento e do caixa ao fluxo de caixa.

Quadro 18 - Sensibilidade do investimento ou do caixa ao fluxo de caixa após substituição do Q de Tobin (amostra com seleção secundária)

Divisão\Modelos	Grupos que apresentam sensibilidade do caixa ou do investimento ao FC			
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
M	Apenas restritas	Apenas restritas	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
B2	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
M2	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Apenas restritas	Ambas, mas restritas > irrestritas
TAM	Nenhum dos grupos	Apenas restritas	Nenhum dos grupos	Ambas, mas restritas > irrestritas

Fonte: Elaborado pela autora

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou verificar a influência de fatores macroeconômicos no comportamento dos modelos de sensibilidade do investimento, do caixa e da dívida e do caixa ao fluxo de caixa quando aplicados na realidade brasileira.

Inicialmente, foram realizadas as regressões dos modelos originais de sensibilidade do investimento e do caixa ao fluxo de caixa com uma seleção de amostra que não retirava empresas com dificuldades financeiras. Os dois modelos testados de sensibilidade do investimento a fluxo de caixa apresentaram comportamento compatível com a teoria para as divisões pelo critério de *payout*, mas não para a divisão pelo critério do tamanho. Os modelos de sensibilidade do caixa ao fluxo de caixa apresentaram, em sua maioria, resultados opostos ao esperado pela teoria. Além disso, os testes econométricos indicaram a existência de variáveis omitidas em 29 das 40 regressões realizadas.

Os testes iniciais mostraram como o critério de divisão dos grupos restritos e irrestritos interferem nos resultados encontrados. A divisão por *payout* ou por tamanho, frequentemente, apresentou resultados opostos, o que pode ser relacionado ao argumento de Cleary, Povel e Raith (2007) sobre critérios que medem a assimetria de informação e sobre critérios que medem os fundos internos. Embora a variável *tamanho* se baseie em argumentos de menor assimetria de informação e de menor custos de agência, pode-se questionar se sua *proxy* é adequada para medir esses custos ou se estaria mais relacionada com os fundos internos das empresas, supondo que empresas com ativo total maior costumam apresentar fundos internos maiores.

Chama a atenção também o fato de um mesmo critério (*payout*) possuir resultados diferentes devido a pequenas mudanças na forma de divisão e de cálculo. Tal fato leva ao questionamento sobre a validade dos resultados encontrados nas regressões iniciais.

Seguindo a visão de Allayannis e Mozumdar (2004), foram retiradas da amostra as empresas com dificuldades financeiras, a fim de garantir a adequação dos dados à população sobre a qual os modelos teóricos tratam.

A regressão com a retirada de empresas com dificuldades financeiras favoreceu enormemente a convergência entre os resultados e os modelos teóricos. Apenas três resultados foram

opostos à teoria. O modelo 2 não apresentou sensibilidade na divisão de M2 e B2 para nenhum dos grupos. Porém, esse resultado pode ser justificado pelo fato de que a sensibilidade do grupo restrito pode ter sido perdida ao se utilizar uma divisão que engloba empresas menos restritas financeiramente. Além disso, o modelo 3 também não apresentou sensibilidade em nenhum dos grupos na divisão por tamanho. Porém, como o teste LR de razão de verosimilhança indica a utilização do modelo 4, pode-se considerar que não se trata de uma questão relevante. Dessa forma, pode-se considerar que o argumento de Allayannis e Mozumdar (2004) se aplica ao mercado brasileiro. Ou seja, ao se utilizar a amostra retirando dela empresas com dificuldade financeira, os resultados se comportam conforme a teoria.

A análise dos fatores macroeconômicos se iniciou com a realização das mesmas regressões em dois períodos distintos: de 2000 a 2007 e de 2009 a 2012. Enquanto no primeiro período os resultados ficaram relativamente de acordo com a teoria na divisão por *payout*, no segundo não houve significância para nenhum coeficiente de fluxo de caixa. Embora esse resultado esteja de acordo com o que foi encontrado por Allayannis e Mozumdar (2004) e indique a diminuição da restrição financeira do mercado como um todo ao longo do tempo, destaca-se que o segundo período é composto por apenas de quatro anos, o que pode ter interferido nos resultados.

Prosseguiu-se, então, para uma análise mais profunda da influência dos fatores macroeconômicos por meio da inserção deles nos modelos originais. Tal abordagem possui uma vantagem em relação à divisão de períodos, pois favorece que os resultados não fiquem sujeitos à escolha aleatória do pesquisador em relação à janela de corte.

A inserção de variáveis macroeconômicas melhorou a adequação dos modelos às teorias e permitiu o desenvolvimento de algumas suposições interessantes.

A *taxa de juros de longo prazo* (TJLP), por exemplo, que apresentou coeficiente negativo e significativo para todas as regressões de sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa, pode ser considerada como uma variável que interfere diretamente nas decisões de investimento das empresas. Afinal, quanto maior a taxa de juros dos empréstimos de forma geral menos as empresas estarão propensas a investir.

Contudo, a variável que apresentou resultado mais significativo tanto para o modelo de sensibilidade do investimento quanto para o modelo de sensibilidade do caixa foi o logaritmo neperiano do saldo de financiamento direcionado a pessoas jurídicas multiplicado pelas

variáveis de fluxo de caixa (PJDFCK e PJDFCA). Nos quatro modelos, esta variável apresentou coeficiente significativo apenas para os grupos de empresas restritas, indicando que o aumento do saldo de financiamentos direcionados a pessoa jurídica levaria à diminuição da sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa.

Esse resultado está de acordo com a hipótese de Allayannis e Mozumdar (2004), visto que o aumento do saldo de financiamentos direcionados a pessoa jurídica levaria à diminuição da restrição do mercado como um todo e, conseqüentemente, à menor sensibilidade do investimento ao fluxo de caixa para empresas restritas.

Os teste LR (razão de verossimilhança) realizados entre os modelos originais e os modelos acrescidos das variáveis macroeconômicas indicaram a utilização do modelo com as novas variáveis, principalmente para os grupos restritos. Além disso, a inserção das variáveis diminuiu consideravelmente os casos de correlação serial (apenas um se manteve) e de variáveis omitidas (17 em 40).

Foram realizadas também regressões dos coeficientes de sensibilidade ano a ano nas variáveis macroeconômicas, conforme realizado por Almeida, Campello e Weisbach (2004) e Khurana, Martin e Pereira (2009). Contudo, a pouca quantidade de anos da amostra dificultou a significância dos resultados.

O modelo de Acharya, Almeida e Campello (2007) se comportou de acordo com a teoria nas regressões com a amostra inicial e perdeu um pouco a eficácia do comportamento ao realizar a exclusão de empresas com dificuldades financeiras. A inserção da variável CDI na equação do caixa fez com que os resultados voltassem a se comportar mais de acordo com a teoria. Além disso, a variável CDI apresentou um coeficiente significativo e negativo para as empresas restritas com alta necessidade de hedging, indicando que o aumento na taxa de juros tem um impacto negativo nas variações do caixa.

Em todas as especificações utilizadas, o modelo de sensibilidade da dívida e do caixa ao fluxo de caixa apresentou problema de heterocedasticidade. Como o modelo de mínimo quadrado de três estágios tem como premissa a homocedasticidade e não é possível adequar o modelo a uma situação de heterocedasticidade, pode-se considerar que os resultados do modelo 5 ficam um pouco comprometidos.

Foram realizados testes de robustez para verificar a endogeneidade da variável *fluxo de caixa*, conforme crítica de Riddick e Whited (2009) e de Almeida e Campello (2001), e a eficiência da *proxy* Q de Tobin. Os resultados não indicaram mudanças significativas quanto ao que foi encontrado anteriormente.

Destaca-se que a substituição do Q de Tobin pela efetiva taxa de investimento das empresas não modificou os resultados encontrados, indicando que a significância da variável *fluxo de caixa* não é proveniente de seu provável conteúdo informacional a respeito das oportunidades de investimento.

Este estudo apresenta algumas limitações, que podem ser superadas em estudos futuros. Primeira, em relação ao reduzido período de análise em decorrência da falta de acesso a dados macroeconômicos mais antigos. Isso dificultou, por exemplo, a realização das regressões dos coeficientes do fluxo de caixa ano a ano nos fatores macroeconômicos. Um maior período permitiria uma análise mais profunda da influência dos fatores macroeconômicos, de modo a acompanhar períodos de maiores mudanças das variáveis ao longo do tempo.

A base de dados utilizada, *Software Económica*, também pode ser considerada uma limitação, na medida em que apresenta alguns riscos de erro de medição ou de captação dos dados. Buscou-se solucionar este problema com a seleção da amostra e a análise descritiva dos dados, porém, um fonte mais confiável certamente beneficiaria o estudo em questão.

Outro grande problema diz respeito à inserção das variáveis macroeconômicas nos modelos, mais especificamente aquelas que estavam multiplicadas pela variável *fluxo de caixa*, as quais apresentaram colinearidade com o fluxo de caixa. Embora essa multicolinearidade não tenha interferido na análise dos resultados, é certamente um ponto a ser superado.

Sugere-se que a inserção das variáveis macroeconômicas nos modelos de sensibilidade sejam precedidas do desenvolvimento de uma teoria mais profunda a respeito da dinâmica entre o mercado e a empresa, a fim de especificar melhor quais variáveis são mais adequadas a serem inseridas no modelo e qual é o resultado esperado. Esse é um trabalho complexo, visto que os fatores macroeconômicos costumam se correlacionar.

Por fim, indica-se a ampliação da análise para o nível internacional, a fim de comparar os fatores macroeconômicos locais e globais e suas interferências nas firmas.

6. REFERÊNCIAS

- ACHARYA, V. V.; ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M. Is cash negative debt? A hedging perspective on corporate financial policies. *Journal of Financial Intermediation*, v. 16, n. 4, p. 515-554, out. 2007.
- AKERLOF, G.A. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, v.84, p.488-500, ago. 1970.
- ALDRIGHI, D. M.; BISINHA, R. Restrição Financeira em Empresas com Ações Negociadas na Bovespa. *Revista Brasileira de Economia*, v. 64, n.1, p. 25-47, jan. 2010.
- ALLAYANNIS, G.; MOZUMDAR, A. The impact of negative cash flow and influential observations on investment–cash flow sensitivity estimates. *Journal of Banking & Finance*, v. 28, n. 5, p. 901-930, maio 2004.
- ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M. *Financial Constraints and Investment-Cash Flow Sensitivities : New Research Directions*. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=298027>, 2001
- ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M. Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate Investment. *The Review of Financial Studies*, v.20, n.5, p.1429-1460, mai. 2007.
- ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M.; WEISBACH, M. S. The Cash Flow Sensitivity of Cash. *The Journal of Finance*, v. LIX, n. 4, p. 1777-1804, ago. 2004.
- ALTI, A. How Sensitive is Investment to Cash Flow When Financing is Frictionless? *The Journal of Finance*, v. 58, n. 2, p. 707-722, abr. 2003.
- ANDRADE, M. M. *Introdução a metodologia do trabalho científico*. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BAUM, C. F.; SCHÄFER, D.; TALAVERA, O. *The Impact of Financial Structure on Firm's Financial Constraints: A Cross-Country Analysis*. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1431344>, 2009.
- BERNANKE, B.; GERTLER, M. Agency Cost, Net Worth, and Business Fluctuations. *The American Economic Review*, v. 79, n. 1, p. 14-31, mar. 1989.
- BERNANKE, B.; GERTLER, M.; GILCHRIST, S. The Financial accelerator and the flight to quality. *Review of Economic Statistics*, v.78, n.1, p.1-15, fev. 1996.
- BHATTACHARYA, S. Imperfect Information, Dividend Policy, and "The Bd in the Hand" Fallacy. *The Bell Journal of Economics*, v.10, n.1, p.259-270. 1979.
- BOND, S.; MEGHIR, C. Financial Constraints and Company Investment. *Fiscal Studies*, v. 15, n. 2, p. 1-18, 1994.
- BRASIL. *Lei 11.638*. Brasília, 2007.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics: Methods and Applications*. 1^a. ed. New York: Cambridge University Press, 2005. p. 1034

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconometrics Using Stata*. 1^a. ed. College Station: Stata Press, 2009. p. 692

CAMPELLO, M. Capital structure and product markets interactions: Evidence from business cycles. *Journal of Financial Economics*, v. 68, p.353–378. 2003.

CHUNG, K. H.; PRUITT, S.W. A Simple Approximation of Tobin's Q. *Financial Management*, v.23, n.3, aut. 1994.

CLARK, J.M. Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles. *Journal of Political Economy*, v.25, n.3, p.217-235, mar. 1917.

CLEARY, S. The Relationship between Firm Investment and Financial Status. *The Journal of Finance*, v. 54, n. 2, p. 673-692, abr. 1999.

CLEARY, S.; POVEL, P.; RAITH, M. The U-Shaped Investment Curve: Theory and Evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 42, n. 01, p. 1-40, 2007.

COSTA, C. M.; PAZ, L. S. Are Brazilian Firms Savings Sensitive to Cash Windfalls? In: Encontro da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC),32, 2004, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ANPEC, 2004.

COSTA, C. M.; PAZ, L. S.; FUNCHAL, B. Fluxo de Caixa, ADRs e Restrições de Crédito no Brasil. *Brazilian Business Review*, v. 5, n. 2, p. 144-151, ago. 2008.

CRISÓSTOMO, V. L.; ITURRIAGA, F. J. L.; GONZÁLEZ, E. V. Nonfinancial companies as large shareholders alleviate financial constraints of Brazilian firm. *Emerging Markets Review*, v. 18, p. 62-77, mar. 2014.

FAMÁ, R.; BARROS, L. Q de Tobin e seu Uso em Finanças: Aspectos Metodológicos e Conceituais. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v.7, out./dez. 2000.

FAULKENDER, M.; WANG, R. Corporate Financial Policy and the Value of Cash. *The Journal of Finance*, v. 61, n. 4, p. 1957-1990, ago. 2006.

FAZZARI, S. M.; HUBBARD, R. G.; PETERSEN, B. C. Financing Constraints and Corporate Investment. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 1, p. 141-206, 1988.

FAZZARI, S. M.; HUBBARD, R. G.; PETERSEN, B. C. Investment-Cash Flow Sensitivities are Useful: a Comment on Kaplan and Zingales. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 115, n. 2, p. 695-705, maio 2000.

FAZZARI, S. M.; PETERSEN, B. C. Working Capital and Fixed Investment: New Evidence on Financing Constraints. *The RAND Journal of Economics*, v. 24, n. 3, p. 328-342, 1993.

GHANI, A. N. A. Impacto dos Períodos Macroeconômicos sobre a Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa nas Empresas Brasileiras e Argentinas. 2011. 50p.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

GILCHRIST, S.; HIMMELBERG, C. P. Evidence on the role of cash flow for investment. *Journal of Monetary Economics*, v. 36, n. 3, p. 541-572, dez. 1995.

GOMES, J. F. Financing Investment. *The American Economic Review*, v. 91, n. 5, p. 1263-1285, dez. 2001.

GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 5^a. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003. p. 1024

GREENWALD, B.; STIGLITZ, J.; WEISS, A. Information imperfections and macroeconomic fluctuations. *American Economic Review*, v.74, p.194-199. 1984.

GUJARATI, D. N. *Basic Econometrics*. 4^a. ed. New York: Companies, The McGraw-Hill, 2004. p. 1002

HAMBURGER, R. R. O efeito da Variação do Fluxo de Caixa nos Investimentos Corporativos no Brasil. In: Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD), 28, 2004, Curitiba. *Anais...* São Paulo: ANPAD, 2004.

HAYASHI, F. Tobin's Marginal Q and Average Q. *Econometrica*, v.50, jan. 1982.

HEIJ, C. *et al. Econometric Methods with Applications in Business and Economics*. 1^a. ed. New York: Oxford University Press, 2004. p. 787

HOSHI, T.; KASHYAP, A.; SCHARFSTEIN, D. Corporate Structure, Liquidity, and Investment: Evidence from Japanese Industrial Groups. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 106, n. 1, p. 33-60, fev. 1991.

IQUIAPAZA, R. A.; AMARAL, H. F. Restrições de Financiamento e Política de Gestão de Caixa nas Empresas Listadas na Bovespa. *RIC - Revista de Informação Contábil*, v. 2, n. 3, p. 77-89, 2008.

JAFFEE, D.M.; RUSSELL, T. Imperfect Information, Uncertainty, and Credit Rationing. *Quarterly Journal of Economics*, v.90. n.4, p.651-66, nov. 1976.

JENSEN, M.C.; MECKLING, W.H. Theory of the firm: managerial behavior, agency cost and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, n.3, p.305-360, 1976.

JOHNSTON, J.; DINARDO, J. *Econometric Methods*. 4^o. ed. New York: McGraw-Hill Companies, 1997. p. 531

JORGENSON, D. W. Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review*, v.53, n.2, p.247-259, mai. 1963.

JUDGE, G. *et al. The Theory and Practice of Econometrics*. 2^a. ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 1985. p. 494

KADAPAKKAM, P.; KUMAR, P. C.; RIDDICK, L. A. The impact of cash flows and firm size on investment: the international evidence. *Journal of Banking & Finance*, v. 22, p. 293-320, 1998.

KAPLAN, S. N.; ZINGALES, L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints? *The Quarterly Journal of Economics*, n. February, p. 169-215, 1997.

KAPLAN, S.N.; ZINGALES, L. Investment-Cash Flow Sensitivities are not Useful Measures of Financial Constraints, *Quarterly Journal of Economics*, v.115, p707-712. 2000.

KASHYAP, A.; STEIN, J. What do a million observations on banks say about the transmission of monetary policy?. *American Economic Review*, v.90, p.407-428. 2000.

KEYNES, J.M. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Londres: McMillan, 1936.

KHURANA, I. K.; MARTIN, X.; PEREIRA, R. Financial Development and the Cash Flow Sensitivity of Cash. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 41, n. 04, p. 787-807, 6 dez. 2009.

KIM, E.H. A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity. *The Journal of Finance*, v.33, n.1, p.45-63, mar. 1978.

LANG, L.; OFEK, E.; STULZ, R.M. Leverage, investment and firm growth. *Journal of Financial Economics*, v.40, p.3-29. 1996.

LINDENBERG, E.; ROSS, S. Tobin's Q Ration and Industrial Organization, *Journal of Business*, v.54, 1981.

MARTINS, B.S. *Crise Financeira e Restrição de Crédito no Brasil: evidências com base no custo do financiamento bancário*. Banco Central do Brasil, Relatório de Economia Bancária e Crédito, p.69-85, 2010.

MILLER, M.H. Debt and Taxes. *The Journal of Finance*, v.32, n.2, p.261-275, mai. 1977.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M.H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, v.48, n.3, p.261-297, jun. 1958.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M.H. Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, v.53, n.3, p.433-443, jun.1963.

MONEY, A. H.; BABIN, B.; SAMOUEL, P. *Fundamentos de Métodos de Pesquisa Em Administração*. 1^a. ed. São Paulo: Bookman, 2005. p. 471

MYERS, S.C. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, v.5, n.2, p.147-175, nov. 1977.

MYERS, S. MAJLUF, N. Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investor Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, v.13, n.2, p.187-221, jun. 1984.

MYERS, S.; ROBICHEK, A. *Optimal Financing Decisions*. 2ª. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1965.

NAGEM, L. M.; BRESSAN, A. A. A Sensibilidade do Caixa ao Fluxo de Caixa nas Empresas Brasileiras: uma Análise do Período Pré e Pós Crise de 2008. In: Encontro Brasileiro de Finanças (EBFin),13, 2013, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBFIn, 2013.

OLINER, S. D.; RUDEBUSCH, G. D. Sources of the financing hierarchy for business investment. *The Review of Economics and Statistics*, v. 74, n. 4, p. 643-654, nov. 1992.

PORTAL, M. T.; ZANI, J.; SILVA, C. E. S. Caixa é dívida negativa sob a perspectiva de hedging no Brasil? *Brazilian Business Review*, v. 10, n. 1, p. 1-26, 2013.

PUGA, F.; BORÇA JUNIOR, G. *O papel anticíclico do BNDES e sua contribuição para conter a demanda agregada*. Visão do Desenvolvimento BNDES, n.96, jul. 2011.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

RIDDICK, L. A.; WHITED, T. M. The Corporate Propensity to Save. *The Journal of Finance*, v. 64, n. 4, p. 1729-1766, ago. 2009.

ROSS, S.A. The Determination of Financial Structure: The Incentive-Signalling Approach. *The Bell Journal of Economics*, v.8, n.1, p.23-40. 1977.

ROSS, S.A. Some notes on financial-incentive signalling models, activity choice and risk preferences. *Journal of Finance*, v.33, p.777-792. 1978.

SANT'ANNA, A.A.; BORÇA JUNIOR, G.R.; ARAUJO, P.Q. Mercado de Crédito no Brasil: Evolução Recente e o Papel do BNDES (2004-2008). *Revista do BNDES*, v.16, n.31, p.41-60, jun. 2009.

SHIN, H.; STULZ, R. Firm Value, Risk and Growth Opportunities. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=234344>, 2000.

STIGLIZ, J.E.; WEISS, A. Credit rationing in market with imperfect information. *The American Economic Review*, v.71, n.3, p.393-410, jun. 1981.

TERRA, M. C. T. Credit Constraints in Brazilian Firms: Evidence from Panel Data. *Revista Brasileira de Economia*, v.57, n.2, p.443-464, abr.2003.

TOBIN, J. A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. *Journal of Money, Credit, and Banking*, v.1, n.1, fev. 1969.

TOBIN, J.; BRAINARD, W. Pitfalls in Financial Model Building. *American Economic Review*, v.58, n.2, mai. 1968.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2004.

WHITED, T.M. Debt, Liquidity Constraints, and Corporate Investment: Evidence from Panel Data. *The Journal of Finance*, v.47, n.4, p.1425-1460, set. 1992.

WOOLDRIDGE, J. M. *Introductory Econometrics: A modern approach*. 4^a. ed. Mason: South-Western Cengage Learning, 2009. p. 912

ZANI, J.; PROCIANOY, J. L. Restrição Financeira e a Política Financeira da Firma: A Variação na Estocagem de Liquidez Determinada pelo Status Financeiro e pela sua Geração de Caixa Operacional. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Finanças (SBFIN), 5, 2005, São Paulo. *Anais...* São Paulo: SBFIN, 2005

APÊNDICES

Apêndice A - Roteiro do Stata para divisão de grupos restritos e irrestritos

/*Criando dummies de restrição por payout
Vamos fazer tanto para o cálculo manual quanto pelo da bloomberg (41 observações não batem).
Como o Stata não trabalha com percentil 30, fiz ele "na mão". Peguei a posição da obs e calculei
onde elas estavam no percentil fazendo posição da obs / total de obs*/

```

sort ANO
by ANO: egen empresa_ano = count(NUM_EMPRESA)

/* dummy payout bloomberg com zero de um lado e 30% do outro*/
sort ANO PAYOUT_bloom
by ANO: gen posicao_payout_b = _n
gen percentil = posicao_payout_b/empresa_ano
gen D_PAYOUT_B = .
replace D_PAYOUT_B = 1 if percentil>=0.7
replace D_PAYOUT_B = 0 if PAYOUT_bloom ==0

drop posicao_payout_b percentil

/* dummy payout bloomberg com zero + 30% de um lado e 30% do outro*/
gen ANO2 = ANO
replace ANO2=0 if PAYOUT_bloom==0
sort ANO2
by ANO2: egen empresa_ano_2 = count(NUM_EMPRESA)

sort ANO2 PAYOUT_bloom
by ANO2: gen posicao_payout_b = _n
gen percentil = posicao_payout_b/empresa_ano_2
gen D_PAYOUT_B2 = .
replace D_PAYOUT_B2 = 0 if percentil<=0.3 & ANO2>0
replace D_PAYOUT_B2 = 1 if percentil>=0.7 & ANO2>0
replace D_PAYOUT_B2 = 0 if ANO2==0

drop posicao_payout_b percentil ANO2 empresa_ano_2

/* dummy payout manual com zero de um lado e 30% do outro*/
sort ANO PAYOUT_man
by ANO: gen posicao_payout_m = _n
gen percentil = posicao_payout_m/empresa_ano
gen D_PAYOUT_M = .
replace D_PAYOUT_M = 1 if percentil>=0.7
replace D_PAYOUT_M = 0 if PAYOUT_man ==0

drop posicao_payout_m percentil

/* dummy payout bloomberg com zero + 30% de um lado e 30% do outro*/
gen ANO2 = ANO
replace ANO2=0 if PAYOUT_man==0
sort ANO2
by ANO2: egen empresa_ano_2 = count(NUM_EMPRESA)

sort ANO2 PAYOUT_man
by ANO2: gen posicao_payout_m = _n
gen percentil = posicao_payout_m/empresa_ano_2
gen D_PAYOUT_M2 = .

```

```
replace D_PAYOUT_M2 = 1 if percentil>=0.7 & ANO2>0  
replace D_PAYOUT_M2 = 0 if percentil<=0.3 & ANO2>0  
replace D_PAYOUT_M2 = 0 if ANO2==0
```

```
drop posicao_payout_m percentil ANO2 empresa_ano_2
```

```
/*criando dummy para restrição pelo tamanho do ativo*/  
sort ANO AT_end  
by ANO: gen posicao_at = _n  
gen percentil = posicao_at/empresa_ano  
gen D_TAM = .  
replace D_TAM = 1 if percentil>=0.7  
replace D_TAM = 0 if percentil<=0.3
```

```
drop posicao_at percentil empresa_ano
```

Apêndice B - Roteiro do Stata para divisão de grupos com alta e baixa necessidade de hedging

```

/*Tirando as empresas em setores com menos de 2 empresas por ano*/
sort setor
by setor: egen setor_ano_2000 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2000
by setor: egen setor_ano_2001 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2001
by setor: egen setor_ano_2002 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2002
by setor: egen setor_ano_2003 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2003
by setor: egen setor_ano_2004 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2004
by setor: egen setor_ano_2005 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2005
by setor: egen setor_ano_2006 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2006
by setor: egen setor_ano_2007 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2007
by setor: egen setor_ano_2008 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2008
by setor: egen setor_ano_2009 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2009
by setor: egen setor_ano_2010 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2010
by setor: egen setor_ano_2011 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2011
by setor: egen setor_ano_2012 = count(NUM_EMPRESA) if ANO==2012
gen setor_ano = .
replace setor_ano = setor_ano_2000 if ANO==2000
replace setor_ano = setor_ano_2001 if ANO==2001
replace setor_ano = setor_ano_2002 if ANO==2002
replace setor_ano = setor_ano_2003 if ANO==2003
replace setor_ano = setor_ano_2004 if ANO==2004
replace setor_ano = setor_ano_2005 if ANO==2005
replace setor_ano = setor_ano_2006 if ANO==2006
replace setor_ano = setor_ano_2007 if ANO==2007
replace setor_ano = setor_ano_2008 if ANO==2008
replace setor_ano = setor_ano_2009 if ANO==2009
replace setor_ano = setor_ano_2010 if ANO==2010
replace setor_ano = setor_ano_2011 if ANO==2011
replace setor_ano = setor_ano_2012 if ANO==2012

drop setor_ano_2012 setor_ano_2011 setor_ano_2010 setor_ano_2009 setor_ano_2008 ///
setor_ano_2007 setor_ano_2006 setor_ano_2005 setor_ano_2004 setor_ano_2003 ///
setor_ano_2002 setor_ano_2001 setor_ano_2000

drop if setor_ano < 2

/*Criando a dummy de hedging*/

/*primeiro, preciso da taxa de crescimento de vendas para os três anos subsequentes*/

xtset NUM_EMPRESA ANO
gen txcre = (F3.VENDAS - VENDAS)/VENDAS

/* depois da mediana do setor por ano*/
sort setor
by setor: egen medcre_2000 = median(txcre) if ANO==2000 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2001 = median(txcre) if ANO==2001 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2002 = median(txcre) if ANO==2002 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2003 = median(txcre) if ANO==2003 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2004 = median(txcre) if ANO==2004 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2005 = median(txcre) if ANO==2005 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2006 = median(txcre) if ANO==2006 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2007 = median(txcre) if ANO==2007 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2008 = median(txcre) if ANO==2008 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2009 = median(txcre) if ANO==2009 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2010 = median(txcre) if ANO==2010 & txcre!=.

```

```

by setor: egen medcre_2011 = median(txcre) if ANO==2011 & txcre!=.
by setor: egen medcre_2012 = median(txcre) if ANO==2012 & txcre!=.
gen cre_setor_ano = .
replace cre_setor_ano = medcre_2000 if ANO==2000
replace cre_setor_ano = medcre_2001 if ANO==2001
replace cre_setor_ano = medcre_2002 if ANO==2002
replace cre_setor_ano = medcre_2003 if ANO==2003
replace cre_setor_ano = medcre_2004 if ANO==2004
replace cre_setor_ano = medcre_2005 if ANO==2005
replace cre_setor_ano = medcre_2006 if ANO==2006
replace cre_setor_ano = medcre_2007 if ANO==2007
replace cre_setor_ano = medcre_2008 if ANO==2008
replace cre_setor_ano = medcre_2009 if ANO==2009
replace cre_setor_ano = medcre_2010 if ANO==2010
replace cre_setor_ano = medcre_2011 if ANO==2011
replace cre_setor_ano = medcre_2012 if ANO==2012
drop medcre_2012 medcre_2011 medcre_2010 medcre_2009 medcre_2008 medcre_2007 ///
medcre_2006 medcre_2005 medcre_2004 medcre_2003 medcre_2002 medcre_2001 medcre_2000

```

*/*agora, vou fazer "na mão" o coeficiente de correlação do cre_setor_ano com FCL por empresa*/*

```

/* criando as variáveis a serem utilizadas na regressão */
gen x = cre_setor_ano
gen y = FC_lair
sort NUM_EMPRESA
by NUM_EMPRESA: egen xbarra = mean(x)
by NUM_EMPRESA: egen ybarra = mean(y)
gen xdesv = x - xbarra
gen ydesv = y - ybarra
gen covxy = xdesv*ydesv
by NUM_EMPRESA: egen cov = total(covxy) /*numerador da correlação - covariância*/
gen varx = xdesv^2
gen vary = ydesv^2
by NUM_EMPRESA: egen xvar = total(varx)
by NUM_EMPRESA: egen yvar = total(vary)
gen dpx = xvar^(0.5)
gen dpy = yvar^(0.5)
gen dpxy = dpx*dpy /* denominador - dp de x * dp de y */
gen corrr = cov/dpxy /*cálculo da correlação*/
drop x y xbarra ybarra xdesv ydesv covxy cov varx vary xvar yvar dpx dpy dpxy

```

```

/* criando a dummy para hedging */
gen dlhedging = .
replace dlhedging = 0 if corrr<-0.2
replace dlhedging = 1 if corrr>0.2 & corrr<=1
label define hedging 1 "low hedging needs" 0 "high hedging need"
label values dlhedging hedging

```

drop corrr

```

/* agora vamos fazer o mesmo com o fc do ebitda */
gen x = cre_setor_ano
gen y = FC_ebitda
sort NUM_EMPRESA
by NUM_EMPRESA: egen xbarra = mean(x)
by NUM_EMPRESA: egen ybarra = mean(y)
gen xdesv = x - xbarra
gen ydesv = y - ybarra
gen covxy = xdesv*ydesv

```

```
by NUM_EMPRESA: egen cov = total(covxy) /*numerador da correlação - covariância*/
gen varx = xdesv^2
gen vary = ydesv^2
by NUM_EMPRESA: egen xvar = total(varx)
by NUM_EMPRESA: egen yvar = total(vary)
gen dpx = xvar^(0.5)
gen dpy = yvar^(0.5)
gen dpxy = dpx*dpy /* denominador - dp de x * dp de y */
gen corrr = cov/dpxy /*cálculo da correlação*/
drop x y xbarra ybarra xdesv ydesv covxy cov varx vary xvar yvar dpx dpy dpxy

/* criando a dummy para hedging */
gen dehedging = .
replace dehedging = 0 if corrr<-0.2
replace dehedging = 1 if corrr>0.2 & corrr<=1
label values dehedging hedging

drop corrr setor_ano cre_setor_ano txcre
```

Apêndice C - Roteiro do Stata para os testes econométricos aplicados nos modelos 1 a 4

```
/* MODELO FAZZARI - Tipo de painel*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
/*MQO x FE*/
```

```
xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, fe  
xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, fe
```

```
/*FE x RE*/
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, fe  
estimates store ef  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, re  
estimates store ea  
hausman ef ea
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, fe  
estimates store ef  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, re  
estimates store ea  
hausman ef ea
```

```
/*RE x MQO*/
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, re  
xttest0  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, re  
xttest0
```

```
/* MODELO CLEARY - Tipo de painel*/
```

```
/*MQO x FE*/
```

```
xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, fe  
xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, fe
```

```
/*FE x RE*/
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, fe  
estimates store ef  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, re  
estimates store ea  
hausman ef ea
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, fe  
estimates store ef  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, re  
estimates store ea  
hausman ef ea
```

```
/*RE x MQO*/
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, re  
xttest0  
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, re  
xttest0
```

```
/* MODELO ALMEIDA 1 - Tipo de painel*/
```

```
/*MQO x FE*/
```

```
xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, fe
```

```

xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, fe

/*FE x RE*/
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, fe
estimates store ef
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, re
estimates store ea
hausman ef ea

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, fe
estimates store ef
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, re
estimates store ea
hausman ef ea

/*RE x MQO*/
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, re
xttest0
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, re
xttest0

/* MODELO ALMEIDA 2 - Tipo de painel*/

/*MQO x FE*/
xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, fe
xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, fe

/*FE x RE*/
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, fe
estimates store ef
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, re
estimates store ea
hausman ef ea

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, fe
estimates store ef
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, re
estimates store ea
hausman ef ea

/*RE x MQO*/
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, re
xttest0
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, re
xttest0

/* Teste Multicolinearidade*/

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1

```

```

estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1
estat vif

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0
estat vif
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1
estat vif

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1
estat vif

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1
estat vif

```

```

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0
estat vif
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1
estat vif

```

/*Correlação serial*/

```

xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1

```

```

xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0
xtserial I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1

```

```

xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1

```

```

xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0
xtserial CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1

```

/*Heterocedasticidade*/

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1
estat hettest
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0
estat hettest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1
estat hettest
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1
estat hettest
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1
estat hettest
```

```

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0
estat hettest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1
estat hettest

quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1, fe
xttest3

quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0, fe
xttest3
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1, fe
xttest3

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1, fe
xttest3

```

```

xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1, fe
xttest3

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0, fe
xttest3
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1, fe
xttest3

/* Variável omitida */

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest

```

```

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

```

```

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

```

```

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

```

```

quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest

```

```

estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly xi: reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp i.NUM_EMPRESA VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_M2==1
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_B2==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end if D_PAYOUT_B2==1
estat ovtest

quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend
DCP_ATend if D_PAYOUT_M==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend
DCP_ATend if D_PAYOUT_M==1
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend
DCP_ATend if D_PAYOUT_B==0
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend
DCP_ATend if D_PAYOUT_B==1
estat ovtest
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend
DCP_ATend if D_PAYOUT_M2==0
estat ovtest

```

```
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend  
DCP_ATend if D_PAYOUT_M2==1  
estat ovtest  
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend  
DCP_ATend if D_PAYOUT_B2==0  
estat ovtest  
quietly xi: reg CH_AT FCE_ATend Q_cp i.NUM_EMPRESA TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend  
DCP_ATend if D_PAYOUT_B2==1  
estat ovtest
```

Apêndice D - Roteiro do Stata para cálculo dos coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4

```
/*Teste pela Dummy de restrição*/
```

```
/* Efeito Fixo */
```

```
/*GRUPO RESTRITO*/
```

```
/*D_PAYOUT_B*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_B2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0, fe vce(robust)
```

```
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_TAM*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_TAM==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_TAM==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_TAM==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_TAM==0, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*GRUPO IRRESTRITO*/
```

```
/*D_PAYOUT_B*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_B2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_TAM*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_TAM==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly xtreg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_TAM==1, fe vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_TAM==1, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly xtreg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_TAM==1, fe vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

/* MQO */

/*GRUPO RESTRITO*/

/*D_PAYOUT_B*/

xtset NUM_EMPRESA ANO

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

/*D_PAYOUT_B2*/

xtset NUM_EMPRESA ANO

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

/*D_PAYOUT_M*/

xtset NUM_EMPRESA ANO

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval

```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*D_TAM*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_TAM==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_TAM==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_TAM==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_TAM==0, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*GRUPO IRRESTRITO*/
```

```
/*D_PAYOUT_B*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_B2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_B2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_B2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_B2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_B2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_PAYOUT_M2*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_PAYOUT_M2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_PAYOUT_M2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_PAYOUT_M2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_PAYOUT_M2==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
/*D_TAM*/
```

```
xtset NUM_EMPRESA ANO
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp if D_TAM==1, vce(robust)
outreg2 using testedummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg I_K_var FCE_Kbeg Q_cp VENDAS_cre if D_TAM==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end if D_TAM==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

```
quietly reg CH_AT FCE_ATend Q_cp TAM_end INV_ATend AQ_ATend CG_ATend DCP_ATend if
D_TAM==1, vce(robust)
outreg2 using testeddummy.xls, coef pval
```

Apêndice E - Roteiro do Stata para os testes econométricos e os coeficientes do modelo 5

/* COEFICIENTES */

```
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
```

```
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
```

```
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
```

```
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
```

```
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
```

```

(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==0
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==1
outreg2 using testemodelo4.xls, coef pval

/* TESTES ECONOMETRICOS*/

/* teste de heterocedasticidade */

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging ==1
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==1
lmhreg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==1
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==1
lmhreg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==1
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==1
lmhreg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==1
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==0

```

```

lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==1
lmhreg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==1
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==0
lmhreg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==1
lmhreg3

/*autocorrelação - precisa mudar o nome da variável Q para rodar*/

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) (DLP_ATend FCE_ATend cp
TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==0 & dehedging ==1
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B==1 & dehedging ==1
lmareg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==0 & dehedging ==1
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M==1 & dehedging ==1
lmareg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==0 & dehedging ==1
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_B2==1 & dehedging ==1
lmareg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///

```

```

(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==0 & dehedging ==1
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_PAYOUT_M2==1 & dehedging ==1
lmareg3

quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==0 & dehedging ==1
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==0
lmareg3
quietly xi: reg3 (CH_AT FCE_ATend cp TAM_end DLP_ATend CH_beg) ///
(DLP_ATend FCE_ATend cp TAM_end CH_AT DLP_beg) if D_TAM==1 & dehedging ==1
lmareg3

```

Apêndice F – Tabela dos coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4 ano a ano (seleção secundária e erros padrões robustos)

Tabela 22 - Coeficientes das regressões dos modelos 1 a 4 ano a ano (seleção secundária e erros padrões robustos)

$$\text{Modelo 1: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \alpha_2 Q_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 2: } \Delta \frac{I}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \frac{FC}{K_{i,t}} + \beta_2 Q_{i,t} + \beta_3 V_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 3: } \Delta \frac{CH}{AT_{i,t}} = \delta_0 + \delta_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \delta_2 Q_{i,t} + \delta_3 TAM_{i,t} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Modelo 4: } \Delta \frac{CH}{AT} = \gamma_0 + \gamma_1 \frac{FC}{AT_{i,t}} + \gamma_2 Q_{i,t} + \gamma_3 TAM_{i,t} + \gamma_4 Inv_{i,t} + \gamma_5 AQ_{i,t} + \gamma_6 \Delta CG_{i,t} + \gamma_7 \Delta DCP_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

ANO 2000		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	- 0.320	- 0.322	0.433	0.608	0.156	0.165	0.365	0.338
	PVAL	(0.004)	(0.005)	(0.001)	(0.000)	(0.154)	(0.125)	(0.132)	(0.137)
M	FC	- 0.320	- 0.322	0.433	0.608	0.156	0.165	0.365	0.338
	PVAL	(0.004)	(0.005)	(0.001)	(0.000)	(0.154)	(0.125)	(0.132)	(0.137)
B2	FC	- 0.306	- 0.312	0.386	0.563	0.064	0.064	0.114	0.014
	PVAL	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.000)	(0.810)	(0.817)	(0.590)	(0.951)
M2	FC	- 0.306	- 0.312	0.386	0.563	0.064	0.064	0.114	0.014
	PVAL	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.000)	(0.810)	(0.817)	(0.590)	(0.951)
ANO 2001		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	- 0.005	- 0.004	0.226	0.346	- 0.083	- 0.080	- 0.209	0.107
	PVAL	(0.969)	(0.976)	(0.143)	(0.024)	(0.506)	(0.526)	(0.134)	(0.606)
M	FC	- 0.005	- 0.004	0.226	0.346	- 0.083	- 0.080	- 0.209	0.107
	PVAL	(0.969)	(0.976)	(0.143)	(0.024)	(0.506)	(0.526)	(0.134)	(0.606)
B2	FC	0.057	0.046	0.198	0.350	- 0.345	- 0.305	- 0.196	0.270
	PVAL	(0.624)	(0.688)	(0.107)	(0.005)	(0.245)	(0.376)	(0.229)	(0.384)
M2	FC	0.056	0.046	0.197	0.336	- 0.345	- 0.305	- 0.196	0.270
	PVAL	(0.629)	(0.692)	(0.116)	(0.007)	(0.245)	(0.376)	(0.229)	(0.384)
ANO 2002		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	- 0.023	- 0.030	0.097	0.064	0.160	0.178	0.254	0.431
	PVAL	(0.933)	(0.915)	(0.256)	(0.475)	(0.120)	(0.066)	(0.390)	(0.040)
M	FC	- 0.023	- 0.030	0.097	0.064	0.160	0.178	0.254	0.431
	PVAL	(0.933)	(0.915)	(0.256)	(0.475)	(0.120)	(0.066)	(0.390)	(0.040)
B2	FC	0.102	0.118	0.155	0.195	0.255	0.400	0.313	- 0.148
	PVAL	(0.463)	(0.428)	(0.038)	(0.010)	(0.289)	(0.279)	(0.691)	(0.875)
M2	FC	0.125	0.133	0.159	0.201	0.255	0.400	0.313	- 0.148
	PVAL	(0.260)	(0.242)	(0.032)	(0.008)	(0.289)	(0.279)	(0.691)	(0.875)

ANO 2003		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.102	0.088	0.189	0.254	0.159	0.159	0.146	0.433
	PVAL	(0.462)	(0.510)	(0.039)	(0.007)	(0.133)	(0.140)	(0.367)	(0.015)
M	FC	0.102	0.088	0.189	0.254	0.152	0.151	0.153	0.434
	PVAL	(0.462)	(0.510)	(0.039)	(0.007)	(0.166)	(0.176)	(0.362)	(0.017)
B2	FC	0.042	0.019	0.291	0.322	0.181	0.175	0.427	0.722
	PVAL	(0.613)	(0.814)	(0.008)	(0.003)	(0.572)	(0.590)	(0.282)	(0.072)
M2	FC	0.036	0.011	0.292	0.316	0.122	0.088	0.455	0.719
	PVAL	(0.671)	(0.889)	(0.007)	(0.003)	(0.747)	(0.819)	(0.259)	(0.093)
ANO 2004		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.055	0.062	- 0.093	- 0.006	- 0.027	- 0.030	0.208	0.113
	PVAL	(0.640)	(0.609)	(0.321)	(0.945)	(0.398)	(0.409)	(0.297)	(0.525)
M	FC	0.055	0.062	- 0.093	- 0.006	- 0.027	- 0.039	0.203	0.122
	PVAL	(0.640)	(0.609)	(0.321)	(0.945)	(0.408)	(0.271)	(0.296)	(0.487)
B2	FC	0.235	0.249	- 0.106	- 0.014	0.147	0.175	0.218	0.174
	PVAL	(0.034)	(0.027)	(0.188)	(0.863)	(0.289)	(0.208)	(0.357)	(0.483)
M2	FC	0.232	0.247	- 0.098	- 0.005	0.147	0.175	0.218	0.174
	PVAL	(0.036)	(0.027)	(0.238)	(0.948)	(0.289)	(0.208)	(0.357)	(0.483)
ANO 2005		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.661	0.666	0.153	0.318	0.198	0.143	- 0.624	- 0.167
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.344)	(0.070)	(0.094)	(0.095)	(0.003)	(0.562)
M	FC	0.661	0.666	0.153	0.318	0.198	0.143	- 0.624	- 0.167
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.344)	(0.070)	(0.094)	(0.095)	(0.003)	(0.562)
B2	FC	0.077	0.073	0.088	0.055	0.107	0.142	- 0.265	- 0.370
	PVAL	(0.155)	(0.188)	(0.468)	(0.646)	(0.571)	(0.506)	(0.196)	(0.386)
M2	FC	0.077	0.073	0.088	0.055	0.171	0.203	- 0.268	- 0.321
	PVAL	(0.155)	(0.188)	(0.468)	(0.646)	(0.347)	(0.283)	(0.160)	(0.369)
ANO 2006		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.661	0.666	0.153	0.318	0.198	0.143	- 0.624	- 0.167
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.344)	(0.070)	(0.094)	(0.095)	(0.003)	(0.562)
M	FC	0.661	0.666	0.153	0.318	0.198	0.143	- 0.624	- 0.167
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.344)	(0.070)	(0.094)	(0.095)	(0.003)	(0.562)
B2	FC	0.077	0.073	0.088	0.055	0.107	0.142	- 0.265	- 0.370
	PVAL	(0.155)	(0.188)	(0.468)	(0.646)	(0.571)	(0.506)	(0.196)	(0.386)
M2	FC	0.077	0.073	0.088	0.055	0.171	0.203	- 0.268	- 0.321
	PVAL	(0.155)	(0.188)	(0.468)	(0.646)	(0.347)	(0.283)	(0.160)	(0.369)
ANO 2007		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.227	0.188	0.082	0.128	- 0.015	- 0.016	0.049	- 0.017
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.494)	(0.264)	(0.455)	(0.439)	(0.876)	(0.956)
M	FC	0.227	0.188	0.082	0.128	- 0.015	- 0.016	0.049	- 0.017
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.494)	(0.264)	(0.455)	(0.439)	(0.876)	(0.956)
B2	FC	0.204	0.161	0.061	0.126	0.265	0.125	- 0.386	- 0.594
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.614)	(0.279)	(0.718)	(0.865)	(0.414)	
M2	FC	0.204	0.161	0.061	0.126	0.265	0.125	- 0.386	- 0.594
	PVAL	(0.000)	(0.000)	(0.614)	(0.279)	(0.718)	(0.865)	(0.414)	

ANO 2008		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.088	0.057	0.406	0.377	0.086	0.005	0.163	0.482
	PVAL	(0.063)	(0.249)	(0.019)	(0.011)	(0.013)	(0.907)	(0.337)	(0.004)
M	FC	0.088	0.057	0.406	0.377	0.085	0.009	0.125	0.429
	PVAL	(0.063)	(0.249)	(0.019)	(0.011)	(0.014)	(0.844)	(0.456)	(0.010)
B2	FC	0.093	0.065	0.354	0.347	- 0.009	- 0.125	0.373	0.335
	PVAL	(0.031)	(0.149)	(0.024)	(0.011)	(0.856)	(0.077)	(0.065)	(0.014)
M2	FC	0.094	0.065	0.359	0.355	- 0.009	- 0.125	0.373	0.335
	PVAL	(0.030)	(0.148)	(0.022)	(0.009)	(0.856)	(0.077)	(0.065)	(0.014)
ANO 2009		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.015	0.000	0.027	0.113	0.008	0.024	- 0.211	0.350
	PVAL	(0.704)	(0.999)	(0.869)	(0.632)	(0.786)	(0.412)	(0.450)	(0.236)
M	FC	0.015	0.000	0.027	0.113	0.002	0.016	- 0.174	0.334
	PVAL	(0.704)	(0.999)	(0.869)	(0.632)	(0.942)	(0.580)	(0.515)	(0.241)
B2	FC	0.006	- 0.001	- 0.018	0.076	- 0.037	- 0.008	- 0.426	0.170
	PVAL	(0.692)	(0.969)	(0.868)	(0.513)	(0.339)	(0.847)	(0.217)	(0.688)
M2	FC	0.013	0.006	- 0.019	0.078	- 0.040	- 0.010	- 0.351	0.245
	PVAL	(0.397)	(0.690)	(0.865)	(0.508)	(0.288)	(0.807)	(0.301)	(0.559)
ANO 2010		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.001	0.001	- 0.178	0.119	0.043	0.035	0.267	0.325
	PVAL	(0.995)	(0.994)	(0.661)	(0.729)	(0.855)	(0.884)	(0.070)	(0.034)
M	FC	0.001	0.001	- 0.178	0.119	0.041	0.031	0.269	0.334
	PVAL	(0.995)	(0.994)	(0.661)	(0.729)	(0.863)	(0.896)	(0.079)	(0.035)
B2	FC	0.012	- 0.019	- 0.084	- 0.135	0.015	0.008	0.129	0.138
	PVAL	(0.709)	(0.531)	(0.736)	(0.559)	(0.941)	(0.968)	(0.402)	(0.375)
M2	FC	0.011	- 0.018	- 0.090	- 0.141	0.012	0.008	0.122	0.132
	PVAL	(0.712)	(0.540)	(0.713)	(0.538)	(0.955)	(0.971)	(0.430)	(0.398)
ANO 2011		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	0.029	0.029	0.205	0.327	- 0.007	- 0.015	- 0.049	0.130
	PVAL	(0.275)	(0.298)	(0.597)	(0.343)	(0.505)	(0.205)	(0.882)	(0.680)
M	FC	0.029	0.029	0.205	0.327	- 0.007	- 0.015	- 0.049	0.130
	PVAL	(0.275)	(0.298)	(0.597)	(0.343)	(0.505)	(0.205)	(0.882)	(0.680)
B2	FC	- 0.009	- 0.009	0.246	0.264	- 0.009	- 0.018	0.060	0.207
	PVAL	(0.586)	(0.586)	(0.283)	(0.215)	(0.483)	(0.201)	(0.875)	(0.584)
M2	FC	- 0.009	- 0.009	0.246	0.264	- 0.010	- 0.019	0.098	0.230
	PVAL	(0.586)	(0.586)	(0.283)	(0.215)	(0.470)	(0.192)	(0.799)	(0.547)
ANO 2012		RESTRITAS				IRRESTRITAS			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
B	FC	- 0.068	- 0.080	- 0.327	- 0.271	1.071	1.010	0.797	1.068
	PVAL	(0.135)	(0.080)	(0.087)	(0.266)	(0.000)	(0.000)	(0.049)	(0.003)
M	FC	- 0.067	- 0.078	- 0.344	- 0.279	1.074	1.008	0.700	0.978
	PVAL	(0.140)	(0.093)	(0.090)	(0.290)	(0.000)	(0.000)	(0.061)	(0.003)
B2	FC	- 0.001	- 0.002	- 0.245	- 0.112	0.172	0.144	0.757	1.001
	PVAL	(0.941)	(0.831)	(0.138)	(0.529)	(0.301)	(0.387)	(0.114)	(0.003)
M2	FC	- 0.001	- 0.002	- 0.241	- 0.076	0.265	0.176	0.648	0.936
	PVAL	(0.937)	(0.845)	(0.146)	(0.679)	(0.146)	(0.312)	(0.133)	(0.002)

Os valores em negrito são os considerados estatisticamente significantes a um nível de significância de 5%

Fonte: Elaborado pela autora