

Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Economia
Programa de Pós-Graduação em Economia

Gerson de Souza Raimundo Júnior

Estrutura de Capital por Fronteira Estocástica e Mensuração da velocidade de ajuste do capital.

Juiz de Fora

2018

Gerson de Souza Raimundo Júnior

Estrutura de Capital por Fronteira Estocástica e Mensuração da velocidade de ajuste do capital.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Finanças, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli

Juiz de Fora

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Júnior, Gerson de Souza Raimundo.

Estrutura de Capital por Fronteira Estocástica e Mensuração da velocidade de ajuste do capital. / Gerson de Souza Raimundo Júnior. -- 2018.

126 f. : il.

Orientadora: Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2018.

1. Estrutura de Capital. 2. Fronteira Estocástica. 3. Tobit. 4. Trade off dinâmico. I. Finotti Cordeiro Perobelli, Fernanda , orient. II. Título.

GERSON DE SOUZA RAIMUNDO JÚNIOR

**ESTRUTURA DE CAPITAL POR FRONTEIRA ESTOCÁSTICA E
MENSURAÇÃO DA VELOCIDADE DE AJUSTE DE CAPITAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Aprovada em: 16/03/2018

BANCA EXAMINADORA



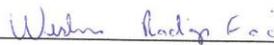
Prof. Dr. Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)



Prof. Dr. Alexandre Zanini - Titular Interno

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)



Prof. Dr. Weslem Rodrigues Faria - Titular Interno

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)



Prof. Dr. Marcelo Cabús Klötzle - Titular Externo

Pontifícia Universidade Católica - Rio (PUC-RIO)

RESUMO

Talvez nenhum outro tema tenha ocupado tanto a atenção dos pesquisadores em *Corporate Finance* quanto a escolha da estrutura de capitais (decisão de financiamento) pelas firmas. Considerando as diversas teorias existentes sobre o assunto desenvolvidas desde o trabalho pioneiro de Modigliani e Miller (1958), que deu origem à teoria do *Trade-off* estático, em que se destacam a *Pecking order Theory*, cuja criação é atribuída a Myers e Majluf (1984), a teoria de *Takeover* postulada por Harris e Ravis (1988), a teoria do ciclo de vida atribuída a Berger e Udell (1998), a teoria de *Market Timing* atribuída a Baker e Wurgler (2002) e o *Trade-off* dinâmico de Flannery e Rangan (2004), este trabalho se propõe a avaliar as proposições teóricas mais relevantes para empresas de capital aberto brasileiras observadas entre 1999 e 2016, calculando a velocidade de ajuste de capital e identificando os determinantes da estrutura de capital à luz das principais teorias vigentes na literatura de estrutura de capital e dos recorrentes problemas de endogeneidade e truncagem em Finanças Corporativas. A técnica de fronteira estocástica apresentou que as empresas mais maduras são as mais eficientes em termos de obtenção de alavancagem. As teorias de *Trade-off* e *Pecking order* podem coexistir. E que a dinâmica dos fatores macroeconômicos influencia o comportamento das empresas ao escolherem sua estrutura de capital. O Tobit apresentou velocidade de 44% indicando as empresas levariam cerca de dois anos para se mover ao nível ótimo de capital. Convergindo à técnica da fronteira estocástica, o modelo de Tobit apresentou que as duas principais teorias podem coexistir.

Palavras-Chaves: Estrutura de Capital; Fronteira Estocástica; Tobit; *Trade-off* dinâmico.

ABSTRACT

Perhaps no other topic has occupied both the attention of researchers in Corporate Finance and the choice of capital structure (financing decision) by firms. Considering the various existing theories developed since the pioneering work of Modigliani and Miller (1958), which gave rise to the theory of static Trade-off, in which the Pecking order Theory, whose creation is attributed to Myers and Majluf (1984) the theory of the life cycle attributed to Berger and Udell (1998), the theory of Market Timing attributed to Baker and Wurgler (2002) and the dynamic Trade-off of Flannery and This paper proposes to evaluate the most relevant theoretical propositions for Brazilian public companies observed between 1999 and 2016, calculating the speed of capital adjustment and identifying the determinants of the capital structure in light of the main theories in the literature of capital structure and recurring problems of endogeneity and truncation in Corporate Finance. The stochastic frontier technique showed that the more mature companies the most efficient in terms of getting leverage. Trade-off and pecking-order theories can coexist. And that the dynamics of macroeconomic factors influence the behavior of companies when choosing their capital structure. Tobit showed a 44% speed indicating that companies would take about two years to move to the optimal level of capital. Converging to the stochastic frontier technique, Tobit's model showed that the two main theories can coexist.

Keywords: Capital Structure; Stochastic Frontier; Tobit; Dynamic Trade-off.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Valor da empresa nos modelos MM com e sem impostos e no modelo Trade-off.....	12
Figura 2: Ciclo de vida	24
Figura 3: Curva de possibilidade de produção	49
Figura 4: Densidade da Half-Normal	52
Figura 5: Relação entre as densidades Half-Normal e Normal	52
Figura 6: Esquema Geral de um gráfico de diagrama de caixa (<i>box-plot</i>).....	66
Figura 7: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 1999.....	108
Figura 8: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 2003.....	108
Figura 9: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 2008.....	109
Figura 10: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 2010.....	109
Figura 11: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 2014.....	110
Figura 12: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do ano de 2016.....	110
Figura 13: <i>Box-Plot</i> da variável dependente do painel.....	111
Figura 14: <i>Box-Plot</i> do painel da variável dependente de 2003-2016	111
Figura 15: Dendograma da base de dados do ano de 1999.	112
Figura 16: Teste Pseudo-F da base de dados do ano de 1999.	112
Figura 17: Teste do Pseudo-T da base de dados do ano de 1999.....	113
Figura 18: Dendograma da base de dados do ano de 2003	114
Figura 19: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2003	114
Figura 20: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano de 2003.....	114
Figura 21: Dendograma da base de dados do ano de 2008	115
Figura 22: Teste Pseudo-F para ano de 2008	116
Figura 23: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano 2008.....	117
Figura 24: Dendograma para a base de dados do ano de 2010	117
Figura 25: Teste Pseudo-F da base de dados do ano de 2010	118
Figura 26: Teste Pseudo-T da base de dados do ano de 2010.....	119
Figura 27: Dendograma da base de dados do ano de 2014	120
Figura 28: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2014	121
Figura 29: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano de 2014	121
Figura 30: Dendograma da base de dados do ano de 2016	122
Figura 31: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2016	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características financeiras nas diversas fases do ciclo de vida	23
Tabela 2: Relação dos determinantes da estrutura de capital utilizados na pesquisa e suas relações com os modelos teóricos.	65
Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis	69
Tabela 4: Composição setorial das empresas na amostra.....	70
Tabela 5: Médias das empresas dez mais e menos eficientes em cada cluster.....	71
Tabela 6: Média das empresas mais eficientes e menos eficientes.	73
Tabela 7: Estatísticas descritivas das variáveis	77
Tabela 8: Composição setorial das empresas na amostra antes do tratamento.	78
Tabela 9: Composição setorial da amostra depois do tratamento	79
Tabela 10: Estimação em Tobit para cada ano.....	80
Tabela 11: Resultados da estimação do tobit pelo DTO	83
Tabela 12: Estatísticas descritivas de 1995.	101
Tabela 13: Estatísticas descritivas de 1999.	102
Tabela 14: Estatísticas descritivas de 2003.	103
Tabela 15: Estatísticas descritivas de 2008.	104
Tabela 16: Estatísticas descritivas de 2010.	105
Tabela 17: Estatísticas descritivas de 2014.	106
Tabela 18: Estatísticas descritivas de 2016.	107
Tabela 19: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 1999.....	123
Tabela 20: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2003.....	124
Tabela 21: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2008.....	124
Tabela 22: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2010.....	125
Tabela 23: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2014.....	126
Tabela 24: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2016.....	126

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema de Pesquisa	3
1.2 Hipótese	4
1.3 Objetivo Geral	4
1.4 Objetivos específicos.....	5
1.5 Justificativa.....	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1. Estudos seminais sobre estruturação de capital.....	6
2.5 Teoria de <i>Trade-off</i>	10
2.5.1 <i>Trade-off</i> baseado em custos de agência.....	12
2.3 <i>Pecking order Theory</i>	14
2.4 Teoria de <i>Takeover</i>	17
2.5 Modelo de Inércia Gerencial e <i>Market Timing</i>	18
2.6 Modelos dinâmicos de estrutura de capital.....	20
2.7 Teoria de Ciclo da Vida.....	23
2.8 Determinantes do Grau de Endividamento	24
2.8.1 Rentabilidade	25
2.8.2 Idade.....	25
2.8.3 Tamanho da empresa.....	25
2.8.4 Oportunidade de crescimento	26
2.8.5 Tangibilidade	27
2.8.6 Volatilidade	27
2.8.7 Risco ao crédito	27
2.8.8 Endividamento defasado e o ajuste parcial do endividamento.....	27
2.8.9 Fatores institucionais	28
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	32
3.1 Evidências empíricas: Trade-off versus Pecking order.....	32

3.1.1 Evidências empíricas no mundo.....	32
3.1.2 Evidências empíricas no caso brasileiro	37
4 METODOLOGIA	41
4.1 Problema da endogeneidade.....	42
4.5 Modelo da Fronteira Estocástica.....	47
4.6 Análise de cluster	54
4.6.1 Método de Ward	55
4.6.2 Dendograma.....	55
4.6.4 Estatística Pseudo-T ²	56
4.6.5 Método de K-Médias.....	57
4.7 Base de dados para estimação da Fronteira Estocástica	57
4.8 Escolha dos períodos.....	57
4.9 Método Tobit	62
4.10 Definição das variáveis.....	64
4.11 Tratamento dos dados	66
4.9 Limitações do modelo	67
4.9.1 Causalidade	67
4.9.2 Definições Operacionais.....	67
4.9.3 Especificação do Modelo.....	67
4.9.4 Influências Espúrias.....	68
4.10 Estratégia metodológica	68
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	69
5.1 Análises do comportamento das variáveis	69
5.2. Resultados da Fronteira Estocástica	71
5.3 Regressão para modelo de <i>Trade-off</i> Dinâmico.....	76
5.3.1 Coleta de dados.....	76
5.3.2 Análises do comportamento das variáveis do <i>Trade-off</i> Dinâmico	76
5.4 Resultados para o modelo de <i>Trade-off</i> Dinâmico.....	79
4 CONCLUSÃO.....	84
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICE.....	101

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento mais aprofundado sobre a estrutura de capital pode fornecer melhor embasamento para as firmas captarem recursos e decidirem seu financiamento. A análise dos determinantes da estrutura de capital, levando em conta as particularidades do ambiente institucional de cada país, mostra-se bastante relevante, visto que o Brasil possui diferença muito significativa em relação aos Estados Unidos, base dos principais modelos teóricos, como a dinâmica do mercado de crédito e fatores legais/contratuais.

A relação entre o valor de mercado de uma empresa e seus ativos pode ser estabelecida de forma direta, uma vez que tais ativos afetam o desempenho atual e as expectativas quanto ao desempenho do futuro do negócio. Por outro lado, a forma como o empreendimento é financiado, isto é, em termos genéricos, a proporção de capital de terceiros em relação ao capital próprio na composição das obrigações da empresa, apresenta uma ligação pouco clara com seu valor. Na verdade, a primeira pergunta a fazer é se existe qualquer relação entre valor e estrutura de capital. No caso de uma resposta positiva, poder-se-ia questionar qual seria a natureza dessa relação e sua direção específica (BARROS,2005).

Na tentativa de responder às questões colocadas acima, uma vasta literatura vem sendo produzida no campo das finanças. O trabalho considerado como divisor de águas sobre o tema e uma das primeiras tentativas de busca de repostas foi o de Modigliani e Miller (1958). Nele, os autores propuseram que, sob premissas restritivas, a escolha da forma de financiamento da empresa seria irrelevante, ou seja, qualquer nível de alavancagem¹ utilizado levaria ao mesmo custo de capital. Posteriormente, os autores demonstraram que, ao considerar o imposto de renda de pessoa jurídica (IRPJ), a opção seria por uma estrutura com predomínio de capital de terceiros, em detrimento ao uso do capital próprio, pois com a incorporação do benefício fiscal haveria a possibilidade da dedução de juros como despesa do cálculo do lucro tributável e por consequência redução do montante a pagar em impostos. A partir deste trabalho seminal na área de estrutura de capital, as proposições de Modigliani e Miller (MM) têm sido objeto de

¹ O termo “alavancagem” deve ser entendido, neste trabalho, como a “alavancagem financeira” decorrente da existência de uma despesa fixa, neste caso os juros cobrados da empresa como serviço periódico de suas dívidas. Portanto, um aumento da “alavancagem” estará geralmente associado a um aumento do endividamento da empresa.

amplios debates acadêmicos, contribuindo para o aumento do interesse sobre o tema (ROCHA,2014).

Com a intensificação do debate, surgiram trabalhos que abordaram fatores até então ignorados e que sugeriam estruturas intermediárias de financiamento. Grande parte dos modelos propostos² foi baseada na ideia do *Trade-off*, que envolvia questões como falência, benefícios fiscais, custos de agência e tinha como ideia central a escolha da estrutura de financiamento que conseguisse equilibrar os fatores favoráveis e contrários à utilização de terceiros, minimizando o custo de capital, e assim, maximizando o valor da empresa (ROCHA,2007).

Os trabalhos empíricos e teóricos que se seguiram ao artigo seminal de MM abordaram o assunto a partir de diversos ângulos e suas conclusões e proposições mostram-se um tanto heterogêneas. Alguns confirmaram, em termos aproximados, a hipótese da irrelevância da estrutura de capital. Outros, a rejeitaram com maior ou menor grau. Dentre os que rejeitam a hipótese da irrelevância, também não há consenso sobre a direção específica da relação entre estrutura de capital e valor da empresa (BARROS,2005).

A consideração da existência de assimetria informacional entre os diversos agentes econômicos (gestores, acionistas, credores e possíveis investidores) levou ao desenvolvimento de uma teoria alternativa, denominada *Pecking order Theory*(POT) de Myers e Majluf (1984), segundo a qual o nível de endividamento não seria uma meta que seria perseguida pela empresa, portanto apontando para a inexistência de um ponto ótimo para a estrutura de capital, mas um resultado das ações tomadas no sentido de reduzir o déficit orçamentário ao menor custo informacional. A estrutura de capital seria determinada por uma preferência das empresas em utilizar primeiramente os lucros retidos para financiar seus investimentos, depois novas dívidas, primeiramente dívida privada, seguida de dívidas públicas, e, por último, emissão de novas ações (LEWANDOSKI,2013).

Diversos estudos empíricos têm sido desenvolvidos desde a postulação da teoria de *Trade-off* e da *Pecking order*, como Titman e Wessels (1988), Rajan e Zingales (1995) e Gomes e Leal (2001), fornecendo indícios ora favoráveis aos modelos de *Trade-off*, ora favorável a *Pecking order*. Também existem evidências empíricas contrárias às duas teorias, o que levou a literatura a desenvolver abordagens para a questão, que procuram

² Modelos como Jensen e Meckling (1976), Miller (1977), Kim (1978), entre outros.

explicar os chamados “fatos estilizados”, ou seja, evidências empíricas não cobertas pelos modelos teóricos propostos (ROCHA,2007).

A existência de uma estrutura alvo é um assunto que vem sendo investigado com maior profundidade. Se de fato, como a teoria *Trade-off* afirma, há uma estrutura de capital ótima, isso abre escopo para investigação da estrutura alvo versus estrutura atual, assumindo a presença de custos de ajustamento e desvios da estrutura de capital da empresa ao seu nível ótimo. Desta forma, o quão distante estaria o endividamento das empresas da estrutura de capital alvo? Com qual velocidade as empresas ajustam seu endividamento em relação à estrutura ótima? Quais os fatores relevantes para esse ajustamento de capital? A literatura apresenta respostas divergentes a respeito de tais questões (BASTOS,2014).

As conclusões da literatura sobre a velocidade de ajuste são muito divergentes, a ponto de Flannery e Rangan (2006) verificarem uma velocidade de ajuste de 36% enquanto Welch (2011) constata que a velocidade de ajuste não é significativa no seu modelo. Huang e Ritter (2009) afirmam que a velocidade de ajuste da estrutura de capital é a questão mais importante a ser estudada na área de *Corporate Finance*.

Essa pesquisa analisará a questão da existência de uma estrutura de capital alvo, com ênfase no comportamento da velocidade de ajuste do capital, para uma amostra de empresas brasileiras listadas na B3, a bolsa de valores brasileira, no contexto das teorias consideradas.

1.1 Problema de Pesquisa

A forma como as empresas se financiam ainda não pode ser considerada resolvida, uma vez que as principais teorias existentes na literatura não conseguem sozinhas explicar satisfatoriamente os níveis de endividamento adotados pelas empresas. Assim, a estrutura de capital continua sendo um problema de pesquisa relevante a ser pesquisado (BASTOS,2014).

A partir dos modelos teóricos mais recentes (quais sejam: a teoria de *Takeover* postulada por Harris e Ravis (1988), a teoria do ciclo de vida atribuída a Berger e Udell (1998), a teoria de *Market Timing* atribuída a Baker e Wurgler (2002) e o *Trade-off* dinâmico de Flannery e Rangan (2006)), os quais têm apresentado maior potencial de oferecer subsídios adicionais sobre a questão, e devido aos poucos trabalhos empíricos realizados com estes modelos, de maneira a suportar a sua validade, a pergunta deste trabalho pode ser caracterizada como:

“As teorias presentes na literatura são capazes de explicar, no cenário brasileiro, a tomada de decisão da estrutura de capital das empresas brasileiras? Quais fatores contribuem para a máxima alavancagem possível? A conjuntura macroeconômica e as características das empresas influenciam no comportamento das empresas? Caso o Trade-off dinâmico seja verificado, qual a velocidade do ajuste de capital?”

1.2 Hipótese

A hipótese do trabalho é que as empresas brasileiras seguem a *Pecking order* sempre que há fluxos internos disponíveis ao investimento, mas que, ao optarem por financiamento externo, o fazem conforme as teorias relacionadas ao *Trade-off*. Adicionalmente, a velocidade do ajuste de capital no cenário brasileiro é menor que no cenário dos países desenvolvidos, dada a existência de restrições financeiras relevantes. A conjuntura macroeconômica e as características das empresas influenciam no comportamento das empresas.

1.3 Objetivo Geral

O trabalho terá como objetivo geral verificar quais fatores mais contribuem para a distância observada entre o nível máximo de alavancagem obtido por um conjunto de firmas contidas num certo cluster e a alavancagem de cada firma no cluster/ano de interesse. Tal distância será medida pelo método de fronteira estocástica de eficiência.

Considerando possíveis similaridades (em que similaridade é medida por técnicas de clusterização) entre o conjunto de firmas. A clusterização permitirá que empresas similares entre si e díspares em relação às demais sejam consideradas como um bloco mais homogêneo, a cada ano. Adicionalmente, a técnica da fronteira permitirá que sejam observados os fatores que levam não à alavancagem ótima, dadas certas características da firma (como no Tobit aplicado à equação do *Dynamic Trade-off* de Flannery e Ragan), mas à máxima alavancagem possível para aquele conjunto de firmas. Analisará se a conjuntura macroeconômica e as características das empresas influenciam a tomada de decisão da estrutura de capital.

Como objetivo secundário, verificar a velocidade média de ajuste de um conjunto de firmas observadas entre 2000 e 2016 a uma estrutura ótima considerando, além das variáveis tradicionalmente discutidas nas teorias de *Trade-off*, a restrição financeira sofrida pelas firmas. Em termos metodológicos, a estimação será feita considerando que o nível de alavancagem precisa estar contido no intervalo 0 a 1, utilizando o método Tobit aplicado à equação do *Dynamic Trade-off*. Idealmente, espera-se que os 2

conjuntos de variáveis (da estimação pela equação do *Dynamic Trade-off* e da Fronteira de Eficiência) sejam similares.

1.4 Objetivos específicos

- 1) Verificar se as principais teorias de estruturação de capital conseguem explicar as estruturas de capital das empresas brasileiras de capital aberto.
- 2) Identificar as principais relações existentes entre o endividamento e seus principais determinantes.
- 3) Avaliar se o modelo de *Trade-off* dinâmico é capaz de explicar estaticamente a escolha das estruturas de capital das empresas brasileiras de capital aberto. Caso seja estatisticamente significativo, verificar a velocidade de ajuste parcial da estrutura capital em direção ao ótimo.

1.5 Justificativa

Segundo Harris e Raviv (1991), evidências empíricas encontradas nos estudos dessa temática em muitos casos possuem consistência com as correntes teóricas vigentes na literatura. Entretanto, é verificada em alguns estudos a divergência com a literatura, com a heterogeneidade das conclusões revelando a falta de consenso entre os pesquisadores sobre os fatores que seriam determinantes na decisão de uma firma sobre sua estrutura de capital. Este fato motiva os estudos sobre o tema a fim de elucidar as questões ainda em aberto.

Estudar a velocidade de ajuste da estrutura de capital é fundamental para se entender a dinâmica do processo de financiamento de uma empresa, mesmo que tal assunto seja um tanto controverso em termos da metodologia empregada para medição da velocidade de ajuste (*Speed of Adjustment* ou SOA). Adicionalmente, não basta simplesmente medir o SOA para todas as empresas de forma agregada, pois há características importantes inerentes à empresa que não são capturadas pelo SOA. Alguns estudos atentos a essa questão tomam por base a peculiaridade da amostra ou variáveis, a fim de mensurar a velocidade de ajuste de forma mais realista (BASTOS,2014). Neste trabalho, a estimação será confirmada pela clusterização das empresas da amostra.

Entre os fatores determinantes do endividamento, não deve ser subestimada a importância do mercado de capitais para o desenvolvimento econômico de um país. No que se refere ao desenvolvimento do mercado de capitais, o Brasil ainda se encontra bastante atrasado em relação aos países ricos. Por essa razão, a presença de restrição financeira será considerada pela estimação com truncagem, pelo método Tobit. Considerando o exposto, os esforços voltados para uma compreensão melhor do tema

da estrutura de capital podem, espera-se, contribuir para a superação deste entrave ao desenvolvimento nacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Estudos seminais sobre estruturação de capital

O atual mundo corporativo é marcado pelo direcionamento estratégico e operacional para a criação de valor³, com a abordagem não apenas no atendimento às expectativas dos *shareholders* (acionistas), mas a todas as partes interessadas no negócio (*stakeholders*). Na busca deste objetivo, tanto as firmas quanto os pesquisadores têm buscado analisar os determinantes que efetivamente direcionam a criação de valor para as empresas. Embora não seja um consenso na literatura, os fatores que levam à criação de valor nas empresas podem ser sintetizados pela forma como ela escolhe suas decisões de financiamento e investimento.

Para que as empresas possam realizar suas operações, é fundamental que elas sejam capazes de auferir recursos financeiros. A decisão da estrutura de capital se refere a quais recursos serão utilizados pela empresa na execução de seus projetos de investimento, ou seja, à parcela de capital próprio ou de terceiros que uma empresa utiliza para financiamento de seus projetos.

A questão de como a estrutura de capital e as formas de financiamento exercem influência no valor das firmas tem recebido muito atenção na literatura da Teoria Moderna de Finanças, juntamente à compreensão dos fatores que influenciam a tomada de tal decisão.

Os estudos seminais foram desenvolvidos por Durand (1952;1959), que sugere haver uma estrutura ótima de capital na qual a combinação de endividamento e capital próprio maximizaria o valor da empresa. Para Durand, o custo do capital de terceiros seria menor que o custo de capital próprio, dado que há o benefício fiscal para o uso de dívidas; porém, o aumento da utilização de recursos de terceiros elevaria a probabilidade da empresa se tornar insolvente e, assim, converteria os custos marginais do custo de capital de terceiros a se tornarem maiores que os custos do capital próprio. Outro argumento presente nesses artigos é que a utilização de recursos externos elevaria

³ Criação de valor é focada nos *stakeholders*, a criação de valor ocorre quando o ganho de um investimento é superior ao custo do financiamento, portanto, quando o retorno dos ativos excede o custo total do passivo e patrimônio líquido.

o risco financeiro, o que faria com que os credores elevassem as taxas de empréstimos para a empresa, também promovendo o aumento do custo marginal de capital de terceiros. A otimização da combinação entre capital próprio e de terceiros seria capaz de tornar mínimo o custo médio ponderado do capital (WACC) da empresa, maximizando seu valor.

Durand (1952; 1959) argumentou que se os fluxos de caixas futuros fossem constantes, a partir da utilização da metodologia de fluxo de caixa descontado como forma de valoração das empresas e da avaliação dos investimentos, seria possível o aumento do valor da empresa por meio de uma redução da taxa de desconto. Isso abriria campo para a existência de uma estrutura alvo de capital, que seria determinada pela combinação de capital próprio e de terceiros que minimizasse o WACC.

Modigliani e Miller (1958) prosseguem na discussão a respeito da relevância da composição do capital para a criação de valor. Esses autores concluem *a priori* que, dados alguns pressupostos como ausência de custos de transação, simetria informacional entre investidores e gestores, inexistência de impostos e dívida livre de risco, a estrutura de capital não exerceria nenhuma influência sobre o valor da firma. Portanto, sua teoria se opunha à ideia da existência de uma combinação ótima. A dívida assumida pelas firmas, entretanto, não é isenta de risco. Entre os custos mais significativos associados ao capital de terceiros estariam aqueles associados às dificuldades financeiras e falência.

A partir dos pressupostos assumidos no modelo, Modigliani e Miller (1958) apresentaram três proposições básicas, no que concerne ao *valuation* de títulos com diferentes estruturas de capitais:

Proposição I: “The market value of any firm is independent of its capital structure, and is given by capitalizing its expected return at the rate ρ_k appropriate to its class”.

Em seu argumento principal, Modigliani e Miller (1958) demonstram que o valor de uma empresa é função de seus ativos, e é dado pelo desconto dos fluxos de caixa futuros a uma taxa condizente ao seu risco operacional. Os autores demonstram que o custo ponderado do capital é constante, independentemente do *mix* escolhido entre capital próprio ou capital de terceiros. Desta maneira, Modigliani e Miller (1958:268) demonstraram que a decisão de estrutura de capital não afeta o valor de mercado nem os resultados operacionais de uma firma. O valor em equilíbrio é dado por:

$$V_j \equiv (S_j + D_j) = \frac{\bar{x}_j}{\rho_k} \quad (1)$$

Onde:

V_j = valor de mercado da empresa j .

S_j =Valor de mercado do capital próprio da empresa j .

D_j =Valor de mercado da dívida da empresa j .

\bar{x}_j = Retorno Esperado dos ativos da empresa j .

ρ_k = Taxa de retorno esperada para o ativo de classe k .

Proposição II: “The expected yield of share of stock is equal to the appropriate capitalization rate, ρ_k for a pure equity stream in the class, plus a premium related to financial risk equal to the debt-to-equity ratio times the spread between ρ_k and r .”.

A proposição II prediz que o retorno esperado do capital próprio é igual à soma do retorno esperado de uma empresa sem dívidas mais um prêmio de risco pela utilização do capital de terceiros, logo se conclui que os acionistas de uma empresa endividada irão requerer uma taxa de retorno maior que os acionistas sem dívida. Dada a proposição 2, a formula apresentada por Modigliani e Miller (1958) para a taxa de retorno de uma ação é dada por:

$$I_j = \rho_k + (\rho_k - r) \frac{D_j}{S_j} \quad (2)$$

Sendo:

I_j = taxa de retorno esperado da ação da empresa j .

r = taxa de retorno esperada da dívida

S_j = valor de mercado do capital próprio da empresa j .

A proposição II estabelece que o retorno do acionista aumenta em função do crescimento da dívida da empresa. Em geral, o retorno do acionista que possui uma empresa que utiliza, em sua estrutura de capital, recursos de terceiros pode ser expresso por:

$$Ra = \frac{\text{Lucro}}{CP} \quad (3)$$

Onde:

Ra = Retorno ao acionista

Lucro= lucro gerado por uma empresa alavancada

CP = Capital Próprio.

A proposição III de Modigliani e Miller consiste em uma regra para determinação do investimento ótimo da firma. Segundo os autores, uma empresa de

classe k deve investir em projetos cuja taxa de retorno seja maior que a taxa de desconto da classe ρ_k , independente da forma de financiamento. A mudança da estrutura de capital de um projeto irá influenciar apenas a distribuição dos resultados do projeto entre credores e acionistas (novos ou antigos).

Essas proposições estão sujeitas a três premissas básicas. A primeira premissa é que as taxas de juros são iguais para as pessoas físicas e para empresas. Modigliani e Miller pressupõem em seu modelo um mercado perfeito, independente das condições oferecidas e da estrutura da empresa, essa premissa permite que as pessoas simulem a alavancagem realizada pelas empresas.

A segunda premissa considera a existência de um mercado perfeito, o que permite que o equilíbrio seja reparado rapidamente, no qual todas as informações estejam disponíveis, para todos os *stakeholders*. Somente com essa premissa sendo satisfeita poderá ser realizada uma comparação entre o valor das empresas e dos projetos por um comprador.

A terceira premissa é que não há presença de impostos sobre os ganhos de capital. Esta premissa foi assumida apenas para facilitar a discussão sobre os principais pontos das proposições e para que pudessem considerar o caso ideal. Posteriormente esta premissa foi relaxada e adaptada para a legislação americana.

Os resultados obtidos pela pesquisa de Modigliani e Miller podem ser sumarizados como um modelo estático de equilíbrio parcial com ambiente competitivo. O escopo central da pesquisa afirma que a estrutura de capital é irrelevante para a valoração da empresa.

Posteriormente, Modigliani e Miller (1963) introduzem em sua pesquisa a existência de impostos sobre o lucro corporativo. Dada a presença de impostos, o valor das firmas seria influenciado pela estrutura de capital, modificando as conclusões iniciais de que a estrutura de capital seria irrelevante para a valoração das firmas. A inclusão dos impostos na teoria de estruturação de capital é primordial e ampara a teoria de *Trade-off*, cuja conclusão principal prediz que as firmas possuem uma estruturação ótima de capital capaz de maximizar o seu valor.

Para Modigliani e Miller (1963), a utilização da dívida para a dedução das despesas com juros da base do cálculo do IRPJ promove a redução da tributação. Esta redução, denominada “benefício fiscal”, corresponde ao valor do produto das despesas com juros pela alíquota deste imposto. A equação do benefício fiscal é dada por:

$$BF = D \cdot J \cdot T_{PJ} \quad (4)$$

A derivada da função do benefício fiscal em relação ao valor do endividamento será positiva e crescente com o endividamento. A equação da derivada do benefício fiscal é dada por:

$$\frac{\Delta BF}{\Delta D} = J \cdot T_{pj} \quad (5)$$

Onde:

BF= Benefício fiscal

D = Valor do Endividamento

J= Taxa de juros sobre as dívidas

T_{pj} = Alíquota do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica

Dada à equação (5), pode-se concluir que a vantagem fiscal existente na utilização do endividamento favorece aquelas empresas que se utilizam de recursos de terceiros. Isto resultaria numa alta alavancagem por parte das empresas para usufruto desse benefício, o que diverge do modelo original que afirmava a existência de uma estrutura ótima.

A partir desse trabalho de Modigliani e Miller, diversas teorias foram formuladas e testadas empiricamente, porém não há consenso na literatura sobre qual teoria se enquadra melhor à realidade empresarial.

2.4 Teoria de *Trade-off*

Apesar da contribuição de Modigliani e Miller ser relevante para o entendimento da determinação da estrutura de capital e da valoração de uma empresa, as evidências empíricas demonstraram que suas teorias não convergiram para a realidade. Segundo Ross (1993), foram encontradas em sua pesquisa estruturas específicas de capital para determinados setores, onde havia preferência para utilização do capital próprio pelos gestores e conseqüente baixo nível de endividamento. Este fato abriu campo para uma série de pesquisas que buscaram relacionar a determinação da estrutura de capital a diversas variáveis.

Ao considerar simultaneamente os custos e os benefícios do endividamento, modelos baseados na hipótese do contrabalanço da dívida passaram a ser testados a partir da década de 70, o que se denominou hipótese de *Trade-off* estático (*Static Trade-off* ou STO). Segundo ela, as empresas teriam que perseguir um nível de endividamento capaz de equilibrar benefícios e os custos do endividamento. O modelo de *Trade-off* estático considera um mercado imperfeito, com a presença de impostos, custos de falência e custos de agência. No modelo, a estrutura de capital maximiza o valor da

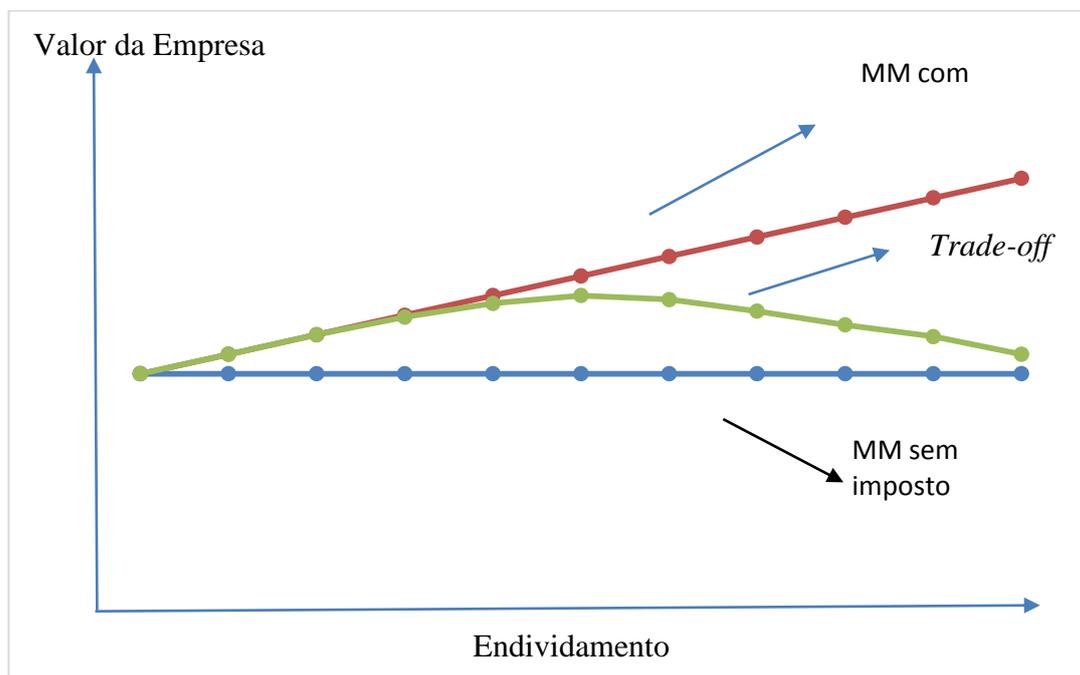
firma e minimiza os custos no ponto de equilíbrio na qual os custos e os benefícios da dívida são igualados (CANONGIA, 2014).

Na perspectiva da escolha do financiamento, na qual as empresas podem escolher se os recursos serão oriundos de capital próprio ou de terceiros, tem-se como principal vantagem da escolha por capital de terceiros a existência do benefício fiscal, uma vez que há a possibilidade de dedução de juros como despesa no cálculo do lucro tributável. Por sua vez, as desvantagens da utilização de recursos de terceiros decorrem dos custos de agência que surgem do conflito de interesses entre acionistas, gestores e emprestadores (credores), dos custos de posse das informações por parte dos gestores (assimetria informacional) e da maior propensão à falência gerada pelo endividamento.

Miller (1977) afirma que os dois principais determinantes do nível de endividamento ótimo seriam os custos de falência e os impostos. Ao estabelecer uma meta de endividamento, a empresa procura atingir esta meta no longo prazo, mesmo que no curto prazo possa se afastar da mesma.

É possível observar que, para baixos níveis de endividamento, irão prevalecer os benefícios fiscais em detrimento dos custos advindos da maior taxa de endividamento, portanto o valor da empresa cresce com o endividamento. Porém, para altos níveis os custos da dívida se tornam cada vez mais relevantes, reduzindo o valor das empresas. O valor das empresas em relação ao endividamento é apresentado no gráfico abaixo:

Figura 1: Valor da empresa nos modelos MM com e sem impostos e no modelo Trade-off.



Fonte: Elaboração própria baseado em Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001).

Conforme o gráfico 1, no modelo de Modigliani e Miller (1958) sem a presença de impostos a taxa de endividamento da empresa seria irrelevante para o valor da empresa, porém com a presença de impostos o valor da empresa estaria crescendo continuamente. Quando são inseridos no modelo os custos da dívida (modelo *Trade-off*), inicialmente o valor da empresa se eleva até o valor máximo, o que indicaria que estaria prevalecendo os benefícios fiscais em relação aos custos da dívida, o que posteriormente se inverteria, indicando que os custos do endividamento estariam marginalmente maiores que os benefícios fiscais, consequentemente reduzindo o valor da empresa.

2.4.1 *Trade-off* baseado em custos de agência

Segundo Harris e Ravis (1991), a teoria de agência é um modelo explicativo para a estrutura de capital. A literatura das finanças corporativas modela teorias nas quais os agentes possuem a mesma informação e agem visando à maximização do valor das empresas. Estes pressupostos podem ser quebrados considerando os conflitos de interesses entre fornecedores de capital e os gestores. Segundo Silva (2005), uma relação de agência pode ser estabelecida sob um contrato no qual um ou mais agentes principais envolvem outro indivíduo, o agente, para realizar determinada atividade em

seu nome. Tal relação costuma se desenvolver a partir de contratos explícitos e/ou implícitos, estipulando atribuições para as partes envolvidas.

Jensen e Meckling (1976), por meio da teoria de agência, colaboram com a literatura de estrutura de capital ao introduzir a discussão dos mecanismos internos e externos às empresas que auxiliam nas relações de agência e ajudam a minimizar os custos que decorrem dos problemas oriundos desta relação.

Para Jensen e Meckling (1976), os conflitos de interesses entre gestores e acionistas surgem à medida que a porção de capital próprio do gestor diminui em relação ao capital total da empresa. Quanto menor é a porção deste capital, será maior o incentivo do gestor para utilizar os recursos corporativos para uso próprio. Já os conflitos de interesse entre os acionistas e os credores manifestam-se pois os contratos de dívidas incentivam os acionistas a se alavancarem acima do endividamento ótimo: quanto mais se endividam os acionistas, maior é o incentivo para investir em projetos mais arriscados, mesmo que possuam baixa probabilidade de sucesso, visto que caso o projeto apresente sucesso, os acionistas capturam os lucros do projeto e, caso o projeto falhe, os credores irão arcar com maior parte das perdas (HARRIS e RAVIV, 1999). Segundo Childs, Mauer e Ott (2005) os conflitos de agência podem reduzir o valor de mercado das firmas, bem como reduzir os níveis de endividamento.

Os conflitos de agência podem ser separados por dois tipos, que são classificados a partir de quem assume o papel de principal e de quem assume o papel de agente. Os conflitos de agência que são denominados *outside equity* (conflito de agência de capital próprio) são pertencentes aos acionistas majoritários e acionistas minoritários da empresa, estes conflitos englobam as situações onde o acionista majoritário pode expropriar os demais *stakeholders*, sejam eles os acionistas minoritários ou os credores, com a utilização de benefício próprio ou com a falta de interesse para que o gestor trabalhe em interesse dos demais *stakeholders*. É importante observar a relação positiva deste tipo de conflito de agência (*outside equity*) com o nível de fluxo de caixa livre da empresa⁴. A relação positiva advém da maior probabilidade dos acionistas majoritários e dos gestores agirem de forma discricionária ou em benefício próprio ou sobreinvestirem ao investir em projetos não rentáveis. Kayo e Famá (2002) defendem que uma forma eficiente de reduzir o conflito seria elevar a participação do gestor como proprietário da empresa, o que naturalmente iria fazer com que convergisse o interesse

⁴ Fluxo de caixa livre da empresa é definido como o fluxo de caixa excedente após financiamento de todos os projetos com valor presente positivo.

do gestor com o interesse do acionista, o que maximizaria o valor das empresas (CANONGIA,2014).

O segundo tipo de conflito de agência é chamado de conflito de agência do capital de terceiros. A literatura aponta que este conflito concerne aos conflitos resultantes da relação entre os gestores das firmas (agente) e os credores (principal). Exemplos destes custos são denominados efeitos de incentivo aos acionistas e gestores que decorrem dos custos de falência e do endividamento.

Segundo Masulis (1980) os efeitos de incentivo são sumarizados em dois tipos de incentivos: incentivo ao subinvestimento e incentivo a assumir riscos elevados. O primeiro incentivo está relacionado ao custo de previsão de falência. No caso dos acionistas já estarem prevendo a falência da empresa, estes reduziram seus investimentos, na expectativa que os novos projetos favoreçam a valoração de seus bens por partes dos credores que serão reintegrados ou tomados devido à falência. O segundo está relacionado com os gestores assumirem riscos elevados, pois caso o projeto não apresente sucesso, a maior parte dos custos seria arcada pelos credores, e caso apresente sucesso os gestores obteriam os lucros proveniente ao projeto. Desta forma, as empresas seriam incentivadas a escolher projetos com altos retornos potenciais, mesmo que os riscos sejam elevados; este comportamento foi abordado por Black e Scholes (1973).

Para reduzir o problema de agência, algumas técnicas de monitoramento podem ser impostas, como, por exemplo, incluir cláusulas no contrato de financiamento, os chamados *covenants*, a partir dos quais o credor pode controlar os riscos, fazendo monitoramento das atividades das empresas tomadoras de financiamento. Jensen e Meckling (1976) indicam haver uma estrutura ótima de capital que minimiza os custos de agência, ao igualar os custos marginais da dívida com os benefícios da dívida.

2.3 Pecking order Theory

Os modelos de *Trade-off* tinham como ideia central que as empresas tenderiam a possuir uma estrutura de capital ótima capaz de contrabalancear os benefícios e os custos do endividamento. Partindo dessa premissa, conclui-se que as empresas, ao decidirem investir em novos projetos, buscariam recursos adicionais na mesma proporção de capital próprio e de terceiros de sua estrutura ótima a fim de que continuassem a usufruir de um valor ótimo de endividamento (ROCHA,2014).

Porém, um estudo de Donaldson (1961) demonstrou que esse tipo de raciocínio nem sempre é seguido pelos agentes que tomam a decisão da escolha da estrutura de capital. Sua pesquisa abrangeu uma amostra de 20 empresas norte americana e a sua

principal conclusão foi que, em vez de uma estrutura ótima de capital, as empresas hierarquizavam fontes de recursos, só alterando a ordem de prioridade ao auferir capital caso obtenham determinadas condições especiais em alguma fonte de financiamento.

A teoria de *Pecking order* tem como ideia central um escopo que se contrapõe ao da teoria de *Trade-off*, segundo o qual o nível de endividamento não seria uma meta a ser perseguida pela empresa, mas simplesmente o resultado de ações tomadas no sentido de reduzir seu déficit orçamentário para o menor custo informacional possível. Um pressuposto muito forte dos modelos de Modigliani e Miller (1958;1963) e mantido no de modelo *Trade-off* é a existência de uma simetria informacional, em que os gestores, acionistas, credores e potenciais investidores possuem as mesmas informações sobre a empresa. Nesse sentido, a POT afirma que as empresas escolheriam o nível de endividamento procurando diminuir a assimetria de informação existente entre os gestores e os credores. Assim, lucros retidos seriam preferíveis à dívida privada, que seria preferível à dívida pública, que seria preferível à oferta de ações.

De acordo com a teoria da *Pecking order*, o nível de endividamento oscilaria quando houvesse um descompasso entre o fluxo de caixa gerado internamente, líquido de dividendos pagos, e os investimentos pretendidos pelas empresas (tanto em gastos de capital quanto em capital de giro). Assim as empresas rentáveis e com poucas oportunidades de crescimento apresentariam baixos níveis de endividamento e firmas cujas oportunidades de crescimento superassem fundos gerados internamente utilizariam mais dívida, levando a um nível de endividamento maior, o que geraria uma relação positiva entre endividamento e crescimento. Dessa maneira, as mudanças nos níveis de endividamento seriam determinadas pela necessidade de fundos externos provenientes das oportunidades de crescimento, e não pela busca de um nível ótimo de endividamento que contrabalançasse os custos (de falência, de agência) e benefícios (fiscais e de agência – diminuição da discricionariedade dos gestores) da dívida.

Segundo a POT, a existência de assimetria informacional e problemas advindos da sinalização de informações privadas ao mercado justificariam a opção primeira das empresas por fundos gerados internamente, seguida da dívida privada, dívida pública e, como último recurso, emissão de ações. Uma interpretação estrita dessa teoria, encontrada em Shyam-Sunder e Myers (1999), sugere que as empresas não teriam qualquer meta de endividamento ótimo, mas sim que o nível de endividamento seria resultado da escolha, sob essa hierarquia, de instrumentos de financiamento ao longo do tempo (ROCHA, 2007).

Sobretudo, o modelo de Myers e Majluf (1984) considera a emissão de dívidas de baixo risco como uma boa sinalização para o mercado, o que sugeria que os títulos da dívida muito arriscados estariam sinalizando negativamente para o mercado. Porém, Narayanann (1988) mostra que isto não se provaria como verdade; no seu estudo conclui que as emissões das dívidas mais arriscadas ainda seriam preferíveis às emissões de novas ações. Assim, estabelecendo uma hierarquia de financiamento onde primeiramente seria preferível a utilização dos lucros retidos, em segundo emissão de novas dívidas e por último a emissão de novas ações. Tais conclusões convergem com estudo empírico de Donaldson (1961) que tomou como base de dados as empresas norte-americanas.

Naturalmente, caso haja uma hierarquização das fontes de financiamento, não haverá uma estrutura ótima de capital para POT. A estrutura de capital estará mais relacionada com as perspectivas de geração de caixa e com a disponibilidade dos recursos que com a busca de uma meta de endividamento. Essa divergência entre o melhor modelo, *Pecking order* e *Trade-off*, ganha numerosos estudos empíricos que buscam verificar qual teoria explica melhor a realidade.

A partir da teoria da *Pecking order* pode-se identificar algumas relações empíricas testáveis, como: empresas mais lucrativas tendem a se endividar menos, pois como o lucro retido é a primeira forma de financiamento, as empresas mais lucrativas dependeriam menos dos recursos externos (MYERS,1984).Empresas que possuem maior expectativa de crescimento apresentariam maior taxa de endividamento; pela fase em que se encontram no ciclo de vida, estas empresas não conseguiriam obter lucros que acompanhassem a demanda por investimentos (FRANK e GOYAL, 2003b).Empresas que possuem maiores índices de *payout* (distribuição de dividendos) tendem a possuir maior nível de endividamento, visto que terão menos recursos internos para reinvestir em projetos, pois parte desses recursos estão destinados ao pagamento de dividendos (DONALDSON,1961; FRANK E GOYAL,2003b).

Recentemente, autores como Almeida e Campelo (2010) levantaram a hipótese de complementaridade entre capital próprio e de terceiros (em oposição ao caráter de substituição defendido pela POT) em situações de restrição financeira, quando, segundo esses autores, haveria uma relação endógena entre o nível de investimento pretendido e o nível de financiamento levantado (CANONGIA, 2014).

Três efeitos são utilizados como explicação para a relação neutra ou positiva entre financiamento interno e fundos externos em um contexto de decisão investimento

endógeno. O primeiro efeito mostra que é crucial observar que a empresa restrita financeiramente vive um *Trade-off* quanto à forma que deverá utilizar os recursos gerados internamente, usando-o ora para gastos correntes de capital (reinvestimento) ora para a redução da demanda por recursos externos. O segundo efeito mostra que as empresas restritas não se preocupam apenas com a demanda de recursos externos correntes, mas também com futuras demandas de recursos externos, ou seja, a restrição de crédito eleva a demanda precaucional da empresa por ativos líquidos. O último efeito aponta que os altos custos de financiamento externos geram uma complementaridade direta entre a geração de caixa interno e a capacidade da empresa restrita financeiramente de obter recursos externos, visto que empresas com restrição financeira, porém com alta geração de recursos, podem utilizar estes recursos internos para investimentos em ativos tangíveis, que poderão ser utilizados como colaterais, o que elevaria a capacidade da empresa de obter financiamento.

Todos estes efeitos demonstram que uma empresa restrita, porém com aumento sistemático na geração de caixa, poderia aumentar sua preferência por recursos externos. A empresa restrita tende a alocar sua geração de caixa em ativos líquidos ou tangíveis, o que conseqüentemente faria com que a decisão de aumentar a demanda por recursos externos em momentos de alta geração interna de caixa fosse favorável. A complementaridade entre fundos internos e externos deriva da simultaneidade e interdependência entre as decisões de investimento e de financiamento. Logo, a restrição de crédito não apenas influencia a decisão de financiamento, mas também a decisão de investimento das empresas, visto que aquele fator limitador interfere no tipo de investimento realizado pela empresa restrita.

2.4 Teoria de *Takeover*

O contexto no qual foi formulada a teoria do *Takeover* era de um período com grande crescimento de aquisições (*takeovers*⁵) no mercado global. As primeiras pesquisas sobre a teoria em consideração foram postuladas por Stulz (1988) e Harris e Ravis(1988). Esta corrente teórica estabelece relações entre as disputas pelo controle das empresas, o risco de *takeover* e a determinação da estrutura de capital pelas firmas. Os modelos buscam explicar o comportamento da estrutura de capital no curto prazo, na qual haja presença de ameaça de *takeover*. A ideia central da teoria é que as ações ordinárias dariam direito a voto, enquanto a dívida não. Assim sendo, na ameaça de um

⁵*Takeover* se refere à compra total ou da maioria do capital de uma empresa por outra, geralmente visando a transferência do controle de um grupo de acionista para outro (SEMEDO, 2015).

takeover hostil, ou seja, quando a aquisição fosse contra a vontade do conselho de administração, a empresa alvo da aquisição iria elevar a participação das dívidas em sua estrutura de capital, aumentando o endividamento da empresa e por consequência aumentando o preço das ações, desestimulando a aquisição.

Segundo Harris e Ravis (1991), de maneira análoga à teoria da sinalização, os gestores ameaçados por um *takeover* hostil irão elevar o nível de capital alheio como forma de sinalizar ao mercado que a empresa possui uma boa saúde financeira, consequentemente elevando o valor de suas ações e aumentando a probabilidade de insucesso de sua aquisição.

2.5 Modelo de Inércia Gerencial e *Market Timing*

O modelo de inércia gerencial desenvolvido por Welch (2004) é baseado estritamente no endividamento de mercado. A ideia central do modelo é que o determinante fundamental para a tomada de decisão do nível de endividamento seria o desempenho acionário. A essência do mecanismo da estrutura de endividamento é que quando a cotação cai, o preço de mercado do capital próprio se reduz, elevando o nível de endividamento; caso a cotação suba, o efeito contrário ocorre. Caso fosse baseado na teoria de *Trade-off*, os desvios aleatórios da estrutura de capital seriam rapidamente ajustados, ocasionalmente demorariam um tempo a mais a serem ajustados devido aos custos de ajustamento (LEARY E ROBERTS, 2005).

Welch (2004) afirma que, no longo prazo, porém, o nível do endividamento não regressaria ao ótimo, ou seja, as alterações ocorridas nas cotações das ações seriam incorporadas permanentemente na estrutura de capital. As incorporações seriam formalmente representadas por uma variável denominada endividamento implícito, dado por:

$$ENDIMO_{T,T+K} = \frac{VCD_T}{VCD_T + VMCP_T \cdot (1 + R_{T,T+K})} \quad (7)$$

Onde:

$ENDIMO_{T,T+K}$ = endividamento implícito.

VCD_T = valor contábil da dívida total da empresa no período t .

$VMCP_T$ = valor de mercado da empresa no período t .

$R_{T,T+K}$ = taxa de retorno obtida pelas ações da empresa no período compreendido entre t e $t+k$, sem os ajustes de dividendos.

A título de exemplificação, caso o valor contábil da dívida total (VCD) e o valor de mercado ($VMCP$) sejam iguais a R\$ 200 no momento t , isso gerará um nível de

endividamento de 50%. Caso haja uma valorização de 30% das ações entre os momentos t e $t+k$, o endividamento implícito ficará em torno de 43%. Substituindo na equação (7), tem-se:

$$ENDIMO_{T,T+K} = \frac{200}{200+200 \cdot (1+0.3)}$$

$$ENDIMO_{T,T+K} = 0,43 \quad (8)$$

Se não houver movimento na estrutura de capital, o endividamento da empresa no momento $t+k$ será igual ao endividamento implícito. Portanto, para analisar se ocorreriam ou não ajustes na estrutura de capital, Welch (2004) apresenta a seguinte forma funcional:

$$END_{T+K} = \alpha + \beta_1 ENDIMP_{t,t+k} + \beta_2 END_{t,t+K} + \varepsilon_T \quad (9)$$

Onde:

END_{T+K} = nível corrente do endividamento (*actual debt ratio*)

$ENDIMP_{t,t+k}$ = nível de endividamento implícito (*implied debt ratio*).

$END_{t,t+K}$ = endividamento do período anterior.

Numa situação em que o reajuste da estrutura de capital se dá de forma completa, ter-se-á $\beta_1=1$ e $\beta_2=0$. Neste ambiente, para a garantia da manutenção do grau de endividamento, será necessário a emissão de dívidas ou ações. Caso $\beta_1=0$ e $\beta_2=1$ ter-se-á o endividamento no período $t+k$ totalmente correlacionado com o seu endividamento no período t . Nos casos intermediários, apenas uma parcela do efeito do desempenho acionário será reajustado.

De maneira correlacionada, o *Market Timing*, na literatura especializada em Finanças, trata do poder de previsão, por parte de investidores, na gestão de *portfólios*. Entretanto, a definição fornecida em Baker e Wurgler (2002) é distinta em detalhes que visam adequá-la a uma teoria de estrutura de capital da empresa. No contexto proposto pelos autores, o *Market Timing* é definido como a presença de janelas de oportunidade em que o preço das ações de uma determinada empresa está incorretamente formado pelo mercado, influenciando os gestores desta empresa em relação à decisão de financiamento. Segundo os autores, a estrutura de capital de uma determinada empresa seria simplesmente resultado de decisões cumulativas tomadas ao longo de janelas de oportunidades. Uma vez que, de fato, devem existir disparidades entre o valor real e o valor de mercado da empresa, é de se supor que, em determinados momentos, a decisão pela emissão de ações (se estas estiverem sobrevalorizadas), assim como a decisão pela sua recompra (quando subvalorizadas) é algo de que os gestores não deveriam

prescindir. A partir desta estratégia, gestores seriam capazes de diluir o custo de financiamento, tornando-o mais barato e, portanto, mais rentável. A questão levantada por Baker e Wurgler (2002) é, portanto, identificar se a utilização de janelas de oportunidade possui efeitos de curto ou longo prazo sobre o nível de alavancagem da empresa. Caso as empresas rebalanceiem constantemente sua estrutura de capital, seriam observados apenas efeitos de curto prazo (CANONGIA, 2014).

Diferenciando os modelos, no de *Trade-off* estático a captação de recursos se dá no momento que o nível de dívidas se encontra abaixo do nível ideal. No modelo de *Pecking order* a captação de recursos externos se dá quando não houver geração de caixa internamente (lucros retidos) suficiente para o investimento nos projetos. A captação de recursos externos na teoria de *Market Timing* se dá essencialmente no momento em que este recurso se mostrar o mais barato possível, essa condição favorável diz respeito especificamente ao valor dos títulos negociados (BAKER e WURGLER, 2002). Baker e Wurgler (2002) mostraram que as emissões de ações em momentos oportunos são rotineiras, demonstrando que esta variável é um relevante determinante na estrutura de capital.

2.6 Modelos dinâmicos de estrutura de capital

Os modelos de *Trade-off* estático consideram que as empresas possuem uma estrutura ótima de capital, originada do balanceamento dos custos de falência e da elevação dos custos de agência do capital de terceiros com os benefícios do endividamento, como o benefício fiscal e redução dos custos de agência do capital próprio. Este balanceamento resultaria numa estrutura de capital fixa, com qualquer desvio da estrutura de capital sendo corrigida no curto prazo (ROCHA, 2007).

Um importante ganho na literatura da estruturação de capitais foi a incorporação dos custos de ajustamento da dívida (FISHER *et al.* 1989). Neste contexto, alocar o grau de alavancagem ao nível ótimo é um procedimento custoso, muitas vezes, inviável, devendo a empresa só realocar o endividamento em direção ao ponto ótimo quando as perdas provenientes deste desvio superarem o custo de ajustamento da dívida. Assim, a empresa pode deixar a dívida variar por questões exógenas e o ajustamento não seria instantâneo. Esta teoria, em que ocorre não um nível, mas uma trajetória ótima de endividamento, ficou conhecida como *Trade-off* dinâmico (CANONGIA, 2014).

Segundo Rocha (2014), além dos custos de ajustamento, o dinamismo dos mercados contemporâneos seria um fator relevante para defesa da abordagem do *Dynamic Trade-off* (DTO). Além do mais, não seria indicado as empresas se

endividarem ao máximo na sua fase inicial. No contexto de uma estrutura dinâmica, o mais recomendado seria que as empresas iniciassem suas atividades com uma proporção maior de capital próprio e alterassem isso ao longo do tempo caso fosse oportuno (TITMAN e TSYPLAKOV,2005).

Fisher *et al.* (1989) consideram relevante atribuir a estrutura ótima de capital a uma faixa de alavancagem, esta faixa estaria relacionada com o nível de risco, tamanho da firma, custo financeiro, benefícios fiscais. Estes determinantes fariam o endividamento variar ao longo do tempo.

Shyam-Sundars e Myers (1999) desenvolveram um teste com a presença de custos de ajustamento. Os autores afirmam que a teoria do *Trade-off* estático busca uma estrutura ótima de capital, porém eventos aleatórios podem desviar o nível de endividamento do nível ótimo, de modo que as empresas teriam que ajustar sua estrutura frequentemente para alcançar este nível. O ajustamento da estrutura-alvo indica que as mudanças no grau de endividamento seriam explicadas por estes eventos que fazem com que a taxa de endividamento se desvie do ponto ótimo. O modelo segue:

$$\Delta D_{it} = \alpha + B_{TA} \cdot (D_{it}^* - D_{i,t-1}) + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Onde:

D_{it} = nível de endividamento da empresa i no momento t .

B_{TA} = coeficiente de ajuste

D_{it}^* = nível de endividamento ótimo da empresa i no tempo t .

$D_{i,t-1}$ = nível de endividamento da empresa i no momento $t-1$.

ε_{it} = termo de erro da empresa i no momento t .

O objetivo principal do teste é verificar o coeficiente de B_{TA} : caso seja estritamente positivo, o nível de endividamento D_{it} acaba retornando em direção ao nível ótimo instantaneamente, porém se o coeficiente de B_{TA} for positivo e menor que 0, conclui-se que há presença de custos de ajustamento e o retorno ao nível ótimo não é imediato. A principal diferença deste modelo para o de Flannery e Ragan (2006), que será exposto a seguir, é que o primeiro modelo considera o endividamento contábil, e não o de mercado, e o segundo estima o nível ótimo de forma endógena (SHYAM-SUNDER e MYERS,1999). Segundo Bastos (2014), em um mundo sem custos de ajustamento, as empresas estariam alterando sua estrutura de capital a todo o momento a fim ajustar sua estrutura em direção ao alvo.

Flannery e Ragan (2006) desenvolveram seu modelo que envolve a existência de uma estrutura ótima de capital, variando de acordo com o período e a empresa, e um fator de ajustamento da estrutura atual em direção a estrutura ótima, que geraria a velocidade de ajuste de capital. O modelo é dado por:

$$ETM_{i,t+1} - ETM_{i,t} = \lambda(ETM_{i,t+1}^* - ETM_{i,t}) + \varepsilon_{i,t+1} \quad (11)$$

Onde:

$ETM_{i,t+1}$ = nível de endividamento a valores de mercado da empresa i no momento $t+1$;

$ETM_{i,t}$ == nível de endividamento a valores de mercado da empresa i no momento t ;

$ETM_{i,t+1}^*$ = nível de endividamento ótimo da empresa i no momento $t+1$

λ = Fator de ajustamento entre o nível ótimo e o nível atual de endividamento.

$\varepsilon_{i,t+1}$ = termo de erro da empresa i no momento $t+1$.

Segundo Fama e French (2002), a estrutura de endividamento ótima de cada empresa em cada período é resultado de um conjunto de fatores como tamanho, lucratividade, oportunidade de crescimento. A grande diferença da modelagem da metodologia do trabalho de Flannery e Ragan (2006) para os modelos anteriores é que antes a estrutura ótima era determinada de forma exógena e este resultado inserido na regressão. Em Flannery e Ragan (2006), agora a sua determinação se dá de forma endógena ao próprio modelo:

$$ETM_{i,t+1}^* = \beta X_{i,t} \quad (12)$$

Em que:

$\beta X_{i,t}$ = vetor de características que determinam a estrutura ótima de capital.

Substituindo (11) em (12) tem-se:

$$\begin{aligned} ETM_{i,t+1} - ETM_{i,t} &= \lambda(\beta X_{i,t} - ETM_{i,t}) + \varepsilon_{i,t+1} \\ ETM_{i,t+1} - ETM_{i,t} &= \lambda\beta X_{i,t} - \lambda ETM_{i,t} + \varepsilon_{i,t+1} \\ ETM_{i,t+1} &= \lambda\beta X_{i,t} - \lambda ETM_{i,t} + \varepsilon_{i,t+1} + ETM_{i,t} \\ ETM_{i,t+1} &= (\lambda\beta)X_{i,t} + (1 - \lambda)ETM_{i,t} + \varepsilon_{i,t+1} \end{aligned} \quad (13)$$

O objetivo desta especificação de Flannery e Ragan (2006) é testar empiricamente o nível de explicação do DTO, com ajustamento parcial em direção ao ótimo (BASTOS,2014).

2.7 Teoria de Ciclo da Vida

Berger e Udell (1998) elaboram a teoria de ciclo de vida (*lifecycle*) financeiro da firma, a qual afirma que as empresas passam por um processo de nascimento, crescimento, maturidade e morte, de modo que a fase de crescimento estaria associada ao maior incentivo ao subinvestimento e a maturidade ao sobreinvestimento, complementando os resultados da teoria de custos de agência. Neste contexto, a dívida teria papel positivo ao impedir que a empresa trabalhasse em sobreinvestimento e papel negativo quando limita a empresa que já se encontra em situação de subinvestimento. Kayo e Famá (1997) encontram resultados empíricos segundo os quais empresas com boas oportunidades de crescimento apresentam grau de endividamento significativamente menor que aquelas com menores condições de crescer.

O modelo do ciclo de vida busca compreender o fenômeno do crescimento e desenvolvimento das empresas no decorrer de sua vida e explicar as tomadas de decisões ao longo do tempo. Pressupõe que cada empresa possui 4 fases: a fase de nascimento da empresa, a fase de expansão acelerada da empresa (na qual a empresa possui alta rentabilidade), maturidade da firma (estabilização das vendas) e de seu declínio ou morte. Gup e Agrawal (1996) indicam que *lifecycle* é uma teoria que embasa o estudo das políticas financeiras pelas empresas. Abaixo, apresenta-se o resumo das características financeiras nas diversas fases do ciclo de vida segundo Gup e Agrawal (1996):

Tabela 1: Características financeiras nas diversas fases do ciclo de vida

FASES	Nascimento	Crescimento	Maturidade	Declínio
Fluxo de caixa	Negativa	Positivo-Baixo	Positivo-Aumenta	Positivo-Diminui
Endividamento	Baixo	Aumenta	Elevado	Reduz
Rentabilidade	Negativa	Positivo-Alto	Positivo-Baixo	Positivo-Baixo ou Negativo
Investimento	Elevado	Moderado	Reduzido	Inexistente

Fonte: Elaboração própria baseado em Gup e Agrawal (1996),

A figura abaixo demonstra a evolução das empresas ao longo de sua vida. Nela é possível observar que há uma inflexão no crescimento, indicando que a empresa em sua etapa inicial de vida cresce a taxas cada vez menores até estabilização do crescimento na fase da maturidade e, posteriormente, decresce (taxa de crescimento negativa), iniciando a fase de declínio de sua vida financeira.

Figura 2: Ciclo de vida



Fonte: Origem Desconhecida

Conforme a figura 1, as empresas apresentam taxas de crescimentos decrescentes e positivas até atingir um ponto máximo e declinar. Estas taxas de crescimento necessitam de um aporte de capital, o que promove o aumento do endividamento da empresa conforme o quadro 1. Portanto, a etapa de vida de uma empresa é um fator determinante para sua estruturação de capital, pois dependendo da fase do ciclo da vida que a empresa está inserida ela poderia se encontrar em subinvestimento (crescimento) ou sobreinvestimento (maturidade).

2.8 Determinantes do Grau de Endividamento

Como observado por Harris e Raviv (1991), os modelos já desenvolvidos têm identificado diversos determinantes para explicar a estrutura de capital, porém estes determinantes não se mostraram uniformes, variando de acordo com a estrutura de mercado e do contexto em que as pesquisas foram inseridas.

De acordo com Booth *et al* (2001), a distinção empírica das hipóteses entre as principais correntes da estrutura de capital tem se mostrado uma tarefa árdua para os pesquisadores. Em muitas situações, uma variável que pode ser determinante para uma estrutura de capital pode ser explicada por uma teoria ou por outra. Outro fato que dificulta é que as teorias são conflitantes no tocante à relação das variáveis com o nível de endividamento. Serão detalhados os principais determinantes do nível de endividamento segundo a literatura.

2.8.1 Rentabilidade

De acordo com a teoria do *Trade-off*, é esperada uma relação positiva entre o endividamento e a rentabilidade, visto que as firmas com alta rentabilidade enfrentam menores restrições financeiras, portanto possuem menor custo de endividamento. As firmas mais rentáveis também têm maior lucro tributável, deste modo, estas firmas são incentivadas a utilizar o benefício fiscal da dívida a fim de reduzir o montante de tributos a pagar (FRANK e GOYAL,2009). As empresas rentáveis possuem menor probabilidade de default, logo, devido ao baixo risco, é incentivado que as empresas rentáveis sejam financiadas com uma proporção maior de capital de terceiros que empresas menos rentáveis.

Já de acordo com a teoria da *Pecking order*, prevê-se que uma relação negativa entre rentabilidade e endividamento, pois as empresas mais rentáveis possuem maior fluxo de caixa proveniente de suas atividades. Por consequência, estas empresas detêm maiores recursos internos, dependendo menos dos recursos externos, impedindo os problemas derivados da assimetria informacional.

2.8.2 Idade

Fluck, Holtz-Eakin e Rosen (1998) utilizam um teste empírico da teoria de ciclo de vida financeiro para uma amostra de “jovens” empresas do estado de Wisconsin, nos EUA. É utilizada a variável de idade da empresa como explicativa do percentual ora do capital interno utilizado, ora do capital externo em relação ao capital total da mesma. São encontradas evidências de uma relação não monotônica entre a estrutura de capital e a idade da firma. Nos primeiros anos de operação, a proporção do financiamento por parte dos *insiders* (o empreendedor, amigos, família, sócios) aumenta. Após alcançar um determinado pico, entretanto, esta proporção se reduz, enquanto, evidentemente, a proporção de financiamento por parte dos *outsiders* (bancos, *venture capital* e investidores privados) se eleva. Embora seja difícil estimar precisamente com que idade o padrão muda, há indícios de que a mudança ocorra entre o 2º e o 9º ano de funcionamento da empresa – dependendo da especificação do modelo estatístico (CANONGIA, 2014).

2.8.3 Tamanho da empresa

A variável “tamanho da empresa” tem sua relação com endividamento controversa entre as principais teorias da estruturação de capital. A teoria *Trade-off* prediz que empresas maiores possuem um maior lucro tributável, portanto são incentivadas a se endividar para diminuir o montante do tributo; portanto, segundo a

STO, é esperada uma relação positiva entre tamanho e endividamento para que as empresas aproveitem do benefício fiscal da dívida. Porém, segundo a teoria de *Pecking order*, empresas maiores são mais rentáveis e poderiam utilizar os recursos internos derivados da rentabilidade para financiar projetos, necessitando menos de recursos de terceiros, por consequência se endividando menos e tornando negativa a relação entre tamanho de empresa e endividamento.

Rajan e Zingales (1995) afirmam que há uma relação positiva entre tamanho da empresa e grau de endividamento. A principal justificativa para tal relação é que as empresas maiores, por possuírem menor probabilidade de *default*, apresentam maior acessibilidade aos recursos financeiros, o que levaria as empresas a captarem recursos em melhores condições, posto que oferecem menor risco ao financiador. Outra argumentação é que empresas maiores tendem a possuir investimentos mais diversificados, o que resultaria em menor probabilidade de dificuldades financeiras, resultando em menores custos de endividamento e incentivando a alavancagem.

2.8.4 Oportunidade de crescimento

A teoria da *Pecking order* prevê uma relação positiva entre grau de endividamento e oportunidades de crescimento, pois as empresas que possuem seu valor intrínseco às oportunidades de crescimento são caracterizadas pelas assimetrias informacionais. O argumento da afirmação é que as oportunidades de crescimento não são verificáveis pelos *outsiders*, logo a empresa com alta oportunidade de crescimento é incentivada a se endividar em detrimento à emissão de ações.

Por outro lado, considerando o modelo Black e Scholes (1973), que analisa o controle acionário de uma empresa à luz da teoria de opções, os acionistas seriam incentivados a investir em projetos com alta taxa de retorno, mesmo que com baixas probabilidades de sucesso, pois, caso o projeto apresente sucesso, eles ganhariam os altos retornos do projeto; caso o projeto falhe, eles teriam a responsabilidade atribuída ao capital investido (como a empresa estaria alavancada, sua responsabilidade seria limitada e menor, ficando para os credores o prejuízo gerado). Portanto, dado esse incentivo a investimentos mais arriscados, o custo de endividamento de empresas que possuam oportunidades de crescimento deveria ser menor, desestimulando o endividamento.

2.8.5 Tangibilidade

A teoria de *Trade-off* prediz uma relação positiva entre endividamento e tangibilidade, visto que ativos tangíveis são valiosos para credores, pois estes poderiam ser colocados como garantias nos financiamentos, sendo bons colaterais, por conseguinte diminuindo os custos de financiamento, incentivando o endividamento. Segundo Coco (2000), o ativo tangível no mercado de crédito pode ser utilizado para selecionar, discriminar e atuar como incentivo em mercados que apresentam assimetria informacional, pois o ativo é utilizado como sinalização do tomador de empréstimo para uma intenção de pagamento, visto que é oneroso o não pagamento das dívidas, porque o tomador de empréstimo perderá o colateral (ativo dado em garantia).

Divergindo da teoria *Trade-off*, a *Pecking order* prevê uma relação negativa entre endividamento e tangibilidade, visto que os ativos tangíveis diminuem a assimetria informacional entre gestores e mercado, incentivando a emissão de ações em detrimento ao endividamento.

2.8.6 Volatilidade

A STO e a teoria da *Pecking order* predizem uma relação negativa entre endividamento e a volatilidade de uma empresa. A justificativa para a relação é que as empresas que possuem alta volatilidade dos fluxos de caixa estarão sujeitas a maiores custos financeiros. Por conta da alta volatilidade, os investidores não preveem de forma satisfatória os fluxos de caixa, aumentando o problema de seleção adversa, o que leva a empresa a tomar cautela e uma atitude mais conservadora em relação à dívida. Na presença de alta volatilidade, as empresas possuem um limite máximo para exploração do benefício da dívida, desencorajando o endividamento.

2.8.7 Risco ao crédito

De acordo com a teoria de *Trade-off*, as empresas se endividariam até o ponto em que o custo do financiamento advindo do aumento do endividamento se iguale ao benefício fiscal gerado pelo aumento da dívida na estrutura de capital. Assim, é esperado que as empresas que possuam maior risco de crédito, também possuam maior custo de financiamento, concluindo que empresas com maior risco de crédito sejam menos alavancadas.

2.8.8 Endividamento defasado e o ajuste parcial do endividamento

Ao optar pela metodologia de *Trade-off* dinâmico especificado pelas equações (10) e (13), tem-se como objetivo a representação de que parte da decisão da estrutura de capital advém de um comportamento de ajustamento parcial do endividamento em

direção da estrutura de capital considerada ótima; o ajustamento é parcial devido à presença de custos de ajustamento, o que incentiva as empresas a se manterem fora do nível considerado ótimo em um tempo determinado; quanto menor for o custo de ajustamento, mais rápido as empresas retornariam a estrutura ótima (ROCHA,2014).

2.8.9 Fatores institucionais

Há um fato estilizado na literatura de estrutura de capital segundo o qual as condições de mercado influenciam as decisões da estrutura de capital, mesmo que no curto prazo. A conjuntura interna e externa, situação econômica, política, entre outros fatores, influenciam na tomada de decisão da estrutura de capital.

Embora o escopo do trabalho não seja analisar como os fatores institucionais influenciam a estruturação de capital, o tema é recorrente nas pesquisas e serão apresentadas algumas abordagens sobre a temática. Os fatores institucionais se baseiam nas características inerentes às instituições de um país, sendo estes fatores externos às empresas.

Segundo La porta et al (2000), os *stakeholders* necessitam de uma proteção legal aos seus direitos. Na ausência desta proteção, os *insiders* não teriam incentivos a cumprir suas obrigações com os *stakeholders*, portanto, pelo problema institucional de garantia legal, o sistema de financiamento externo tenderia a falhar. Um sistema legal e jurídico eficiente reduziria este efeito (LA PORTA *et al*, 2000).

Em países em que a proteção legal aos investidores externos é baixa, a probabilidade de expropriação dos investidores externos pelos gestores ou acionistas majoritários é alta. Nesta situação, é racional que nenhum investidor externo esteja disposto a financiar uma empresa.

Black (2000) argumenta que, em mercados com baixa proteção aos investidores minoritários e pouca transparência, os investidores aplicariam um desconto generalizado no valor das ações ofertadas pelas empresas de forma a garantir que estariam pagando por elas um valor justo. Por conseguinte, nos mercados com baixa proteção aos acionistas minoritários, não restaria outra saída às empresas com boas práticas de governança a não ser buscar outras fontes de financiamento, entre elas o endividamento, induzindo a uma relação positiva entre qualidade da governança corporativa e grau de endividamento, *ceteris paribus*. Uma linha de argumentação distinta conduz a uma predição similar. De acordo com Silveira (2004), mesmo dentro de um ambiente institucional com baixa proteção, algumas empresas podem ser distinguidas como “com boa governança”, tornando-se mais atraentes para os investidores externos, *ceteris*

paribus, e desta forma aumentando a quantidade de indivíduos interessados em nelas alocar recursos, sejam como capital próprio ou de terceiros. As duas linhas de argumentação anteriores preveem uma relação positiva entre qualidade da governança e acesso a capitais de terceiros. Por outro lado, um grau de alavancagem financeira significativo impõe aos gestores a chamada “disciplina da dívida”, a qual decorre tanto das restrições contratuais específicas estabelecidas pelos credores quanto do comprometimento da empresa com a distribuição regular de caixa, reduzindo a discricionariedade gerencial no uso dos recursos dos investidores (JENSEN, 1986; WILLIAMSON, 1996). Observa-se, então, que a escolha da estrutura de capital pode funcionar como um mecanismo substituto de governança para algumas empresas, reduzindo a necessidade de implementação de mecanismos adicionais (e potencialmente custosos) de governança corporativa (PEROBELLI, SILVEIRA e BARROS, 2003).

Os estudos empíricos recentes da literatura de estrutura de capital expandem sua abordagem para a determinação da estrutura de capital a fim de incluir os fatores externos às empresas como fatores importantes na determinação das estruturas de capitais das firmas e na tomada de decisão do financiamento, não apenas analisando a perspectiva pelo lado da demanda financeira, mas também analisando as questões pelo lado da oferta de recursos e conjunturas da economia capazes de influenciar a estrutura de capital (FAULKENDER e PETERSEN, 2006).

Embora a teoria neoclássica preveja que haja um equilíbrio no mercado de crédito, na prática é verificada a presença de assimetria informacional entre os gestores e os financiadores, o que leva o mercado a apresentar restrição financeira para algumas firmas. Em razão dessa fricção no mercado de crédito, a teoria neoclássica deixa de ser verificada na prática, com as empresas não conseguindo recursos mesmo que o projeto seja viável. Portanto, para essas firmas que possuem restrição financeira, a taxa de investimento não irá depender apenas da taxa de juros e do retorno do projeto, mas também da disponibilidade de recursos a serem levantados no mercado de crédito.

Como acontece nas economias emergentes, o Brasil apresenta escassez de capital, portanto há evidência de restrição na oferta de recursos. Nesta conjuntura, apresenta-se um fator institucional importante para a análise da oferta de recursos na economia brasileira: os recursos de longo prazo disponibilizados pelos órgãos governamentais, em especial o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (VALLE, 2008) e a existência das estruturas piramidais de propriedade no Brasil. Segundo La Porta *et al* (1999), o arranjo piramidal de propriedade é uma estrutura na

qual a empresa possui o principal acionista exercendo controle mediante a intermediação de uma empresa de capital aberto. O estudo analisou as estruturas de propriedade dos países mais desenvolvidos e verificou a maciça presença de arranjos piramidais e um número preponderante de empresas controladas por um pequeno número de *shareholders* (acionistas). Pode-se argumentar que a presença de um bloco que possui elevado montante de ações beneficia a empresa no tocante do desaparecimento dos *free-riders*, o que levaria ao um aumento do valor da empresa, uma vez que os acionistas com um elevado montante seriam estimulados economicamente a fiscalizar a gestão, e caso os gestores fossem os principais acionistas, os mesmos seriam encorajados financeiramente a serem eficientes. Já o principal custo e entrave para um controle concentrado em poucos acionistas é o alto potencial de expropriação do minoritário pelo acionista controlador, gerando problemas de agência.

A literatura sobre a estrutura piramidal ainda carece de mais pesquisas e estudos sobre seus desdobramentos. Há controvérsias segundo a literatura das principais consequências da presença deste tipo de estrutura de propriedade. As falhas institucionais e a restrição orçamentária são determinantes relevantes para a formação de estruturas piramidais, alterando a estrutura de capital das empresas.

Tabela 2: Relação dos determinantes de estrutura capital com a teoria.

Variável	Static Trade-off		Pecking order Theory	
	Sinal	Referência	Sinal	Referência
Rentabilidade	(+)	Blazneko(1987), Jensen(1986) Harris e Raviv (1991), Hovakimian <i>et al.</i> (2004)	(-)	Titman e Wessels(1988), Rajan e Zingales (1995), Fama e French(2002)
Tamanho da empresa	(+)	Harris e Raviv (1991), Rajan e Zingales (1995), Frank e Goyal(2009).	(+)	Ross (1977); Harris eRaviv (1991)
Fluxo de Caixa Livre	(+)	Jensen (1986)	(-)	Myers e Majluf (1984), Smith e Kim (1994)
Tangibilidade	(+)	Harris e Raviv (1991), Kayo e Kimura(2011)	(-)	Harris e Raviv (1991); Frank e Goyal (2002), Huang e Hitter(2009)
Nontax Shields	(-)	Tim e Wessels(1988), Harris e Raviv (1991)	0	Byoun (2008)
Singularidade	(-)	Titman(1984), Harris e Raviv (1991); Shyam-Sunders e Myers (1999)	(*)	Titman e Wessels (1988)
Liquidez	(+)	Harris e Raviv (1991), Sibilkov (2009)	(*)	Bharath e Pasquariello (2009)
Risco Operacional	(-)	Baxter(1967), Bradley, Jarrel e Kim(1984), Kane, Marcus e McDonald(1985)	(-)	Brito, Corrar e Batistella (2007)
Oportunidade de Crescimento	(-)	Jensen e Meckling (1976) e Titman e Wessls (1988)	(+) / (-)	(-) Tim e Wessels(1988), (-)Fama e French (2002), (+)Rajan e Zingales(1995)

Fonte: Elaboração própria baseado em Canongia (2014) e Rocha (2014).

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Evidências empíricas: Trade-off versus Pecking order

3.1.1 Evidências empíricas no mundo

A literatura de finanças apresenta diversas teorias que explicam o processo decisório da estrutura de capital nas empresas. Porém, se mostra necessária a realização de testes empíricos com bases de dados das empresas para a verificação da validade das teorias. A partir da abertura deste campo de pesquisa, surgiram diversos estudos com a finalidade de validar as teorias e verificar quais são os principais determinantes da estrutura de capital (ROCHA,2014).

Myers (2003) em sua pesquisa avaliou as contribuições teóricas e empíricas desenvolvidas até o ano de 2002, baseando-se nas seguintes abordagens: 1) Irrelevância da estrutura de capital para o valor da empresa de Modigliani e Miller (1958); 2) Modelos de *Trade-off* com base em custos de falência e questões fiscais; 3) Hierarquização das fontes de financiamento (*Pecking order*); 4) modelos baseado na Teoria de Agência. De fato, grande parte das abordagens empíricas busca identificar as relações entre a estrutura de capital e seus determinantes (ROCHA,2007).

Um dos primeiros nesse sentido é o estudo de Bradley, Jarrel e Kim (1984). O trabalho estabelece três relações para serem testadas empiricamente. Em suma, as empresas possuiriam um maior nível de endividamento quando tivessem: 1) menores níveis de deduções fiscais como créditos tributários a serem compensados e depreciações; 2) menores custos de agência e de falência; 3) menor variância do valor da empresa. As três variáveis conjuntamente com as variáveis setoriais foram significativas para explicar as estruturas de capital.

Outro trabalho considerado uma das principais referências no estudo da análise dos determinantes da estrutura de capital foi de Titman e Wessels (1988). Os autores relacionaram os atributos: a) usufruto de benefícios fiscais não gerados no endividamento; b) ativos colaterais que poderiam ser oferecidos como garantia; c) grau de singularidade; d) expectativa de crescimento; e) tamanho; f) volatilidade da geração de caixa; g) setor da empresa e g) lucratividade. Todos os atributos foram baseados no endividamento contábil e de mercado. A pesquisa concluiu que as variáveis singularidade e lucratividade foram estatisticamente significativas na determinação da estrutura de capital. No caso da lucratividade, ela apresentou relação negativa com o endividamento, convergindo para a POT e divergindo do *Trade-off*. Além desta

conclusão, o estudo verificou que as empresas menores tendiam a se endividar mais no curto prazo, o que poderia ser explicado pela restrição de crédito de longo prazo.

Shyam-Sunder e Myers (1999) procuraram fazer uma confrontação direta entre os modelos de *Trade-off* e da *Pecking order*. Para isso, elaboraram duas formulações para a análise da dinâmica do nível do endividamento, uma para cada modelo. A amostra da pesquisa foi constituída por 157 empresas americanas no período entre 1971 e 1989. Tanto o modelo *Trade-off*, quanto o modelo *Pecking order* se mostraram estatisticamente significativos para explicar o nível de endividamento. O artigo concluiu que o modelo de *Pecking order* se mostrou mais adequado (a superioridade do modelo se baseou nos resultados da medida estatística R^2 , visto que foi de 0,86 para o modelo *Pecking order* e de 0,25 para o modelo *Trade-off*). Porém, a não exclusão da modelo de *Trade-off* como modelo explicativo para estrutura de capital levanta a hipótese de que os dois modelos poderiam ser combinados em um modelo mais complexo.

Myers e Majluf (1984) levantaram a hipótese de que a relação negativa observada nos preços das ações em decorrência da emissão de ações ou redução do endividamento, verificada no trabalho de Masulis (1980), não encontrava respaldo na teoria de *Trade-off*. Isso porque, caso as empresas alterassem o nível de endividamento (para cima ou para baixo) em busca do ponto ótimo, qualquer movimento nessa conta deveria ser bem recebido pelo mercado, dado seu conteúdo favorável. Kester (1986) e Rajan e Zingales (1995) também encontraram evidências de relação negativa entre lucratividade passada e endividamento, resultado oposto ao preconizado pela teoria de *Trade-off*.

Outros dois estudos para o mercado americano foram realizados por Frank e Goyal (2003a, 2003b). Os artigos testaram a validade das teorias sobre a estrutura de capital. No primeiro artigo (FRANK E GOYAL, 2003a), o escopo está sobre a validade da teoria da *Pecking order*, com uma base de dados de 768 empresas americanas. Na primeira análise do artigo, os autores realizaram uma regressão para a *Pecking order*. Os resultados foram similares aos encontrados em Shyam-Sunder e Myers (1999). Na segunda análise, os autores questionaram se a agregação da variável de déficit financeiro geraria grandes impactos. Nesse sentido, os autores testaram a regressão desagregando a variável em cada um dos seus componentes. Os resultados encontrados foram similares aos encontrados previamente, verificando que a agregação não resultaria em grandes impactos. Na terceira análise, os autores regrediram a variação do endividamento contra o déficit e variáveis usualmente utilizadas na literatura para

regressões de determinantes da estrutura de capital (valor contábil dos ativos, tangibilidade, lucratividade, nível de endividamento defasado, valor de mercado da empresa). As variáveis se comportaram como previsto nas teorias, porém a variável déficit impactou pouco o nível de endividamento. Para os autores, a pouca contribuição da variável para explicar as mudanças de nível de endividamento demonstra que apesar do déficit de financiamento ser elemento central na explicação da *Pecking order*, ela não se mostra suficiente para justificar a construção de uma teoria (ROCHA,2007).

No segundo artigo, Frank e Goyal (2003b) realizaram uma regressão com uma extensa série de variáveis, envolvendo um painel não-balanceado de empresas americanas no período de 1950 a 2000. Muitos resultados foram obtidos a partir de um extenso teste; contudo, de maneira geral, os resultados mostraram um maior poder de explicação dos modelos *Trade-off*. Os modelos de *Market timing*, *Pecking order* e modelos variantes do *Trade-off* (conflito de agência, custo de falência, entre outros) mostraram pouco poder de explicação. Foi observada uma relação negativa entre endividamento e lucratividade.

Já em relação à teoria de agência de Jensen e Meckling (1976), um dos primeiros trabalhos a testar a teoria empiricamente foi o artigo de Morck, Shleifer e Vishny (1988). O trabalho apresentou evidências da convergência de interesses. O valor de mercado das empresas elevou-se com o aumento da participação do gestor no capital próprio da empresa. Os resultados da pesquisa mostraram uma relação positiva entre valor de mercado e propriedade. A pesquisa também verificou que empresas que apresentam poucos familiares na gestão são mais bem avaliadas pelo mercado.

Diversos estudos foram desenvolvidos tendo como marco teórico central o *Market Timing*, tais como Korajczyk, Lucas e McDonald (1991), Loughran e Ritter (1995,1997) e Hovakimian, Opler e Titman (2001). As pesquisas verificaram que existe uma clara relação entre o valor de mercado e as emissões de ações, concluindo que a estrutura de capital é o resultado do acúmulo de tentativas das firmas em acertar o momento do mercado de emissão de ações (ROCHA, 2014).

Em relação ao modelo de inércia gerencial, o estudo de Welch (2004) utilizando uma amostra de 2500 empresas no período de 1962 a 2000 e testando seu modelo com variáveis usualmente adotadas nos estudos empíricos, concluiu que as variações observadas no grau de alavancagem são resultado das emissões de dívidas, emissões de ações e da variação no valor de mercado das empresas. O autor verifica que cerca de um

terço das alterações da estrutura de capital são provenientes do próprio desempenho acionário, enquanto os outros dois terços se originam de outras questões.

Brailsford, Oliver e Pua (1999) indicam que a estrutura de capital está relacionada com a eficiência financeira. Segundo os autores, apesar dos gestores terem incentivos a reduzir a dívida para níveis menores que o ótimo, o nível de endividamento não chegará ao zero, pois há mecanismos de governança corporativa embutidos na dívida capazes de monitorar o comportamento dos gestores.

Bertrand *et al.* (2002) argumentam que a estrutura piramidal permite a expropriação do minoritário através de um mecanismo denominado *tunneling*, este mecanismo é definido com a transferência de recursos de uma companhia para o seu último acionista controlador (BERTRAND *et al.*,2002), e que tal prática restringe a eficiência do mercado acionário e da economia como um todo.

Masulis *et al.* (2010) analisaram um conjunto de 28.039 empresas ao redor de 49 países. O estudo investigou as motivações dos grupos empresariais de controle familiar, tendo como questão chave como estes grupos conseguem atrair acionistas minoritário. Os autores argumentam que os minoritários investem em conjunto com os proprietários controladores, pois estas estruturas desempenham papéis críticos no financiamento de projetos que não seriam financiados pelos investidores externos, em especial por mercados de capitais subdesenvolvidos. Os autores auferiram que países cujo o acesso financeiro é mais restrito, verifica-se uma maior presença de grupos familiares. Também foram encontradas evidências consistentes de que as pirâmides oferecem vantagens de financiamento para as empresas da base da pirâmide.

Roe (1998) e La Porta *et al* (1999) atribuem como principal determinante do controle concentrado das empresas os fatores institucionais: em países que possuem uma legislação ativa na defesa do minoritário e onde seu *enforcement* é satisfatório, é verificado um controle mais dissolvido entre os acionistas.

Almeida e Wolfezon (2006) afirmam que as estruturas piramidais criam um ambiente para que se contorne o problema de restrição financeira das empresas da base da pirâmide, pois estas possuem características de serem empresas jovens e arriscadas. Porém, o que pode ser benéfico para a empresa incubada pode não ser benéfico para a economia como um todo, pois a empresa controladora, do topo da pirâmide, pode optar por um financiamento de empresas ineficientes, podendo levar à arbitragem tributária e expropriação do minoritário.

Bianco e Casavola (1999) analisaram as empresas italianas e verificaram que as presenças das estruturas piramidais levaram a consequências negativas para a economia, o que pode ser justificado pela expropriação do minoritário e pelo entrincheiramento dos controladores. Evidências semelhantes foram encontradas em Almeida e Wolfefon (2006), os autores afirmam que as estruturas de piramidais promovem efeitos negativos para a eficiência do mercado acionário. Seu argumento principal é que a presença de grupos empresariais acaba tornando restrito o mercado de crédito para as empresas não ligadas a grupos empresariais, que os autores denominam empresas independentes.

Masulis *et al.* (2011) verificaram que o resultado financeiro de empresas com estrutura piramidal tendia a ser pior quando as firmas emitiam duas classes de ações como mecanismo para alavancagem de poder. Evidências semelhantes foram encontradas em Paligorova e Xu (2012) onde os autores encontraram que a relação positiva entre endividamento e estrutura de piramidal pode elevar o conflito de agência entre minoritários e acionistas controladores, embora os autores tenham verificado que as empresas que possuem estrutura piramidal apresentam baixos riscos a falência.

Brennan e Schwartz (1984) afirmam que as empresas avaliam concomitantemente as escolhas de financiamento e investimento, a fim de não somente escolher a melhor estrutura de capital, mas em conjunto o nível ótimo de investimento. Hennesy e Whited (2005) incorporaram neste modelo a decisão política de dividendos, tornando possível que as empresas avaliem simultaneamente as questões. Jalilvand e Harris (1984) verificaram que as empresas no longo prazo ajustam sua estrutura de capital ao nível ótimo, o que estaria convergindo com a existência de custos de ajustamento, pois devido a estes custos, as empresas estariam impossibilitadas financeiramente de ajustar sua estrutura de capital a todo momento, portanto haveria um ajuste parcial das empresas. Os determinantes para a velocidade deste ajuste seriam a taxa de juros, os preços das ações e o tamanho da empresa.

Hovakimian, Opler e Titman (2001) e Fama e French (2002) em suas pesquisas analisaram a velocidade de ajuste do capital. Os estudos apresentaram resultados em torno de 7% a 15% para fator de ajustamento, o que sugeria que a empresa demoraria anos para alcançar o nível ideal, o que levaria a crer que menores seriam as evidências em favor da busca de uma estrutura ótima de capital e contrária aos modelos de *Trade-off* dinâmico.

Flannery e Ragan (2006) demonstrou que o modelo de *Trade-off* dinâmico com rápidos ajustes para uma estrutura de capital explicaria o nível do endividamento das

empresas de forma mais satisfatória que as demais teorias (*Trade-off* estático, *Pecking order* e *Market timing*). Os resultados obtidos na pesquisa indicaram um ajuste parcial de cerca de 34%, divergindo das pesquisas anteriores de Hovakimian, Opler e Titman (2001) e Fama e French (2002).

Leary e Roberts (2005) constataram que, devido aos custos de ajustamento, as empresas não ajustariam sua estrutura frequentemente, alterando-a em média uma vez ao ano. O estudo concluiu que as empresas que alteravam de modo mais frequente suas estruturas seriam aquelas que estariam com um endividamento baixo ou nas quais seu endividamento estivesse reduzindo.

Flannery e Ragan (2006) verificaram uma velocidade de ajuste de capital de cerca de 35 a 40%, o que indicaria que, em poucos períodos, a empresa regressaria ao seu endividamento ótimo; em sua pesquisa foi utilizada uma amostra de 12.919 empresas americanas nos períodos de 1965 a 2001, as estimações foram realizadas pelos métodos de efeitos fixo e painel dinâmico. Em via de regra, o ajustamento parcial à estrutura ótima foi um determinante mais significativo para a explicação da estrutura ótima de capital do que as demais variáveis usadas para fins de controle.

Posteriormente, Flannery e Ragan (2006) testaram a introdução em seu modelo de variáveis normalmente utilizadas para avaliar a eficácia dos modelos de *Pecking order* (MYERS,1984), *Market Timing* (BAKER e WURGLER,2002) e da inércia gerencial (WELCH,2004). As variáveis utilizadas na *Pecking order* e *Market Timing* apresentaram-se significativas, entretanto com pequena influência sobre o nível do endividamento atual. Em relação à teoria de inércia gerencial, o estudo verificou a influência do desempenho do mercado acionário no endividamento no primeiro momento, porém tal influência não permaneceu no longo prazo, visto que as empresas alteravam rapidamente a sua estrutura de capital.

As conclusões da pesquisa de Flannery e Ragan (2006) convergem para as conclusões do estudo de Frank e Goyal(2003), e ambos os trabalhos concluíram por uma maior eficácia do modelo de *Trade-off* para explicação da estrutura de capital que as outras abordagens.

3.1.2 Evidências empíricas no caso brasileiro

No Brasil, diversos trabalhos empíricos foram desenvolvidos com intuito de verificar se duas principais teorias da estruturação de capital (*Trade-off* e *Pecking order*) são capazes de explicar o nível de endividamento das empresas, e identificar os principais determinantes para a decisão de escolha da estrutura de capital. A maioria dos

estudos replicaram de metodologias utilizadas nas pesquisas para o mercado americano ou europeu.

Em seu trabalho, Ferreira (1999) analisou hipóteses que, se confirmadas, favoreceriam a teoria da *Pecking order* como modelo explicativo da estrutura de capital. Em suma, os principais resultados obtidos pela pesquisa foram: 1) empresas que geravam um alto fluxo de caixa utilizavam menos recursos de terceiros; 2) os lucros retidos se mostraram a principal fonte de financiamento das empresas; e 3) projetos que necessitavam de um maior aporte de capital não geravam maior demanda por recursos externos. As conclusões obtidas pelo estudo se mostraram favoráveis à *Pecking order*.

Lemes Jr (2001) realizou um estudo comparando empresas inglesas, suecas, francesas, italianas com um conjunto de empresas brasileiras. O autor chegou à conclusão que as empresas hierarquizavam as fontes de financiamento na seguinte ordem: a) lucros retidos; b) financiamento via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); c) financiamento internacional; d) debêntures; e) emissão de ações. Os resultados obtidos fortalecem a ideia da hierarquia de preferências pelas fontes de financiamento, que é a ideia central da teoria da *Pecking order*.

Perobelli e Famá (2002) analisaram 165 empresas brasileiras negociadas na bolsa no período de 1995 a 2000. A pesquisa teve como marco teórico central as teorias de *Trade-off* e *Pecking order* e os atributos considerados na pesquisa foram: a) usufruto de benefícios fiscais não gerados no endividamento; b) ativos colaterais que poderiam ser oferecidos como garantia; c) grau de singularidade; d) expectativa de crescimento; e) tamanho; f) volatilidade da geração de caixa; e g) lucratividade. Os resultados obtidos na pesquisa indicaram que lucratividade, tamanho da empresa e expectativas de crescimentos foram às variáveis mais significativas no nível do endividamento.

A pesquisa de Medeiros e Daher (2004) tem como marco teórico central a teoria de *Pecking order*. Os autores analisaram 132 empresas brasileiras no ano de 2001 e testaram especificações semelhantes à adotada por Shayam-Sunder e Myers (1999) e por Frank e Goyal (2003a). Os resultados encontrados na pesquisa dão suporte à teoria da *Pecking order*, porém os coeficientes encontrados na pesquisa não foram iguais aos previstos na teoria, mas se apresentaram bastante próximos, esse fato fez com que os autores denominassem a “forma fraca da *Pecking order*”.

Brito, Corrar e Batistella (2005) realizaram um estudo sobre os determinantes da estrutura de capital. Os autores analisaram 500 empresas brasileiras no período de 1998 a 2002. As variáveis utilizadas na pesquisa foram: tamanho da empresa, tangibilidade,

lucratividade, expectativa de crescimento, volatilidade dos resultados operacionais. Os resultados obtidos pela pesquisa mostraram que a tangibilidade dos ativos e a volatilidade dos resultados operacionais se apresentaram como atributos mais significativos.

O estudo de Toshiro *et al.* (2005) tem como marco teórico central as teorias de *Trade-off* e *Pecking order* analisando 91 empresas de capital aberto utilizando uma metodologia de painel dinâmico na identificação dos determinantes da estrutura de capital. O resultado da pesquisa demonstrou fortes indícios de ajustamento em um ano da estrutura de capital em direção ao nível ótimo.

Silva e Valle (2005) realizaram um estudo comparativo entre as empresas americanas e as empresas brasileiras. O escopo da pesquisa era verificar se havia diferenças entre os níveis endividamento das empresas dos dois países. A hipótese central da pesquisa era que as empresas brasileiras, por apresentarem restrições financeiras, possuiriam um nível de endividamento menor. Contudo, os resultados da pesquisa demonstraram que as empresas brasileiras apresentavam um nível de endividamento maior que as empresas americanas, principalmente no uso de financiamento de curto prazo.

Copat (2009) analisou empresas de sete países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela). O escopo da pesquisa foi identificar a relevância das características da empresa, do setor e do ambiente institucional no qual a empresa está inserida. Foram utilizados 28 atributos na pesquisa e os resultados mostraram que 10 variáveis foram estatisticamente significativas, sendo as variáveis risco e lucratividade as mais fortes. A pesquisa sugeriu que diversas teorias conjuntamente poderiam explicar a estrutura de capital, como a Teoria de Agência, *Trade-off* estático e a teoria da *Pecking order*.

Céspedes, Gonzalez e Molina (2010) analisaram os determinantes da estrutura de capital de empresas dos mesmos sete países que Copat (2009). Os autores verificam que o endividamento médio dos países analisados foi semelhante ao endividamento médio das empresas americanas, o que não poderia ser explicado pela lógica do *Trade-off*, onde as empresas contrabalanceariam os custos e os benefícios do endividamento, o que resultaria em um nível de endividamento ótimo. Os resultados da pesquisa foram favoráveis à *Pecking order*, visto que as empresas com maiores expectativas de crescimento foram as mais alavancadas.

Kayo e Kimura (2011) realizaram uma análise similar ao trabalho de Céspedes, Gonzalez e Molina (2010), porém considerando que existe um nível hierárquico entre os determinantes, sendo o primeiro nível demarcado pelo tempo, o segundo pelas características da firma e o terceiro pelo setor e o ambiente institucional que a empresa está inserida. A pesquisa englobou 37 países e verificou que as variáveis que consideravam as características da firma se mostraram mais relevantes para a determinação da estrutura de capital que os outros atributos. As variáveis lucratividade e tangibilidade se mostraram como as variáveis mais fortes para explicação do nível do endividamento. O setor na qual a empresa está inserida se apresentou pouco relevante para determinação da estrutura de capital. E, por fim, convergindo com os resultados de Silva e Valle (2005), verificou-se uma intensidade maior de crédito de curto prazo nas empresas emergentes em relação aos países desenvolvidos.

Rocha (2014) analisou a velocidade de ajuste do capital considerando endividamento contábil e de mercado. No primeiro modelo, o autor verificou uma velocidade de ajuste entre 30% a 40%, o que indicaria que os desvios da empresa em seu nível de endividamento seriam normalizados em cerca de dois anos e meio. No segundo modelo, os valores para a velocidade de ajustamento foram mais voláteis. Quando o autor incluiu as medidas da *Pecking order* e da inércia gerencial verifica uma velocidade de ajuste de cerca de 50%, o que indicaria que um desvio da empresa em seu nível de endividamento seria normalizado em torno de dois anos.

Canongia (2014) analisou as empresas brasileiras de mercado aberto no período de 2000 a 2013. Primeiramente, o autor realizou testes com intuito de avaliar a teoria de *Trade-off*. Em um segundo momento, foi proposto um teste para avaliação da *Pecking order*, incorporando a restrição financeira em sua forma funcional. Os resultados obtidos pelo primeiro modelo (*Trade-off*) apontaram um fator de ajuste de 7% entre a estrutura de corrente em direção à estrutura de capital ideal. Os resultados do segundo modelo (*Pecking order*) foram confirmados, de maneira que as empresas que não apresentam restrição financeira assumem um endividamento exatamente proporcional a seu déficit, enquanto nas empresas restritas o nível da dívida não se mostrou correlacionado com o déficit.

4 METODOLOGIA

Neste trabalho, busca-se utilizar uma base de dados ampla, capaz de permitir o teste das teorias mencionadas. Isso significa que as formas funcionais a serem testadas (via Fronteira Estocástica e Tobit) devem ser capazes de incorporar o benefício fiscal (Modigliani e Miller, 1958 e 1963), a probabilidade de falência e os custos de agência (Jensen e Meckling, 1976), a presença de custos de ajustamento (Fisher *et alli*, 1989; Shyam-Sundars e Myers, 1999; Flannery e Rangan, 2006), as oportunidades de crescimento associadas ao ciclo de vida da empresa (Mueller, 1972; Berger e Udell, 1998; Fluck *et alli*, 1998) e a existência de janelas de oportunidade (Baker e Wurgler, 2002).

A forma funcional proposta por Shyam-Sundars e Myers (1999) para o teste da velocidade de ajuste é:

$$\Delta D_{i,t} = \alpha + \beta_{DTO}(D^*_{i,t} - D_{i,t-1}) + \mu_{i,t} \quad (14)$$

Onde:

$D^*_{i,t}$ representa o endividamento meta a ser perseguido pela firma i . Dada a dificuldade de se observar essa meta, normalmente é utilizada a média de endividamento do setor ou a média histórica de endividamento da empresa. Entretanto, conforme proposto por Flannery e Rangan (1986), será utilizado um endividamento meta definido como função das características da empresa: [$D^*_{i,t} = \lambda(X_{i,t})$]. Substituindo o endividamento-meta pela função do vetor X e reorganizando os termos, a forma funcional para teste da teoria do Trade-off dinâmico (DTO) a ser estimada torna-se:

$$D_{i,t+1} = \beta_{DTO} \cdot \lambda \cdot X_{i,t} + (1 - \beta_{DTO}) \cdot D_{i,t} + \mu_{i,t+1}. \quad (15)$$

O modelo dos autores utiliza, em lugar da dívida (D), a variável (ETM), que representa o endividamento medido pelos valores de mercado. Aqui, de modo a considerar o defendido por Welch (2004) e evitar as oscilações de valor de mercado, é utilizada a dívida contábil.

A teoria de DTO será verificada caso seja encontrado coeficiente [$\beta_{DTO} \cdot \lambda$] significativo, indicando que as características consideradas influenciam diretamente na decisão pela dívida no período seguinte. Além disso, para verificar a validade da teoria de DTO, espera-se que o coeficiente da variável de dívida defasada seja menor que 1: [$1 - \beta_{DTO}$] < 1. Valores entre 0 e 1 indicam a presença de custos de ajustamento, ou seja, que a dívida não é imediatamente realocada ao ponto ótimo, enquanto que, se o

valor do coeficiente encontrado for exatamente igual a 0 (ou não significativo), o resultado indica a ausência deste tipo de custo, de forma que, a cada período, a dívida seja inteiramente realocada ao ponto ótimo.

Em estudos anteriores, Welch (2004), por exemplo, não encontra nenhum ajuste quando as empresas sofrem choques econômicos. Fama e French (2002) e Kayhan e Titman (2007) encontraram velocidades muito baixas, entre 7 a 18%; Lemmon (2008) e Huang e Ritter (2009) estimaram cerca de 25% enquanto Flannery e Ragan (2006) afirmam que está situada em 34%. Apesar de muitos esforços, a velocidade de ajuste encontrada em diferentes estudos empíricos situa-se em um intervalo entre 18% e 40% (para dados anuais) o que é uma diferença significativa ao se considerar uma velocidade única para todas as empresas como premissa básica na confecção de modelos.

4.1 Problema da endogeneidade

Provavelmente, a questão mais relevante que enfrentam as pesquisas empíricas em finanças corporativas é a presença endogeneidade. Roberts e Whited(2012) definem endogeneidade como uma correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro em uma regressão. Woldridge (2002) define que, em um modelo de regressão, uma variável explicativa é considerada endógena quando sua primeira defasagem é correlacionada com o termo de erro estocástico.

Na presença de endogeneidade, os estimadores dos parâmetros do modelo de regressão linear são inconsistentes, viesados e ineficientes. Em muitos casos, a endogeneidade pode ser suficientemente grave para reverter a inferência qualitativa. A combinação dos complexos processos de decisão enfrentados pelas empresas e da limitada informação disponível aos pesquisadores garantem que as preocupações de endogeneidade estejam presentes em todos os estudos. Ignorar a questão da endogeneidade não mitiga a suas implicações e limita a validade dos testes empíricos (ROBERTS e WHITED, 2012).

Segundo Gippel *et al.*(2015) na pesquisa financeira é importante que o trabalho empírico seja sustentado pela teoria. Conseqüentemente, um estudo bem desenhado deve ser claro sobre como e por que as variáveis independentes influenciam a variável dependente, tal como seus mecanismos de transmissão (LARCKER e RUSTICUS, 2007). No entanto, grande parte da literatura empírica de finanças é afrontada pela endogeneidade, particularmente pesquisas em finanças corporativas (ROBERTS e WHITED, 2012). Uma série de artigos recentes abordando as preocupações de endogeneidade na literatura financeira estão colocando esta questão

firmemente em debate. Nas Finanças podem ser destacados Brown *et al.* (2011) e Roberts e Whited (2012).

Embora haja consenso na literatura de que o problema da endogeneidade é generalizado nas pesquisas de finanças corporativas, há divergências sobre qual a melhor forma de lidar com essa questão. Chenhall e Moers (2007) e Larcker e Rusticus (2007) argumentam que o desenvolvimento teórico é de suma importância para lidar com esse problema. Van Lent (2007), por outro lado, argumenta que essa teoria nunca provavelmente será completa e bons instrumentos são difíceis de encontrar, por consequência, o pesquisador tem pouco espaço para buscar soluções, com intuito de mitigar a endogeneidade.

Van Lent (2007) argumenta que é recomendável que o estudo seja avaliado pela forma como estimula a questão da pesquisa e é um erro acreditar que os modelos estão totalmente especificados. Os pesquisadores deveriam defender por que escolheram certa especificação e articular esta escolha com os resultados. Roberts e Whited (2012) enfatizam a importância de pesquisadores discutindo endogeneidade junto com bom projeto empírico usando dados de alta qualidade e testes robustos de previsões empíricas. Os pesquisadores não devem ser desencorajados de testes empíricos porque, mesmo se a endogeneidade estiver presente, tais estudos fornecem a base para os futuros trabalhos. Segundo Segundo Gippel *et al.* (2015), o primeiro passo para abordar a endogeneidade é identificar o problema, os pesquisadores devem deixar claro qual ou quais variáveis são endógenas e por que elas são endógenas, Só depois disso, pode-se esperar uma estratégia empírica que aborde adequadamente este problema.

Em termos de econometria, pode-se pensar em endogeneidade como sendo proveniente de diversas causas. A primeira causa da endogeneidade é um problema de variáveis omitidas, ou seja, variáveis diferentes das especificadas fornecem explicações alternativas ou adicionais para a relação modelada; portanto, refere-se às variáveis que deveriam ser incluídas no modelo, mas por alguma razão não estão incluídas. Por exemplo, a relação entre remuneração executiva e valor da firma dependem intuitivamente das habilidades dos executivos, que é difícil de quantificar (ROBERTS e WHITED, 2012).

A incapacidade de observar esses determinantes significa que, em vez dessas variáveis aparecerem entre as variáveis explicativas, elas aparecem no termo de erro. Se as variáveis omitidas estiverem correlacionadas com as variáveis explicativas especificadas no modelo, haverá endogeneidade, conseqüentemente um problema para

inferência do modelo (GIPPEL *et al.*,2015). Por exemplo, o tamanho da empresa é um determinante recorrente em estudos de remuneração de CEO's (CORE, GUAY e LARCKER, 2008). Se as empresas com um tamanho maior forem mais difíceis de gerenciar e, portanto, requerem gestores mais qualificados (GABAIX e LAINDER,2008), logo, tamanho da empresa é endógeno, visto que capacidade gerencial é inobservável, deste modo esta variável inobservável estará intrínseca ao termo de erro, conseqüentemente correlacionado com a variável especificada no modelo, no caso tamanho da empresa (ROBERTS e WHITED,2012).

Em segundo lugar, a endogeneidade é um problema de simultaneidade, ou seja, quando a variável explicada e uma ou mais variáveis explicativas são determinadas simultaneamente. Por exemplo, mais policiais podem reduzir o crime, mas as cidades com taxas de criminalidade mais elevadas podem demandar mais policiais. A propriedade menos concentrada pode afetar o desempenho da empresa, mas as empresas com forte desempenho podem atrair a propriedade com perfil menos concentrado (GIPPEL *et al.*,2015). Para demonstrar o viés de simultaneidade, exemplifica-se na equação(16) que a variável dependente (y) possui apenas uma variável explicativa(x_1) e que a variável x_1 é determinada apenas por y , ou seja, elas são determinadas conjuntamente, do seguinte modo:

$$\begin{aligned} y &= \beta x_1 + \mu \\ x_1 &= \alpha y + v \end{aligned} \quad (16)$$

Com μ não correlacionado com v . Portanto para derivar a equação (16), pode-se escrever a estimativa de inclinação como:

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= \frac{cov(x_1, y)}{var(x_1)} \\ \hat{\beta} &= \frac{cov(x_1, \beta x_1 + \mu)}{var(x_1)} \\ \hat{\beta} &= \beta + \frac{cov(x_1, \mu)}{var(x_1)} \end{aligned} \quad (17)$$

Usando as equações simultâneas para resolver x_1 pode-se escrever o último termo como:

$$\frac{cov(x_1, \mu)}{var(x_1)} = \frac{\alpha(1-\alpha\beta)var(\mu)}{\alpha^2 var(\mu) + var(\mu)} \quad (18)$$

Ao contrário do viés da variável omitida, o viés provocado pela simultaneidade é difícil de identificar, porque depende das magnitudes relativas de diferentes efeitos, o que não pode ser conhecido a priori. A simultaneidade leva a variável explicativa a ser endógena, conseqüentemente levando a regressão a produzir estimadores viesados, inconsistentes e ineficientes (ROBERTS e WHITED, 2012).

Um terceiro problema é relacionado ao erro de medição. A maioria dos estudos em finanças corporativas utiliza *proxies* para substituir as variáveis não-observáveis ou de difícil medição. Essa discrepância entre a variável de interesse e a *proxy* surge pois os coletores de dados capturam variáveis incorretas, mas também por diferenças conceituais entre as *proxies* e as variáveis de interesse. Quando as variáveis são mensuradas imperfeitamente, o erro de medição se torna parte do termo de erro da regressão, promovendo a endogeneidade da variável explicativa. O impacto do erro de medição nas estimativas de coeficientes não é surpreendente, depende fundamentalmente das suas propriedades estatísticas. O erro de medição nem sempre resulta em um viés de atenuação no coeficiente estimado como é a suposição padrão em muitos estudos empíricos de finanças corporativas. Em vez disso, as implicações são mais sutis (ROBERTS e WHITE, 2012).

Considere a situação em que a variável dependente é medida com erro. Teorias de estruturação de capital como Fischer, Heinkel e Zechner (1989) e Leland (1994) consideram a principal variável de interesse o índice de alavancagem do mercado, que é a proporção do valor de mercado da dívida em relação ao valor de mercado da empresa (dívida mais capital próprio). Enquanto o valor de mercado de capital próprio é bastante fácil de medir, o valor de mercado da dívida é de difícil mensuração. A maior parte do valor da dívida é de bancos privados e outras instituições financeiras, portanto, não há valor de mercado observável. A maior parte da dívida pública é trocada de forma infrequente, levando a cotações obsoletas como *proxies*. Como tal, estudos empíricos geralmente utilizam *proxies* para valor da dívida, desta forma criam uma discrepância entre a medida empírica e a verdadeira medida econômica, promovendo a endogeneidade da variável explicativa (CORE, GUAY e LARCKER, 2008).

Quais são as implicações do erro de medição na variável dependente? Considerando o modelo populacional:

$$y^* = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \mu \quad (19)$$

Onde y^* é a variável não-observável e y é a versão observável para *proxy* de y^* . A diferença entre as duas variáveis é definida por $w \equiv y - y^*$. A estimativa do modelo é:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + v \quad (20)$$

Onde $v = w + \mu$ é a composição do termo de erro. As implicações estatísticas do erro da medição é semelhante a de uma variável omitida. Se o erro de medição não

estiver correlacionado com as variáveis explicativas, então as estimativas do modelo serão consistentes; caso o erro de medição esteja correlacionado, as estimativas serão inconsistentes (GIPPEL *et al.*, 2015).

Ao longo das últimas décadas, muitos estudos foram dedicados a evidenciar a hipótese de restrições de financiamento sobre a estrutura de capital, como Chirinko (1993) e Hubbard (1998). De acordo com esta hipótese, o mercado de capitais é imperfeito devido a assimetria informacional e, como tal, o investimento de capital corporativo não é mais determinado apenas por fundamentos, como retorno sobre o capital ou Q de Tobin, mas também por meio de fatores financeiros. Em particular, o endividamento é limitado quando as imperfeições do mercado exercem dificuldades no financiamento do investimento. Portanto, não levar em consideração o efeito da restrição de financiamento no endividamento leva a equações mal especificadas. As decisões de financiamento corporativo são processos bastante complexos e as teorias existentes podem, na melhor das hipóteses, explicar apenas certas facetas da diversidade e complexidade das opções de financiamento.

Os esforços na modelagem empírica são, em certa medida, prejudicados pela dificuldade em especificar as relações estruturais entre as variáveis reais e financeiras na empresa e suas dimensões no tempo. Por exemplo, no modelo de regressão linear de Carpenter, Fazzari e Petersen (1994) não deixa claro como as restrições de financiamento, as variáveis de liquidez e as despesas de investimento devem entrar na equação e como é o processo de interação entre elas. Para um modelo estrutural de equação de Euler, como realizado por Whited (1992) e Hubbard, Kashyap e Whited (1993), são levantadas dúvidas sobre se o método de perturbação período a período pode retirar o efeito de uma empresa para a qual o nível de investimento global é limitado em todo o período de amostra. Outro problema comum a qualquer uma das abordagens é o uso de critérios de classificação *ad hoc* para separar empresas em grupos *a priori* restritos e sem restrições. Conforme argumentado por Hu e Schiantarelli (1998), a dependência de um único indicador para separar amostras pode ser arriscada, o que implica que o status financeiro de uma empresa não muda ao longo do tempo, implicação irreal com a realidade, e a seleção do critério também pode dar origem a problemas de seleção endógena.

Este trabalho propõe uma nova estratégia de estimativa, auxiliar ao modelo de DTO, que contorna alguns dos problemas mencionados. Essa abordagem não separa *a priori* empresas da amostra em restritas e irrestritas financeiramente para testar a

estrutura de capital. A chave para a abordagem aqui está na visão de que as restrições de financiamento devem ter efeitos assimétricos em um nível de alavancagem sem fricção; isso obriga o investimento realizado a estar abaixo do nível neoclássico sem fricção. Com um modelo neoclássico que caracteriza a alavancagem fronteira, o nível de alavancagem com financiamento limitado é então estimado como um desvio da fronteira, com a opção de modelar o desvio unilateral em função das características da empresa. O grau de restrições de financiamento também pode ser calculado entre a diferença entre a fronteira e os níveis reais de alavancagem assumidos pela empresa. A técnica econométrica é essencialmente a estimativa da fronteira estocástica.

Esta abordagem tem várias vantagens. Primeiro, a relação estrutural entre as variáveis financeiras e reais é relativamente direta; isto é, as restrições de financiamento têm efeitos unilaterais sobre a alavancagem e as restrições de financiamento podem ser explicadas por um vetor de variáveis observáveis. Isto deve ser comparado com a abordagem mais tradicional em que interações diretas devem ser modeladas de forma mais elaborada. Em segundo lugar, a amostra não precisa ser dividida *a priori*.

Em vez disso, podem ser obtidas medidas quantitativas *ex post* do efeito das restrições de financiamento para cada observação, e as comparações de restrições de financiamento podem ser feitas com base nessas medidas. Isso elimina completamente o problema de separação de amostras, o problema da endogeneidade nas finanças corporativas e possibilita a análise dos diversos determinantes da estrutura de capital.

4.4 Modelo da Fronteira Estocástica

A produção de qualquer bem ou serviço é um processo onde os *inputs* (insumos) são modificados para um conjunto de *outputs* (produto). A transformação de *inputs* para *outputs* pode ser realizada de diversas formas, este conjunto de *outputs* é representado pelo conjunto de possibilidade produção (CPP). Conforme a figura abaixo, no caso cada x unidades do conjunto de *inputs* serão utilizados na produção de y unidades de um conjunto de *output* (VARIAN, 1999).

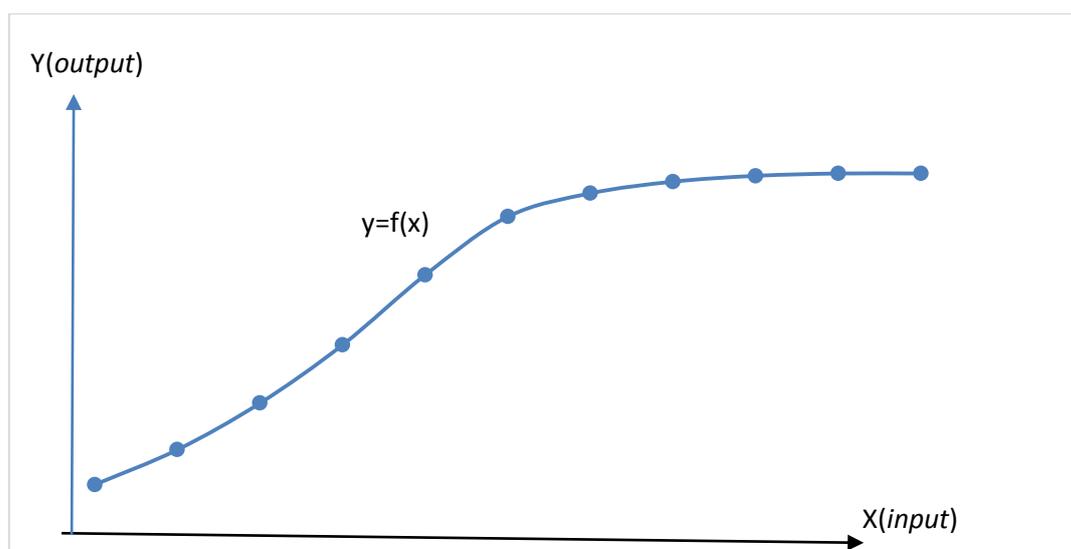
O modelo de fronteira de produção tem origem na teoria microeconomia de produção e descreve o comportamento dos agentes econômicos que agem com intuito de maximizar sua utilidade; no caso das empresas, na busca da maximização dos lucros. Diversos fatores podem fazer com que a empresa não alcance o máximo lucro. Quando isso acontece, surge a ineficiência técnica. Os modelos de fronteira estocástica foram amplamente utilizados para descrever a produtividade e a eficiência. Um modelo de fronteira de produção estocástica decompõe o produto em dois componentes, o primeiro

determinístico, que inclui a função de produção e outras variáveis que influenciam a produtividade. O outro é um componente de erro assimétrico que representa a ineficiência de cada agente, o qual mede a distância de onde se encontra o agente em relação à fronteira (MEDRANO,2008). Na literatura, encontram-se diferentes propostas para a distribuição da ineficiência: a exponencial (MEESUN e VAN DEN BROCKER, 1977), a normal truncada em zero (AGNIER *et al.*,1977; STEVESSON, 1980), a gama (GREENE,1990) e a log normal (MIGON,2006).

Inicialmente, o modelo de fronteira estocástica resolvia problemas envolvendo um só produto. Para resolver problemas com múltiplos produtos, a abordagem econométrica lança mão de diversos expedientes. Um dos expedientes consiste em modelar a função custo, a qual é obtida pela minimização dos custos dos insumos dado um nível de produção. O custo é função dos preços dos insumos e dos produtos produzidos. Outra alternativa é a modelagem do fator crítico, ou seja, modelar os insumos necessários para a produção de múltiplos produtos. Vale notar que a modelagem determinística (DEA), formalmente desenvolvido por Charles, Cooper e Rhodes (1978), permite a modelagem de múltiplos produtos. Como no trabalho só haverá um produto de interesse (alavancagem) sendo determinada por um vetor X de variáveis que afetam seu nível, será utilizado o modelo de fronteira estocástica (MEDRANO e MIGON,2008).

Na figura abaixo, qualquer ponto $(x,y) \in \text{CPP}$ indica uma maneira tecnologicamente viável de transformar um conjunto de *inputs* em *output*, porém devido à restrição tecnológica, a fronteira de produção é limitada por $y=f(x)$, que demonstra a quantidade máxima de *outputs* que podem ser obtidos através de uma quantidade x de *inputs*, ou de maneira análoga, o mínimo conjunto de *inputs* para transformação de uma quantidade fixa de *outputs*. Portanto, todo produtor localizado na fronteira é considerado eficiente tecnicamente, enquanto os demais produtores são considerados ineficientes (VARIAN,1999).

Figura 3: Curva de possibilidade de produção



Fonte: Elaboração própria baseado em Varian(1999).

A fronteira de produção funciona como uma referência de eficiência, ou melhor, *benchmarking* contra qual podem ser comparados desempenhos de diferentes produtores ou DMU'S (*Decision Making Units*). Uma simples comparação com a função fronteira permite classificar as empresas em dois tipos: eficientes e ineficientes (ZANINI,2004). Os desvios em relação à fronteira representam falhas no processo de otimização da produção. Desta forma, o grau de eficiência relativa de um produtor pode ser avaliado pela distância vertical entre a função fronteira e onde a empresa se encontra (KUMBHAKAR e LOVELL,2000).

Nos modelos de fronteira de produção determinística, qualquer desvio em relação à fronteira de produção é conferido à ineficiência técnica do produtor (ZANINI,2004). Tais modelos ignoram o fato que o processo de produção pode sofrer choques aleatórios.

Um avanço nesta restrição são os modelos de fronteira estocástica, propostos independentemente por Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meesen e van den Broeck (1977). A especificação original do modelo de fronteira estocástica envolve uma produção específica para dados em *cross-section*, com um termo de erro decomposto em dois componentes, um componente com objetivo de captar os efeitos aleatórios e outro componente para contabilizar a ineficiência tecnológica. A principal virtude do modelo destes autores é reconhecer que os desvios em relação à fronteira de produção podem ser oriundos da ineficiência tecnológica ou por choques aleatórios fora do controle do produtor (TANURRI-PIANTO,2009). O modelo da fronteira estocástica de

produção é um modelo de regressão estimado por máxima-verossimilhança com distúrbio que é assimétrico e não-normal (GREENE, 2002).

Em relação à inferência, os modelos de fronteira estocástica utilizam uma abordagem clássica ou Bayesiana. Nas duas abordagens, a natureza do erro composto faz com que a inferência mereça certos cuidados. Portanto, mesmo em modelos de um único produto, já há dificuldades na estimação que caracterizam a parte assimétrica da fronteira estocástica (MEDRANO, 2008).

Para ilustrar a técnica da fronteira estocástica de produção, suponha que $y = f(x)$, portanto o valor de y deve ser igual ou menor que $f(x)$. A implicação em um modelo empírico tem a formulação $y = h(x, \beta) + \mu$, sendo μ , o erro aleatório. Desde que a função de produção seja a ideal, qualquer desvio sobre a produção deve ser interpretado como resultante da ineficiência. A fim de solucionar esse problema, Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meesen e van den Broeck (1977) propuseram um modelo de função de produção específica para dados em *cross-section* no qual os desvios de produção poderiam ser oriundos de duas fontes: (i) da ineficiência produtiva, como definido acima e necessariamente seria negativa; (ii) dos efeitos aleatórios (idiossincráticos), que são originários da firma e que poderiam ser introduzidos no modelo com sinal negativo ou positivo (TANURRI-PIANTO,2009). O resultado do modelo de fronteira estocástica é dado por:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki} + v_i - \mu_i \quad (21)$$

Onde v_i são os desvios aleatórios *i.i.d* (independente e identicamente distribuídos), seguindo distribuição normal e média zero e variância σ_v . Os v_i 's capturam as variações ambientais sofridas na operação das firmas. Os μ_i 's são desvios aleatórios *i.i.d* e independentes de v_i 's, normalmente distribuídos com média $\mu_i \geq 0$, e variância σ_u , truncada à esquerda de zero, tal que $\mu_i \geq 0$. Os μ_i 's capturam o desvio de produção (y_i) do nível de produção máximo possível ($y_i = Ax_{1i}^{\beta_1} \dots x_{ki}^{\beta_k} e^{v_i}$); com isso, fornecem a base para a medição da eficiência técnica da firma i . Em suma, todas as firmas na amostram compartilham de uma tecnologia comum (esse pressuposto pode ser flexibilizado pelo modelo). Em seus estudos, Aigner, Lovell e Schmidt (1997) assumem que os μ_i 's são variáveis aleatórias *i.i.d*, e independente de v_i 's com distribuição meio normal ou exponencial (TANURRI-PIANTO,2009).

Fazendo $\varepsilon_i = v_i - \mu_i$, e substituindo na equação (22), tem-se:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (22)$$

A estimação de (22) produz estimativas consistentes de regressão, com exceção do intercepto. Desde que $E(\varepsilon_i) = -E(\mu_i) < 0$. Embora os resultados obtidos por OLS não possibilitem a estimação da eficiência de cada produtor, a análise dos resíduos oriundo da estimação OLS provê uma forma simples para teste da presença de ineficiência técnica em nível de cada empresa. Caso $\mu_i = 0$, então o erro simétrico ($\varepsilon_i = v_i$), logo os dados não suportam a hipótese de ineficiência técnica. Porém, se $\mu_i > 0$, logo, ε_i , é negativo e assimétrico e é aceita a hipótese de ineficiência técnica (ZANINI, 2004). Inspirados nessa ideia, Schmidt e Lin (1984) propuseram a seguinte estatística de teste (KUMBHAKAR e LOVELL, 2000):

$$\sqrt{\beta_1} = \frac{m_3}{(m_2)^{3/2}} \quad (23)$$

Onde m_3 e m_2 são respectivamente o momento da terceira e da segunda ordem dos resíduos da estimação por mínimo quadrados.

Desde que v_i tenha distribuição simétrica, m_3 é o momento de terceira ordem de μ_i . Logo, $m_3 < 0$ indica que os resíduos são negativamente assimétricos e sugere a presença de inferência técnica. Por outro lado, quando $m_3 > 0$, os resíduos são assimetricamente positivos, o que não faz sentido neste caso, indicando um problema de especificação do modelo (ZANINI, 2004).

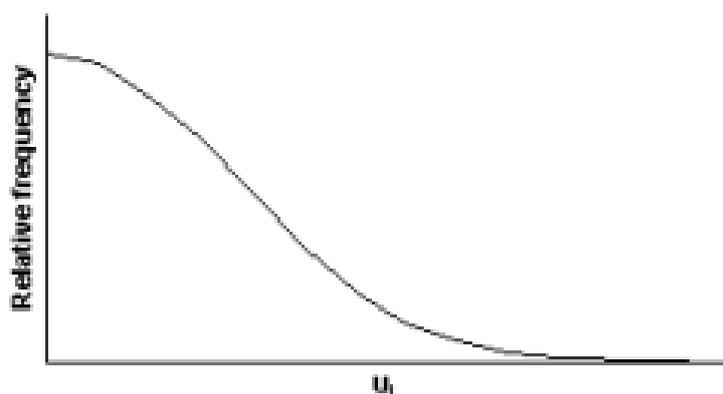
Como a distribuição $\sqrt{\beta_1}$ não é conhecida, Coelli (1996) propôs a seguinte estatística de teste, assintoticamente distribuída como $N(0,1)$ (KUMBHAKAR e LOVELL, 2000):

$$\frac{m_3}{\sqrt{6m_2/n}} \quad (24)$$

Para estimar a eficiência técnica de cada produtor é necessário extrair da estimativa de ε_i as estimativas de v_i e μ_i . Isto requer alguma suposição sobre as distribuições das duas componentes de erro. Estas suposições permitem a utilização do método de máxima verossimilhança na estimação dos parâmetros do modelo de regressão e são importantes no procedimento de estimação da eficiência técnica dos produtores (ZANINI, 2004).

Na formulação básica dos modelos de fronteira estocástica, o termo aleatório v_i segue distribuição normal, à medida que μ_i tem distribuição *Half-Normal*. A Figura 4 apresenta a densidade de uma variável *Half-normal*:

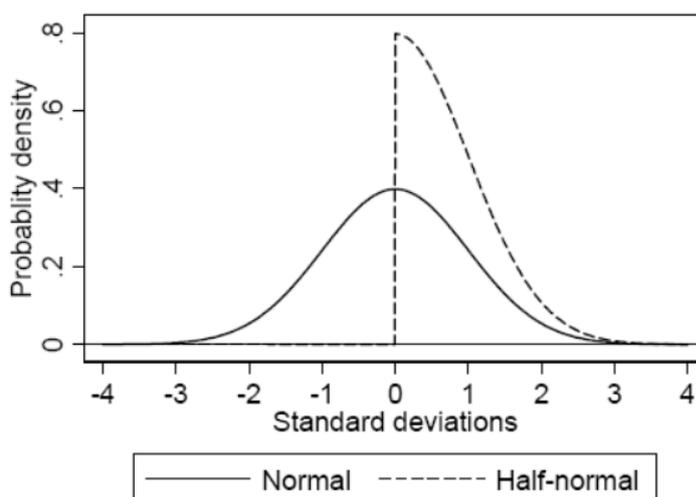
Figura 4: Densidade da Half-Normal



Fonte: Retirado de Soares (2007).

E a seguir é apresentada a relação de densidades da normal e da *Half-Normal*:

Figura 5: Relação entre as densidades Half-Normal e Normal



Fonte: Retirado de Soares (2007).

A escolha da *Half-Normal* tem sido alvo de críticas, por estas razões outras distribuições de μ_i , por exemplo a exponencial, tem sido usadas. Aigner, Lovell e Schmidt (1982) e Meesuen e van der Broeck (1994) apresentam a verossimilhança e alguns resultados associados com a distribuição exponencial para μ_i . Stevenson (1980) sugeriu uma distribuição normal truncada no lugar da *Half-Normal* e Greene (1990) sugeriu a distribuição Gama (KUMBHAKAR e LOVELL,1980). Apesar de tantas alternativas para a distribuição de μ_i , o modelo de *Half-Normal* tem dominado as aplicações. Na realidade, a escolha da distribuição de μ_i , tem baixo impacto sobre as

medidas de eficiência dos produtores, portanto, é natural adotar o modelo mais simples, como *Half-Normal* (ZANINI, 2004).

Em resumo, as propriedades do modelo de fronteira estocástica são: *a)* paramétrico e depende da forma funcional; *b)* depende da hipótese sobre o formato da distribuição de produtividade; *c)* separa do dado o que é informação; *d)* não distingue produtividade do ruído quando a amostra é pequena ($N < 30$); *e)* permite incorporar informação relativa aos determinantes da produtividade, o que pode ser crítico quando y é pequeno; *f)* tempo de processamento proporcional ao tamanho. As limitações do modelo são: *a)* tamanho da amostra, pois em pequenas amostras não é possível identificar a distribuição do ruído da distribuição da produtividade; *b)* erro de especificação da forma funcional; *c)* há proporção entre a variância da produtividade do ruído e da produtividade, pois quando esse parâmetro tende a 0, não é mais possível estimar as produtividades.

Dado o problema de endogeneidade e truncagem recorrente nas finanças corporativas, a pesquisa utiliza a fronteira estocástica de produção como método para identificar os principais determinantes (*inputs*) para o nível de endividamento (*output*).

Ao considerar possíveis similaridades entre as empresas, em que a similaridade é medida por técnicas de clusterização entre o conjunto de firmas, procurou-se também verificar quais fatores mais contribuem para a distância observada entre o nível máximo de alavancagem obtido por um conjunto de firmas contidas num certo cluster e a alavancagem de cada firma em seu cluster. A distância será calculada pelo método da fronteira estocástica.

A clusterização permitirá que empresas similares entre si e díspares em relação às demais sejam consideradas como um bloco mais homogêneo. Adicionalmente, a técnica da fronteira permitirá que sejam observados os fatores que levam não à alavancagem ótima, dadas certas características da firma (como no Tobit aplicado à equação do *Dynamic Trade-off* de Flannery e Ragan), mas à máxima alavancagem possível para aquele conjunto de firmas. Abaixo será dissertado a técnica utilizada para técnica de clusterização.

4.5 Análise de cluster

A análise de agrupamento, ou análise de clusters, tem como objetivo dividir e classificar elementos da amostra, em grupos relativamente homogêneos com respeito às variáveis (características) que foram medidas. Assim cada objeto do conglomerado tende a ser semelhantes entre si e diferente entre objetos de outros agrupamentos (MINGOTI, 2007). A análise de cluster é um conjunto de técnicas que tem como objetivo central identificar padrões ao formar grupos homogêneos (BUSSAB *et al.*, 1990). Neste trabalho, a fronteira estocástica será estimada por ano e por cluster (grupo homogêneo de empresas).

O primeiro registro de análise de agrupamento na literatura foi feito em 1948, com o trabalho de SORENSEN (1948) e sobre o método de Ligação Completa. Desde então diversas metodologias foram criadas. Qualquer método de clusterização⁶ é definido por algoritmo específico no qual se determina a divisão dos clusters e toda metodologia possui pressupostos na distância ou similaridade dos indivíduos e define a razoabilidade para cada indivíduo pertencer a tal cluster.

Segundo Hair *et al.* (2005), as características de cada indivíduo são combinadas em uma medida de semelhança, que pode ser de similaridade ou dissimilaridade, que é calculada para todo indivíduo, o que possibilita o processo de comparação de qualquer indivíduo com outro pela medida de similaridade e associação de observações similares por meio de análise de agrupamento.

A grande vantagem da utilização da técnica de clusterização é o fato de agrupar os dados de modo que o pesquisador consiga descrever de forma mais eficiente as características peculiares de cada um dos grupos identificados.

A distância euclidiana é a medida mais rotineira na literatura quando as variáveis são quantitativas. A distância euclidiana é usada para o cálculo das medidas específicas. Por haver apenas variáveis quantitativas na pesquisa, optou-se por essa distância para análise de cluster (SEIDEL, 2008).

A distância euclidiana é definida por:

$$DE = [\sum_{j=1}^p (X_{Ij} - X_{rj})^2]^{1/2} \quad (25)$$

Onde:

DE= Distância Euclidiana

⁶ Clusterização é uma técnica de mineiração de dados multivariados que a partir de uma metodologia numérica e de informações das variáveis de cada caso, tendo como objetivo agrupar automaticamente por aprendizado não supervisionado os indivíduos em k grupos, denominados clusters (DO VALE, 2005).

X_{ij} = é a j-ésima característica do i-ésimo indivíduo;

$X_{i'j}$ = é a j-ésima característica do i'-ésimo indivíduo.

Os dois elementos amostrais são comparados em cada variável pertencente ao vetor de observações. Quanto menor o valor da distância euclidiana, mais similar são os indivíduos.

A literatura ainda não consolidou qual é a técnica mais adequada para aplicação para certos tipos de dados (REGAZZI,2001). O método pode ser considerado mais adequado quando fornece um dendograma menos distorcido da realidade. Os métodos propostos a serem utilizados na pesquisa foram o cluster hierarquizados *Wardslinkage* e o método K-médias para aglomeração não-hierárquica.

4.5.1 Método de Ward

O método de *Wardslinkage* constitui-se em um procedimento de agrupamento hierárquico⁷. A medida de similaridade para juntar os cluster do método é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Este método tende a produzir clusters de tamanhos parecidos devido à sua minimização interna. Em cada estágio, combinam-se os dois agrupamentos que apresentam menor aumento da soma global de quadrados dentro de cada clusters (SEIDEL,2008). Portanto, o método minimiza o quadrado da distância euclidiana às medias dos clusters. Os clusters serão organizados em relação a um outro cluster para proporcionar o menor aumento da variância intra grupo.

O método inicia com a construção de $(n-1)$ clusters a partir de n elementos existentes (um dos clusters terá dois elementos). A partir daí são calculadas as somas de quadrados em relação aos cluster formados (AZAMBUJA,2005). A utilização desta metodologia se mostra mais apropriada quando há apenas variáveis quantitativas, visto que o método tem como base a comparação de vetores de médias. O método de Ward tende a produzir grupos com número de elementos próximos e tem como base principal os princípios de análise de variância (MINGOTI,2007).

4.5.2 Dendograma

Dendogramas são estruturas gráficas em forma de árvore que são utilizadas para a representação das junções dos métodos hierárquicos que ocorreram a partir de valores proveniente da matriz de distância (JOHNSON e WICHERN, 1998). Os dendogramas

⁷Os métodos hierárquicos organizam um conjunto de dados em uma estrutura hierárquica de acordo com a proximidade entre os indivíduos. Os resultados são normalmente apresentados em dendogramas ou em árvores binárias (DO VALE,2005) .

são utilizados para observação de saltos que ocorreram na formação de clusters, buscando detectar a formação de grupos heterógenos (BUSSAB *et al.*, 1990). O nível de similaridade é medido ao longo do eixo vertical e as diferentes observações são listadas ao longo do eixo horizontal.

4.5.3 Estatística Pseudo-F

Calinski e Harabasz (1974) sugerem o cálculo da estatística F definida pela equação abaixo em cada passo de agrupamento:

$$F = \frac{SSB/(G^*-1)}{SSR/(N-G^*)} = \left(\frac{N-G^*}{G^*-1}\right) \left(\frac{R^2}{1-R^2}\right) \quad (26)$$

onde G^* é o número relacionado com a partição do respectivo estágio de agrupamento (MINGOTI, 2007).

Segundo os autores, se F é monotonicamente crescente com G^* , os dados recomendam que não há nenhuma estrutura “natural” de partição dos dados. Porém, se isso não ocorrer e a função F exibir um valor e máximo, o número de conglomerados e a partição pertencentes a esse valor irão corresponder à participação recomendada dos dados. Busca-se o maior valor de Pseudo- F , ou seja, aquela que estaria relacionado com a menor probabilidade de significância do teste e, por consequência, estaria rejeitando a igualdade dos vetores de médias populacionais com maior significância, o que resultaria na participação com maior heterogeneidade entre os grupos (MINGOTI, 2007).

4.5.4 Estatística Pseudo-T²

A estatística Pseudo-T² foi proposta por Duda e Hart (1973), sendo definida por dois conglomerados que se juntam para formar um novo conglomerado. Se num determinado passo de agrupamento o conglomerado C_k é a união dos conglomerados C_i e C_l ; portanto $C_k = C_i \cup C_l$; logo a estatística Pseudo-T² é defendida por:

$$Pseudo T^2 = \frac{\beta_{il}}{[\sum_{j \in C_i} |X_{ij} - \bar{x}_i| + \sum_{j \in C_l} |X_{lj} - \bar{x}_l|] (n_i + n_l - 2)^{-1}} \quad (27)$$

Esta estatística teria distribuição F com p e $(n_i + n_l - 2)$ graus de liberdade. O valor do Pseudo T² é calculado em cada passo do algoritmo de agrupamento e um gráfico da Pseudo-T² pode ser traçado, buscando o valor máximo do gráfico. Portanto, busca-se o maior valor de Pseudo-T², ou seja, aquele que estaria relacionado com a menor probabilidade de significância do teste e, por consequência, estaria rejeitando a igualdade dos vetores de médias com maior significância (MINGOTI, 2007).

4.5.5 Método de K-Médias

O método de k-médias (HARTINGAN e WONG, 1979) é um dos métodos mais conhecidos e mais utilizados em problemas práticos. Basicamente, cada elemento amostral é alocado àquele cluster cujo centroide (vetor de médias amostral) é o mais próximo do vetor de valores observados para o respectivo elemento amostral (MINGOTI,2007). Tal técnica é composta pelos seguintes passos:

- a) escolher k centroides (sementes) para iniciar o processo de partição
- b) comparar cada elemento do centroide inicial por um tipo de distância, como por exemplo a distância euclidiana. Os elementos são alocados aos clusters pelo critério de menor distância-
- c) após a alocação de *n* elementos, recalcular os centroides para cada novo cluster formado, e repete-se o passo b considerando os centroides deste novo grupo.
- d) Os passos b e c devem ser repetidos até que todos os elementos amostrais estejam bem alocados em seus grupos.

Mingoti (2005, p.194) propõe a utilização como sementes iniciais a técnica de Ward, visto que gera melhores resultados.

4.6 Base de dados para estimação da Fronteira Estocástica

Para estimação da fronteira estocástica anual, o presente estudo conta com 306 empresas de capital aberto observadas nos anos de 1995, 1999, 2003, 2008, 2010, 2014 e 2016. O motivo da escolha destes anos será detalhado a seguir. Os dados foram coletados a partir da plataforma Economática. A lista das 306 empresas será apresentada no anexo.

4.7 Escolha dos períodos

A escolha dos períodos nos quais os dados foram coletados para as empresas na B3 por si só se constitui numa amostragem, pois, assim procedendo, o pesquisador define a janela temporal através da qual observa a população de interesse para o trabalho. Em outros termos, observar as empresas no ano de 1997, por exemplo, é diferente de observar as mesmas empresas no ano de 1995. Deve-se observar, não obstante, a intencionalidade da escolha dos anos para coleta (BARROS, 2005).

No trabalho, foram escolhidos períodos marcados por algum evento específico a partir do qual possa ter ocorrido quebra estrutural no nível de endividamento das empresas e, por consequência, da estrutura de capital. Segue abaixo um detalhamento dos anos utilizados na pesquisa:

1) 1995- Primeiro Ano do Plano Real.

O Plano Real foi um dos planos mais engenhosos de combate à inflação do Brasil, conseguindo, após várias tentativas, reduzir drasticamente a inflação brasileira. Partiu do diagnóstico de que a inflação brasileira possuía um forte caráter inercial e tinha como ideia central a proposta de reforma monetária, que correspondia à simulação dos efeitos de uma hiperinflação com o convívio de duas moedas e, ao longo do tempo, uma moeda substituindo a outra. O Plano Real dividiu o ataque ao processo inflacionário em três fases:

- (I) Ajuste Fiscal- O ajuste fiscal visava equacionar o desequilíbrio orçamentário para os próximos anos e impedir que daí decorressem pressões inflacionárias (OLIVEIRA, 2003).
- (II) Indexação completa da economia-Unidade Real de Valor (URV) - Este sistema visava simular os efeitos de uma hiperinflação- encurtamento de prazos de reajustes (indexação diária), “substituição parcial da moeda” - sem passar por seus efeitos, e corrigir os desequilíbrios dos preços relativos (VASCONCELLOS, 2015).
- (III) Reforma monetária- Transformação da URV em Reais (R\$) - A implementação gradual da troca de moedas assegurou aos agentes econômicos de que não haveria quebra de contratos, como foram utilizados em planos anteriores (VASCONCELLOS, 2015).

Dada a importância do Plano Real, e de ser um provável período de quebra estrutural, utilizou-se o ano de 1995 como um período de análise.

2) 1999 - Mudança do Regime Cambial.

A política econômica do primeiro mandato do governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-1998) foi baseada na consolidação do ambiente de estabilidade de preços. Durante o primeiro mandato, foi mantido um regime cambial semifixo, fundado na administração de estreitas bandas de flutuação (VASCONCELLOS, 2015).

Sob um regime de câmbio administrado, a política monetária perdeu autonomia e ficou condicionada à manutenção da paridade do poder do câmbio escolhida. A manutenção do câmbio valorizado sobrevalorizado no período significou a ampliação do endividamento externo, um aumento significativo da dívida pública e o retardamento do crescimento (OLIVEIRA,2003).

O regime de política econômica do primeiro mandato do governo de Fernando Henrique Cardoso foi substituído no fim de 1998 e começo do 1999. O regime de câmbio fixo, flexibilizado pelas bandas cambiais, foi substituído pela flutuação suja, na qual o Banco Central manteve intervenção na forma de oferta de títulos públicos indexado à taxa de câmbio e da venda pontual de reservas. O grande receio do abandono do sistema de câmbio fixo era a desvalorização nominal trouxesse de volta o problema inflacionário, e com isso, a inflação resultante anulasse os ganhos da desvalorização. A inflação após a desvalorização nominal ficou relativamente sob controle, resultando em uma ampla desvalorização da taxa de câmbio real (OLIVEIRA, 2003).

Dado o fato do ano de 1999 ter sido marcado pelo regime de mudança cambial, um provável período de quebra estrutural, o mesmo foi utilizado como um período de análise.

3) 2003 - Primeiro Ano Lula

O governo de FHC terminou com um quadro de profunda instabilidade econômica pressões cambiais e aceleração inflacionária, dívida pública atingindo patamares recordes, na faixa de 60%. O alto volume de endividamento, combinado com as incertezas em relação ao governo seguinte, gerou uma situação de inoperância do sistema de metas inflacionárias em conjunto com câmbio flutuante. As elevações da taxa de juros para combater as pressões inflacionárias aumentavam a incerteza em relação à sustentabilidade da dívida pública, o que pressionava a taxa de câmbio (VASCONCELLOS, 2015).

Grande parte da instabilidade ocorrida no país no ano de 2002 decorreu do conjunto de fragilidades existentes na economia brasileira e dos desafios que se colocariam para o novo governo, combinados com desconfianças relacionadas à postura que assumiria o partido vitorioso nas eleições, o Partido dos Trabalhadores (PT). Historicamente, as políticas defendidas pelos membros PT eram: redução das despesas com juros- seja com queda acelerada dos juros, seja com renegociação da dívida - repulsa ao acordo com o FMI, redução do superávit primário, críticas ao regime de metas de inflação, questionamento da privatização e do papel das agências reguladoras, entre outros aspectos. Essas políticas punham em xeque o compromisso do novo governo com a estabilidade e geravam incertezas em relação à preservação dos contratos. Tais dúvidas colaboraram para a “crise eleitoral” e a instabilidade de 2002.

Dadas as incertezas do primeiro ano do governo Lula, o estudo analisa o ano de 2003, pela sua alta possibilidade de ser um período com quebra estrutural (VASCONCELLOS, 2015).

4) 2008- Ano da Crise Mundial

Segundo Krugman (2009), a falta de regulamentação sobre o sistema bancário paralelo estabeleceu as condições de vulnerabilidade financeira. Aumentou-se o número de ativos de longo prazo ilíquidos, que eram financiados por passivos de curto prazo. Quando os agentes buscaram liquidar os ativos tomados fora do sistema bancário tradicional, perceberam que este ativo não possuía proteção contra riscos, vindo daí a eclosão da crise.

Somando-se à corrida bancária instalada, cita-se outro importante fator da crise mundial de 2008: o estouro da bolha habitacional americana. A época do *boom* imobiliário, que envolvia elevados preços de residências americanas, por intermédio do elevado nível de empréstimos *subprime*⁸, foi substituída pela queda abrupta de vendas de imóveis, com elevados índices de inadimplência. Com o baixo nível de preços dos imóveis, se tornou mais dificultoso a negociação dos empréstimos hipotecários tomados, ou vender o imóvel como forma de liquidar a dívida (DE MORAES, 2014).

A globalização econômica possibilitou que os investidores de diversos países pudessem aportar capital em economias de países diferentes da origem do dinheiro. Esse capital transfronteiriço geralmente está alavancado em outras operações. Através dos mecanismos de transmissão e do contágio existente entre as economias, uma crise como a crise de 2008 gerou efeitos em várias partes do mundo. Operações de *carry trade*⁹ evidenciaram o forte aspecto contagioso que essa crise possuía (KUGRMAN, 2009).

5) 2010- Eleição Dilma

Os oito anos do governo Lula se caracterizaram pela estabilidade macroeconômica, a estratégia econômica foi premiada com o grau de investimento das agências de *rating*. Contudo, mesmo com a qualificação de se tornado um credor líquido em termos financeiros, o impacto desta qualificação era muito diferente de 10 ou 15 anos antes. O Brasil, no final da década de 2010, apresentava expressivos e crescentes déficits externos na conta-corrente, além de conservar uma taxa de juros real

⁸*Subprime* é um crédito de risco, concedido a um tomador que não oferece garantias suficientes para se beneficiar da taxa de juros mais vantajosa.

⁹*Carry trade* são empréstimos tomados em países com baixas taxas de juros e repassados para países com altas taxas (MENDONÇA, 2014).

elevada em termos internacionais. As explicações para tais problemas podem ser encontradas em diagnósticos passados, que vão desde as questões associadas à taxa de câmbio e à procura de poupança externa, até ausências de reformas estruturais mais profundas (GIAMBIAGI, 2015).

Em 2010, o Brasil apresentava problemas similares aos de sua economia depois do Plano Real (1995): uma taxa de investimento insuficiente, uma poupança doméstica baixa e uma competitividade deficiente de sua economia. Fatores estes que estavam novamente por trás do ressurgimento do problema de déficits elevados em conta-corrente (GIAMBIAGI,2015). Com os elevados déficits na conta-corrente e a eleição de 2010, o estudo analisa esse período por se tratar de uma possível quebra estrutural.

6) 2014- Eleição Dilma

A partir de 2011/2012, o Brasil incorporou a chamada “Nova Matriz Econômica”, com políticas intervencionistas na economia, que combinaram a política monetária com redução da taxa de juros e uma política fiscal com a elevação de gastos, dirigismo no investimento, intervenção de preços e concessões de subsídios (BARBOSA,2017). Um instrumento importante nas estimulações governamentais do governo Dilma (2011-2014) foi a expansão do balanço do BNDES. A política visava à constituição e criação dos “campeões nacionais” e à escolha de setores “estratégicos” que receberam fortes subsídios, como a indústria automotiva, e proteção, no caso da indústria naval (BARBOSA,2017).

A economia brasileira, após um período de expansão (2004-2013), em que a taxa de crescimento média foi de 4,0% a.a., contraiu abruptamente em 2014. O baixo desempenho da formação bruta de capital (FBKF) foi o que mais contribuiu para a desaceleração econômica. No lado doméstico, o produto industrial parou de crescer, e por consequência, levou ao aumento do coeficiente de importações. Por outro lado, exportações declinaram cerca de 12% em 2014, em comparação a 2011 (PAULA,2017).

A dinâmica dos gastos públicos não foi capaz de compensar a desaceleração geral dos outros componentes da demanda: a política anticíclica em 2011 e 2012 foi muito limitada quando comparada ao período anterior e a composição da expansão fiscal limitou o seu efeito anticíclico. Os investimentos públicos representaram apenas 1,0% do PIB em 2012, e declinaram desde então (PAULA,2017).

Entre 2010 e 2014, o governo apostou que a mudança do *mix* da política econômica (redução da Selic e desvalorização cambial), somada a isenções, seriam suficientes para impulsionar conjuntamente oferta e demanda agregada de bens. Quando

identificado o erro das políticas econômicas, procurou implementar medidas *ad hoc* para estimular o crescimento, como extensão da desoneração da folha de pagamento. Tal ação, contudo, não foi bem coordenada e careceu de consistência. Em 2013-2014, para compensar a política monetária restritiva, o governo continuou a expandir os gastos públicos e, em consequência, o resultado fiscal primário caiu de 1,7% do PIB em 2013 para -0,6% do PIB em 2014 (BARBOSA,2017).

Com elevados gastos fiscais, déficit do resultado fiscal primário, mudança da dinâmica dos gastos, uma forte política de intervenção governamental e a eleição de 2014, o estudo analisa o ano de 2014 por se tratar de um período com grande possibilidade de quebra estrutural.

7) 2016- Impeachment

A partir de 2014, a economia brasileira sofreu uma prolongada recessão, com uma taxa de crescimento do PIB média negativa em 3,7%, conjuntamente com uma piora nos indicadores sociais. Em 2015-2016, a economia brasileira sofreu uma série de choques - ajuste fiscal, deterioração dos termos de troca, desvalorização da moeda, aumento da taxa de juros SELIC, crise hídrica, que colaboraram para reduzir o crescimento econômico. Vários outros efeitos secundários aprofundaram a recessão, como aumento do desemprego, contração do mercado de crédito, redução de investimentos e queda de renda. Devido à forte desvalorização cambial e reajustes dos preços monitorados (energia e petróleo), o IPCA passou de 6,4% a.a. em 2014 para 10,7% a.a. em 2015 (BARBOSA,2017).

Na medida em que a situação econômica foi se deteriorando e o desempenho das receitas decepcionava, o governo federal começou uma redução de suas despesas para o atendimento à legislação fiscal. Assim, o governo sucessivamente revisava suas metas fiscais; o resultado fiscal primário piorou de 0,6% PIB em 2014 para -1,9% do PIB em 2015, enquanto o resultado fiscal nominal se deteriorou em 10,2% do PIB em 2015.

Com a queda do PIB, aumento dos déficits fiscais, queda na confiança do empresariado, crise política, *impeachment* da presidente Dilma, o estudo analisa o ano de 2016, por se tratar de um período com forte possibilidade de quebra estrutural.

4.8 Método Tobit

Para a análise dos dados das empresas brasileiras de capital aberto em relação à teoria de *Trade-off* dinâmico, analisou a regressão a partir da forma funcional de Flannery e Ragan (2006), calculando a velocidade de ajuste do capital das empresas brasileiras. O método que a pesquisa utiliza para a estimação da velocidade de ajuste

será o Tobit. A técnica tem como motivação a presença de um intervalo que limita o nível de endividamento das empresas.

Existem duas metodologias estatísticas direcionadas para a resolução do problema de viés de seleção para dados censurados, isto é, para quando o viés de seleção ocorre devido à ausência de parte de informações na população (como, por exemplo, financiamento recusado, limitação de investimento). As metodologias conhecidas como método Tobit e método de seleção de Heckman se diferenciam no enfoque que possuem quanto ao processo decisório da população, ou seja, processo de comportamento dos indivíduos em relação à variável explicada e processo de estar ou não presente na amostra. No modelo Tobit, os dois processos são associados, enquanto no modelo de seleção de Heckman são dissociados. O modelo de Tobit procura corrigir o viés de seleção que causa a correlação entre os resíduos e as variáveis explicativas do modelo a partir do deslocamento da distribuição da variável dependente. Já o modelo de seleção de Heckman estima uma equação para o processo de participação e outra para o processo decisório, partindo da hipótese da exogeneidade dos processos (AMEMIYA,1984).

O modelo econométrico escolhido e utilizado foi a regressão Tobit pois o índice de endividamento é limitado a um certo intervalo, ou seja, há censura na variável dependente. O modelo Tobit foi desenvolvido pelo economista James Tobin, em que seu estudo analisou o total de gastos das famílias nas compras de utensílios domésticos em função de sua renda (AMEMIYA,1984). O modelo Tobit pode ser representado por:

$$\begin{aligned} y &= \beta_0 + X\beta + \mu \\ y &= \beta_0 + X\beta + \mu, \text{ se } y^* > 0 \\ y &= 0, \text{ se } y^* < 0 \end{aligned} \quad (28)$$

Onde β_0 é o intercepto, a matriz X representa o conjunto de variáveis exógenas com vetor $(1 \times k)$, β é o vetor $(k \times 1)$ dos coeficientes de regressão e μ é o termo de erro aleatório (WOOLDRIDGE,2010). A variável y satisfaz as hipóteses do modelo linear clássico e, portanto, possui distribuição normal, homoscedástica, com média condicional linear. As estimativas do modelo Tobit não podem ser interpretadas diretamente, visto que os coeficientes de β medem os efeitos parciais das variáveis explicativas (X) sobre a variável latente y^* (GREENE,2003). Calculam-se os efeitos marginais do modelo, conforme a equação a seguir:

$$(\Delta E(y/X))/\Delta x_j = \beta_j \phi(X_i \beta / \sigma) \quad (29)$$

Onde ϕ é a função de densidade cumulativa padrão. As variações em X_{ij} têm efeito não sobre a média da variável quando observada, mas sobre a probabilidade de a variável ser observada. O efeito marginal de variações na variável explicada condicional (valores não censurados) é garantido por uma ponderação dos parâmetros estimados, sendo assim definidos por:

$$E(y / y > 0, X) = X\beta + \sigma\lambda(X\beta / \sigma) \quad (30)$$

Onde σ representa o desvio padrão do termo de erro e $\lambda(c) = \phi(c)/\Phi(c)$ é a razão entre a função de distribuição da probabilidade normal padrão e a função distributiva cumulativa normal padrão, para uma constante c (razão inversa de Mills). Nesse estudo, a variável dependente *Alav* caracterizam-se por ser censurada, por apresentar um número significativo de zeros. Também é truncada pela direita no valor 1, a fim de excluir empresas com alta proporção de dívida, em que há um endividamento inercial determinado pelas dificuldades financeiras inerentes às empresas, que as tornam incapazes de alterá-lo. Utilizou o erro-padrão robusto no método do Tobit.

4.9 Definição das variáveis

Para identificar os fatores que influenciam a tomada de decisão da estrutura de capital nas empresas brasileiras, foram selecionadas diversas variáveis utilizadas na literatura passada. As verificações do poder explicativo das teorias da estrutura de capital, neste trabalho, foram feitas a partir de comparações dos resultados com as previsões dos determinantes segundo a teoria de *Trade-off* e *Pecking order*.

Tabela 2: Relação dos determinantes da estrutura de capital utilizados na pesquisa e suas relações com os modelos teóricos.

Atributo	Regressor	Fórmula	RELAÇÃO ESPERADA	
			Trade-off	POT
RENTABILIDADE	$LUC1_{it}$	Lucro operacional / AT	(+) (Trade-off)	(-) (POT)
	$LUC2_{it}$	Lucro Líquido / AT		
	$MARGEM_{it}$	Lucro líquido / Vendas		
	$GIRO_{it}$	Vendas / AT		
TAMANHO DA EMPRESA ¹⁰	$TAM1_{it}$	LN(Receitas Operacionais)	(+) (Trade-off)	(-) (POT)
	$TAM2_{it}$	LN (Patrimônio Líquido)		
	$TAM3_{it}$	LN (Ativo Total)		
CRESCIMENTO	$CRESC1_{it}$	Q de Tobin ¹¹	(-) (Trade-off)	(+) (POT)
	$CRESC2_{it}$	Variação das receitas operacionais		
	$CRESC3_{it}$	Variação do Ativo		
FLUXO DE CAIXA LIVRE	$MARGEMEBITDA_{it}$	Margem Ebitda	(+) (Trade-off)	(-) (POT)
	LOP_REC_{it}	Margem Lucro Operacional		
TANGIBILIDADE	$TANG_{it}$	Ativo Imobilizado / AT	(+) (Trade-off)	(-) (POT)
EFEITOS FISCAIS	$FISC_{it}$	LAIR / Receitas	(+) (Trade-off)	- (POT)
NON TAX SHIELDS	$NTAX_{it}$	Depreciação/ AT	(+) (Trade-off)	- (POT)
RISCO OPERACIONAL	$RISC_DP1_{it}$	Desvio Padrão do EBITDA	(-) (Trade-off)	- (POT)
SINGULARIDADE	$SING_{it}$	Despesas com Vendas/ Receitas brutas	(-) (Trade-off)	- (POT)
LIQUIDEZ	Lc_{it}	(Ativo circulante/Passivo circulante)	- (Trade-off)	- (POT)
	$LIQ2_{ot}$	Disponibilidade da empresa / AT	- (Trade-off)	- (POT)

Fonte: Elaboração própria baseado em CANONGIA (2014).

A variável dependente $ALAV_{it}$ representam o nível ou grau de alavancagem da empresa. A fórmula utilizada para a criação desta variável é

$$Alav_{it} = \frac{Passivo\ Total_t - Patrim\ \acute{o}nio\ L\acute{iquido}_t}{Ativo\ Total_t} \quad (31)$$

¹⁰Para as variáveis que utilizam o logaritmo Neperiano, foi tomada uma precaução. Visto que, não há Matematicamente LN de valor negativo, para as observações abaixo de 0, se utilizou $LN(1/x) = -LN(x)$.

¹¹ Razão entre o valor de mercado da empresa e o valor contábil (*Market-to-book*).

4.10 Tratamento dos dados

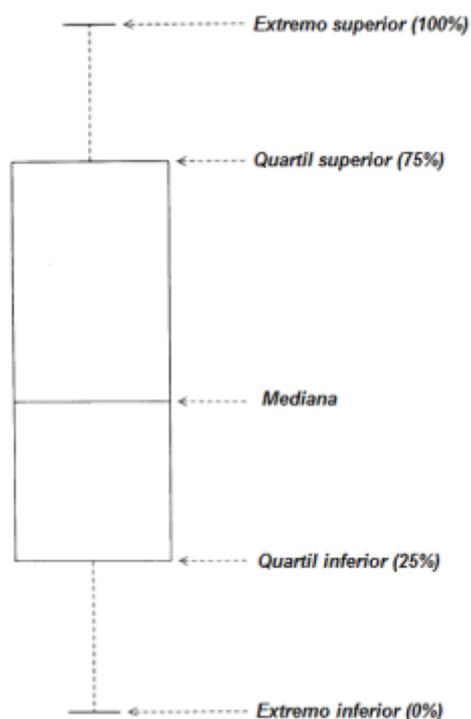
O tratamento dos dados, criação de variáveis de interesse conforme a tabela (2) e as análises gráficas e estatísticas foram feitas utilizando o *software* Microsoft Excel e Stata 12.

Para evitar duplicidade, foi escolhido apenas um tipo de ação por empresa, a mais líquida.

Em quase todas as análises estatísticas, os valores extremos em um conjunto de dados são capazes de distorcer os resultados analisados (RODRIGUES,2012). Na tentativa de se obter uma boa técnica para tratamento específico desses dados, foi utilizada a técnica de *Box-Plot* de Tukey.

Segundo Tukey *et al.* (1978) os elementos deste tipo de gráfico (Figura 6), fornecem cinco dados interessantes: os dois extremos, a mediana e os dois quartis¹². Portanto, mostra como cada um dos quartos do total de cada uma das amostras se distribui em relação à mediana. Bakker *et al.* (2004) afirmaram que este tipo de gráfico fornece uma visão compacta de onde estão centralizados os dados e como eles estão distribuídos, além de permitir a verificação e a comparação dos quartis nos dois grupos separados pela mediana (OLIVEIRA,2012).

Figura 6: Esquema Geral de um gráfico de diagrama de caixa (*box-plot*).



¹² O quartil são valores que dividem o conjunto de dados em quatro partes, todas elas com o mesmo número de observações.

Fonte: Turkey *et al.* (1978).

O *Box-Plot* é uma ferramenta que permite analisar a simetria dos dados, sua dispersão e a existência ou não de *outliers*, sendo especialmente adequado à comparação de dois ou mais conjuntos de dados correspondentes por categoria de uma variável quantitativa. A pesquisa trata os dados excluindo os *outliers* do nível de endividamento, e analisando as observações presentes entre o quartil inferior e o quartil superior.

4.9 Limitações do modelo

Dentre as principais limitações associadas ao método de investigação da Fronteira Estocástica, pode-se destacar:

4.9.1 Causalidade

As relações de causalidade são definidas arbitrariamente pelo pesquisador e não podem ser consideradas corretas *a priori*. Por exemplo, embora o nível de endividamento seja considerado como variável dependente e seus determinantes como variáveis independentes, isso não necessariamente significa que os determinantes causam a elevação ou redução do nível de endividamento. Embora isso possa ser verdade, o contrário também poderia ser perfeitamente o caso, pelo menos do ponto de vista estatístico. Outra possibilidade é a inexistência de uma relação bem definida de causa e efeito entre as variáveis, mesmo sendo forte o relacionamento entre elas. Por isto, conclusões baseadas no estudo estatístico devem ser feitas com cuidado, atentando-se para esta possível armadilha na interpretação dos resultados (BARROS, 2005).

4.9.2 Definições Operacionais

As definições operacionais das variáveis para os modelos são, em geral, questionáveis. Diversas definições alternativas podem ser propostas, servindo como aproximações justificadas para que a pesquisa pretenda medir. É difícil, não obstante, determinar objetivamente quão adequada é a aproximação baseada em uma ou outra definição operacional (BARROS, 2005).

4.9.3 Especificação do Modelo

A escolha das variáveis independentes, ou seja, a especificação do modelo influencia os resultados obtidos. A partir dessa influência que se dá a importância, quando pertinente, das variáveis de controle. Conforme já comentado, a relevância da endogeneidade, truncagem e possíveis variáveis omitidas nas finanças corporativas podem conduzir a inferências errôneas.

4.9.4 Influências Espúrias

Em certos casos é possível que os dados coletados estejam contaminados com influências espúrias em tal grau que as verdadeiras relações entre as variáveis se tornam imperceptíveis. Tais influências indesejadas podem ser agrupadas sob a expressão “ruído”. O ruído pode ser entendido como um conjunto de imperfeições de mercado, as quais agregadas podem resultar em importantes distorções observadas pelo pesquisador. O ruído reflete-se, ainda, na impossibilidade de se observar ou na dificuldade de se definir operacionalmente variáveis cuja omissão pode afetar significativamente os resultados do estudo (BLACK, 1982). Tal problema, portanto, sintetiza, em grande parte, todas as limitações apresentadas até aqui e seu reconhecimento sugere cautela na condução e interpretação de pesquisas empíricas em geral (BLACK, 1986).

4.10 Estratégia metodológica

No primeiro modelo serão utilizados os métodos de *Wardslinkage*, Dendograma, Pseudo-F, Pseudo-T² com objetivo de apoio de decisão para a escolha da quantidade de *cluster* que serão utilizados no último modelo K-médias. A clusterização nos ajudará a comparar os comparáveis e separar empresas de características diferentes em clusters diferentes, com intuito de criar um *benchmarking* das empresas que conseguem o nível de endividamento máximo dado características similares. Também analisará se conjuntura macroeconômica em anos de interesse distintos da economia brasileira e a características das empresas comparando diferentes clusters do mesmo ano de interesse são significativas na tomada de decisão da estrutura de capital das empresas.

No segundo modelo será utilizado um modelo Tobit com a variável dependente *Alav* entre 0 e 1, a fim de excluir empresas com alta proporção de dívida, em que há um endividamento inercial determinado pelas dificuldades financeiras inerentes às empresas, que as tornam incapazes de alterá-lo e as empresas cujo endividamento é 0. Esse método responderá a questão sobre a velocidade de ajuste de capital das empresas brasileiras de capital aberto e também verificará se a conjuntura macroeconômica influencia na velocidade de ajuste do capital.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

5.1 Análises do comportamento das variáveis

Foram construídas 20 variáveis para cada unidade observacional da amostra, cujos número de observações e valores de média, desvio padrão, valor mínimo e máximo são apresentados na tabela (3). As análises descritivas de cada ano se encontram no Anexo.

Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
Alav	992	0.4522	0.6409	0.0008	14.5587
Lc	992	3.7854	10.5460	0.0000	203.7138
liq2	992	7.1440	5.8772	0.0000	73.0000
luc1	992	0.0127	0.1450	-1.7966	1.1994
luc2	992	0.1006	0.3506	-1.7966	5.5436
Margem	992	2.5176	18.9282	-14.5013	425.9869
Giro	992	1.4254	8.8011	0.0000	175.6378
tam1	992	8.1176	6.2459	0.0000	18.1577
tam2	992	13.4452	2.1212	4.0775	18.9013
tam3	992	13.0016	2.0993	2.3026	19.5553
Tang	992	2.1983	4.6703	0.0000	18.7857
Fisc	992	1.7908	13.6260	-74.8087	221.4171
cresc1	992	3.2684	13.0925	-38.7369	250.6582
cresc2	992	21.9709	242.9883	161.5663	4686.2315
cresc3	992	24.0111	221.2223	0.0000	4055.7833
margemebtida	992	1.1638	16.7195	373.7473	300.4150
lop rec	992	0.5381	11.9016	123.2845	324.5983
Ntax	992	0.0223	0.0378	0.0000	0.9182
sing1	992	0.1983	1.3586	0.0000	25.4644

Fonte: Elaboração Própria

Alguns resultados se destacam na análise descritiva. É o caso da variável *cresc1* (*Market-to-Book*), cujo valor máximo é de 250. Seu valor médio foi de 3.26, o baixo valor desta variável não se demonstrou grande surpresa, especialmente em um país em

desenvolvimento como o Brasil. Outro resultado que se deve destacar é o baixo nível de endividamento (*alav*), com média de 0.45, este fato se deve à restrição financeira e os altos juros do mercado brasileiro.

A tabela (4) apresenta a composição setorial da amostra, de acordo com a classificação utilizada pelo Economática¹³:

Tabela 4: Composição setorial das empresas na amostra

Setor da economia	Número de empresas na amostra
Energia Elétrica	39
Finanças e Seguros	8
Siderurgia & Metalurgia	19
Comércio	18
Transporte Serviço	17
Outros	88
Têxtil	19
Alimentos e Bebidas	12
Telecomunicações	8
Construção	21
Máquinas Industriais	5
Veículos e peças	11
Agro e Pesca	5
Química	10
Software e Dados	6
Mineração	4
Petróleo e Gás	5
Papel e Celulose	3
Minerais Não-Metálicos	3
Eletroeletrônicos	5
Total	306

Fonte: Elaboração Própria

¹³ Na Economática, as empresas são classificadas em 20 setores.

5.2. Resultados da Fronteira Estocástica

Para iniciar a análise dos dados das empresas brasileiras de capital aberto e analisar se a teoria *Trade-off* ou a *Pecking order* explicam melhor a tomada de decisão da empresa, foram computadas fronteiras estocásticas para os anos de 1995,1999,2003,2008, 2010, 2014 e 2016 como períodos de análise, considerando-se a componente inercial do endividamento.

A partir da fronteira estocástica, apresentada pela equação 31, foram estimados os indicadores de eficiência¹⁴ para cada um dos clusters definidos na análise multivariada, pelo método de k-médias. Estar próximo à fronteira significa possuir o maior endividamento possível naquele cluster ao qual a empresa pertence, visto que as empresas mais eficientes possuem um nível de endividamento maior que as menos eficientes. A fronteira estocástica é determinada usando como *inputs* as características das empresas que estão relacionadas ao grau de endividamento:

$$\begin{aligned}
 Alav_i = & \beta_0 + \beta_1 lc_i + \beta_2 liq_i + \beta_3 luc1_i + \beta_4 Margem_i + \beta_5 giro_i + \\
 & \beta_6 Tam1_i + \beta_7 Tam2_i + \beta_8 Tam3_i + \beta_9 Cres1_i + \beta_{10} Cres2_i + \\
 & \beta_{11} Cres3_i + \beta_{12} MargemEbtida_i + \beta_{13} Lop_{Rec}_i + \beta_{14} Ntax_i + \\
 & \beta_{15} Sing1_i + \beta_{16} Sing2_i + \varepsilon_i
 \end{aligned} \tag{31}$$

A partir da clusterização foi estimado a fronteira estocástica de cada cluster, pela concentração de empresas em determinando *cluster*, apenas foi possível realização da estimação para um *cluster* nos anos de 1999,2003,2008,2010,2014 e dois clusteres para 2016, no qual foi nomeado de *cluster A* e *cluster B*.

¹⁴ A eficiência de cada empresa é apresentada no apêndice.

Tabela 5: Médias das empresas dez mais e menos eficientes em cada cluster

1999			2003			2008			2010			2014			2016-cluster A			2016-cluster B		
Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média	Variáveis	10 mais eficientes-Média	10 menos eficientes-Média
ALAV	1.0408	0.3657	ALAV	0.7935	0.4464	ALAV	1.2121	0.2748	ALAV	1.2241	0.7195	ALAV	1.0840	0.1929	ALAV	1.4210	0.1341	ALAV	0.5539	0.2079
LC	2.8586	1.9748	LC	2.2855	1.6491	LC	2.8752	1.5744	LC	5.3334	2.6154	LC	2.1815	1.3286	LC	1.2341	1.5363	LC	2.2618	2.4891
LIQ2	0.3484	0.4394	LIQ2	0.3135	0.9131	LIQ2	7.7200	8.2099	LIQ2	11.5563	4.8587	LIQ2	8.2479	7.3164	LIQ2	5.4845	4.4087	LIQ2	6.4743	7.8807
LUC1	0.0365	0.0320	LUC1	0.0304	-0.0038	LUC1	-0.0567	-0.1476	LUC1	0.0000	-0.0243	LUC1	0.0000	0.0194	LUC1	0.0000	0.0000	LUC1	0.0080	0.0077
LUC2	0.1184	0.0798	LUC2	0.0840	0.1024	LUC2	0.1464	0.1537	LUC2	0.0983	0.1108	LUC2	0.1765	0.3088	LUC2	-0.1768	-0.2659	LUC2	0.0610	0.0659
MARGEM	0.9777	0.8032	MARGEM	0.1933	0.1296	MARGEM	0.5734	0.3473	MARGEM	0.4255	0.4121	MARGEM	1.7450	0.9037	MARGEM	-1.3802	-2.8608	MARGEM	0.2323	0.1214
GIRO	0.5301	0.6550	GIRO	0.6719	1.0252	GIRO	0.6031	0.6120	GIRO	0.7826	0.7250	GIRO	15.7970	10.5964	GIRO	0.3042	0.2055	GIRO	0.4429	0.5791
TAM1	9.4492	10.0122	TAM1	11.4406	11.7813	TAM1	0.2886	0.3704	TAM1	13.1533	7.8411	TAM1	13.7141	13.8787	TAM1	7.9416	8.3657	TAM1	11.0715	12.3679
TAM2	11.2903	11.2474	TAM2	12.4869	11.8858	TAM2	12.1899	11.6980	TAM2	13.9623	12.2451	TAM2	13.9081	13.7173	TAM2	12.4080	12.2873	TAM2	14.9146	14.2017
TAM3	10.4110	10.6752	TAM3	11.1981	11.0778	TAM3	13.3378	12.5074	TAM3	13.0912	11.9813	TAM3	13.2294	13.7096	TAM3	11.7346	11.9255	TAM3	13.9597	13.2485
TANG	0.2574	0.2377	TANG	0.2855	0.4226	TANG	12.5443	11.8757	TANG	0.2182	4.2640	TANG	0.1875	0.2939	TANG	0.2703	0.2511	TANG	0.0782	0.1349
FISC	-0.1423	0.0107	FISC	0.4374	0.5669	FISC	0.5110	0.8692	FISC	0.4028	0.4663	FISC	1.7478	0.5745	FISC	-0.0319	-2.5331	FISC	0.1739	0.0723
CRESC1	0.0885	0.1805	CRESC1	0.4117	0.2718	CRESC1	2.7721	0.7109	CRESC1	4.8929	1.5400	CRESC1	0.0000	0.5164	CRESC1	-6.8741	-4.0211	CRESC1	24.3889	18.3916
CRESC2	0.2316	0.3259	CRESC2	1.0199	1.1990	CRESC2	8.9622	207.0305	CRESC2	3.9339	37.0786	CRESC2	1.6406	53.1293	CRESC2	0.6297	0.7642	CRESC2	0.7469	0.8545
CRESC3	1.3485	1.3060	CRESC3	1.3957	2.5564	CRESC3	48.2309	162.6424	CRESC3	0.5047	36.1060	CRESC3	24.972	2.3512	CRESC3	4.2342	3.7616	CRESC3	0.3057	0.8472
Margem EBTIDA	0.1088	0.6573	Margem EBTIDA	0.3560	0.1358	Margem EBTIDA	0.8464	0.2398	Margem EBTIDA	0.1372	0.3954	Margem EBTIDA	-0.1657	4.1320	Margem EBTIDA	-0.0038	-1.1238	Margem EBTIDA	0.4504	0.2354
Lop_Rec	-0.0954	0.0423	Lop_Rec	-0.0784	-0.0237	Lop_Rec	-0.3036	-0.3550	Lop_Rec	0.0000	-0.1197	Lop_Rec	0.0000	0.7742	Lop_Rec	0.0000	0.0000	Lop_Rec	0.0107	0.0320
NTAX	0.0252	0.0195	NTAX	0.0277	0.0363	NTAX	0.0274	0.0359	NTAX	0.0171	0.0273	NTAX	0.0188	0.0156	NTAX	0.0135	0.0085	NTAX	0.0164	0.0166
SING1	0.0793	0.0847	SING1	0.0751	0.0961	SING1	0.0918	0.0718	SING1	0.1282	0.0913	SING1	0.3279	0.0008	SING1	0.0897	0.1268	SING1	0.0679	0.0836

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela abaixo serão mostradas as médias dos clusters das empresas mais eficientes e menos eficiente, em todos os anos, com intuito de apresentar as diferenças de suas características.

Tabela 6: Média das empresas mais eficientes e menos eficientes.

Variável	Média-Mais	
	Eficientes	Média-Menos Eficientes
ALAV	8.5459	0.3345
LC	27.1859	18.8110
LIQ2	56.4044	46.6779
LUC1	0.0001	-0.0001
LUC2	0.0001	0.0001
MARGEM	0.5215	-4.0865
GIRO	22.5676	16.6027
TAM1	95.3862	91.7813
TAM2	130.2287	124.6894
TAM3	124.2311	121.6076
TANG	17.9206	23.0569
FISC	2.4971	-3.6183
CRESC1	35.9712	22.7295
CRESC2	22.2239	426.3394
CRESC3	82.4380	298.1767
Margem EBTIDA	0.0002	4.2977
Lop_Rec	-0.0001	0.0001
NTAX	0.0000	0.0000
SING1	0.0001	0.0001

Fonte: Elaboração Própria

Pode-se verificar que as empresas mais eficientes possuem um endividamento médio de 8.54 enquanto as empresas menos eficientes possuem endividamento médio de 0.33. Esse resultado era esperado pois a técnica de fronteira observa os fatores que levariam as empresas à máxima alavancagem possível, dessa maneira as empresas mais eficientes seriam aquelas que tivessem o máximo nível de endividamento.

As empresas mais eficientes possuem maior grau de liquidez, este fato foi observado nas duas *proxies* de liquidez, apontando que as empresas que possuem maior

ativo circulante em relação ao passivo circulante (lc_{it}) e disponibilidades em relação ao ativo total (liq_2) possuem maior eficiência, logo maior alavancagem.

As empresas mais eficientes possuem maior lucratividade, este fato foi observado nas quatro *proxies* de lucratividade, demonstrando que as empresas que possuem maior lucro operacional ($luc1_{it}$) e líquido em relação ao ativo total ($luc2_{it}$), maior lucro líquido em relação a vendas ($Margem_{it}$) e maior quantidade de vendas em relação aos ativos totais ($giro_{it}$) possuíam maior alavancagem. Essas empresas também são as que auferem mais benefício fiscal com o endividamento.

Em relação às *proxies* de tamanho, as empresas maiores seriam mais eficientes, este fato foi observado nas *proxies* $tam1_{it}$ (logaritmo neperiano das receitas operacionais), $tam2_{it}$ (logaritmo neperiano do patrimônio líquido) e no $tam3_{it}$ (logaritmo neperiano do ativo total). Logo, as empresas com maiores tamanhos possuem maior alavancagem possível.

Em relação ao crescimento, as empresas mais eficientes são empresas com maior Q de Tobin ($cresc1_{it}$) e menor volatilidade nas receitas e ativo, conforme observado nas *proxies* $cresc2_{it}$ (variação das receitas operacionais) e $cresc3_{it}$ (variação do ativo). Demonstrando que as empresas que possuem o maior nível de alavancagem possível possuem as mais oportunidades de crescimento com menor volatilidade.

Em relação à *proxy* de tangibilidade, as empresas com menor ativo tangível foram as empresas que possuíam maior eficiência, logo conseguindo maior nível de alavancagem possível.

Em suma, as empresas mais eficientes são as empresas mais maduras, possuindo maior lucratividade, maior tamanho, mais expectativa de crescimento com menor volatilidade, maior liquidez e menor tangibilidade. Este fato pode-se decorrer da restrição financeira do mercado creditício brasileiro, que faz com que só as empresas com melhores condições consigam tomar dívidas, logo conseguindo o maior nível de alavancagem possível.

Outra observação da pesquisa se refere ao ambiente macroeconômico e às características das empresas alterando a contribuição dos fatores para a distância observada ao longo dos anos/clusters. O ambiente macroeconômico, por exemplo, de expansão ou de restrição financeira, pode influenciar o comportamento da empresa ao tomar decisão de se endividar ou não, concomitantemente às características dessas empresas. Em ambiente de expansão econômica, a maior parte dos fatores favorece a

teoria de *Trade-off*; em um ambiente de contração econômica, a maior parte dos fatores favorece a teoria da *Pecking order*. Ao verificar os clusters A e B do ano de 2016, observa-se que empresas com um nível de endividamento menor e menos lucrativas tenderiam a possuir a maior parte dos fatores favorecendo a *Pecking order*, e empresas com um nível de endividamento maior e mais lucrativas tenderiam a possuir a maior parte de fatores favorecendo a teoria de *Trade-off*.

Ao fazer uma análise comparativa das características das empresas e dos anos, o cluster de 1999 teve um comportamento mais voltado ao *Trade-off*, o que indicaria que o comportamento da redução da Selic¹⁵ e um aumento da dinâmica do PIB¹⁶ influenciaram o comportamento das empresas ao escolher sua estrutura de capital. O ano de 2003 também teve um comportamento mais voltado ao *Trade-off*, reforçando a ideia de que a dinâmica da Selic altera o comportamento das empresas.

O cluster do ano de 2008 ainda possui um comportamento mais voltado a *Trade-off*, este ano foi marcado por uma alta taxa de crescimento econômico¹⁷, o que pode indicar uma expansão creditícia. Pode-se notar também que o cluster do ano de 2010 continuou a ser marcado por um comportamento das empresas mais voltado à teoria de *Trade-off*, este fato pode decorrer do aumento do PIB¹⁸ daquele ano.

Já o cluster do ano 2014 foi marcado pelo comportamento das empresas mais voltado à teoria da *Pecking order*, este fato deve ter sido ocasionado pela restrição financeira marcada pelo aumento da taxa Selic¹⁹ em 2014 e pela redução do ritmo da economia brasileira²⁰, sentido o desgaste do modelo da nova matriz econômica.

Pode-se observar que o cluster A do ano de 2016 também tem um comportamento voltado para à *Trade-off*, enquanto o cluster B de 2016 para *Pecking order*. Quando se observou as características das empresas, verificou-se que as empresas do cluster 1 estariam com um nível de endividamento maior que os das empresas do cluster 3, o que indica que empresas com maior restrição financeira tendem a ter comportamento mais voltado à teoria de *Pecking order*.

¹⁵ A taxa Selic começou no ano de 1999 a 25% e terminou o ano com 19%, os dados foram retirados do Banco Central.

¹⁶ O ano de 1998 terminou com um crescimento do PIB de 0,3% e o ano de 1999 com 0,5%, os dados foram retirados da Fundação Getúlio Vargas.

¹⁷ No ano de 2008 o PIB cresceu cerca de 5,1%, os dados foram retirados da FGV.

¹⁸ No ano de 2010 o PIB cresceu cerca de 7,5%, os dados foram retirados do Banco Central.

¹⁹ A taxa Selic no começo do ano de 2014 estava em 10,75% e terminou o ano com 11,75%, os dados foram retirados do Banco Central.

²⁰ No ano de 2013 a economia brasileira cresceu cerca de 3%, já no ano de 2014, a economia brasileira cresceu cerca de 0,5%, os dados foram retirados da FGV.

Em suma, a técnica de fronteira estocástica apresentou que as empresas mais maduras são as mais eficientes, logo conseguem a maior alavancagem. As teorias de *Trade-off* e *Pecking order* podem coexistir. E que a dinâmica dos fatores macroeconômicos influencia o comportamento das empresas ao escolher sua estrutura de capital.

5.3 Regressão para modelo de *Trade-off* Dinâmico

5.3.1 Coleta de dados

Com o propósito de identificar os determinantes da estrutura de capital pela equação do *Trade-off* Dinâmico, utilizou-se como amostra as empresas brasileiras de capital aberto listada na Bovespa. A amostra é composta por 632 empresas com ações na bolsa brasileira e foram coletados dados trimestrais de dezembro de 2000 a junho de 2016 totalizando 62 períodos.

5.3.2 Análises do comportamento das variáveis do *Trade-off* Dinâmico

É necessário realizar uma análise preliminar do banco de dados utilizado. Foram construídas 19 variáveis para cada observação da amostra, cujos números de observações e os valores de média, desvio padrão, valor mínimo e máximo são apresentados na tabela (7). A variável *alav_def* é construída defasando a variável dependente em 4 períodos (1 ano) para verificar a velocidade de ajuste do capital em um ano

Tabela 7: Estatísticas descritivas das variáveis

Variável	Obs	Média	Desv.Pad	Min	Max
Alav	9026	0.5910	0.2500	0.0102	1.4960
luc1	9026	0.0278	0.1080	-3.3910	1.1770
luc2	9026	0.0169	0.1150	-3.5440	4.2670
Margem	9026	0.1840	6.3490	155.1000	194.6000
Giro	9026	0.4560	0.5130	0.0000	7.3540
tam1	9026	12.5400	2.2640	1.3860	18.1400
tam2	9026	13.9000	1.8570	5.9430	20.2700
tam3	9026	12.2300	3.4910	0.0000	18.2700
cresc1	9026	1.6460	6.4970	119.7000	250.7000
cresc2	9026	0.9670	13.4900	-6.5850	583.7000
Tang	9026	0.3190	0.2330	0.0000	0.9570
Fisc	9026	0.2580	6.4810	155.1000	195.0000
margemebtida	9026	0.1610	1.3810	0.0000	55.1900
lop rec	9026	0.2420	6.1930	-82.4500	195.0000
Ntax	9026	0.4110	3.5830	-0.0424	81.5900
sing1	9026	0.0493	0.0730	-0.0897	2.7580
Lc	9026	6.1330	142.1000	0.0000	6140.0000
alav_Def	6781	0.5820	0.2350	0.0102	1.4890

Fonte: Elaboração Própria

Também nessa amostra, a variável *cresc1* (*Market-to-book*) apresenta valor máximo é de 250. Seu valor médio foi de 1.64, o baixo valor corroborando as poucas oportunidades de investimento no Brasil. Outro resultado que se deve destacar é o baixo nível de endividamento (*alav*), com média de 0.59, indicando restrição financeira também nessa amostra. O baixo valor de tangibilidade de 0.31 também se demonstrou como surpresa.

A tabela (8) apresenta a composição setorial da amostra, de acordo com a classificação utilizada pelo Economática, sem o tratamento dos *outliers*:

Tabela 8: Composição setorial das empresas na amostra antes do tratamento.

Setor da economia	Número de empresas na Amostra
Outros	4046
Construção	1374
Siderurgia& Metalúrgica	1421
Energia Elétrica	2657
Fundos	100
Transporte Serviço	666
Veículos e peças	934
Mineração	215
Têxtil	1661
Alimentos e Bebidas	1097
Eletroeletrônicos	421
Papel e Celulose	418
Comércio	986
Máquinas Industrial	317
Química	944
Agro e Pesca	204
Telecomunicações	793
Minerais não Metalúrgicos	277
Petróleo e Gás	420
Software e Dados	176
Total	19127

Fonte: Elaboração própria

Pode-se verificar pela tabela (9) uma redução de 19.127 observações para uma 9041 a partir do tratamento de *outliers*. Setores como o de comércio tiveram uma redução de 68% das empresas, o setor de mineração teve uma redução de 80%. O setor que teve a menor redução foi o setor de energia elétrica, apenas 30%. Esse tratamento foi importante para reduzir as empresas com elevada dívida, com isso apresentando um endividamento inercial, não podendo alterar a sua estrutura de capital.

Tabela 9: Composição setorial da amostra depois do tratamento

Setor da economia	Número de empresas na Amostra
Outros	1741
Construção	725
Siderurgia&Metalúrgica	687
Energia Elétrica	1852
Fundos	64
Transporte Serviço	374
Veículos e peças	316
Mineração	42
Têxtil	818
Alimentos e Bebidas	598
Eletroeletrônicos	167
Papel e Celulose	213
Comércio	313
Máquinas Industrial	146
Química	335
Agro e Pesca	44
Telecomunicações	236
Minerais não Metalúrgicos	106
Petróleo e Gás	218
Software e Dados	46
Total	9041

Fonte: Elaboração própria

5.4 Resultados para o modelo de *Trade-off* Dinâmico

Para concluir a análise dos dados das empresas brasileiras de capital aberto, analisar a velocidade de ajuste do capital e verificar qual das principais teorias da literatura explicam melhor a tomada de decisão da empresa, será utilizada o modelo Tobit a partir dos mesmos determinantes de Flannery e Ragan (2006). Foi utilizada a versão 12 do Stata.

Foi realizado a estimação em Tobit para os anos de 2003,2008,2010,2014 e 2016 da segunda base de dados para que haja uma comparação entre os resultados separadamente. A princípio seria utilizado as empresas dos clusters da fronteira estocástica para a regressão em Tobit, todavia como a clusterização separa as empresas em diversos clusters, a amostra seria bastante reduzida, dessa forma utilizou a toda a amostra das empresas nas regressões. A tabela abaixo mostra a estimação realizada. Foram retiradas as variáveis não significativas através do procedimento *stepwise*, a fim de que fosse escolhido uma regressão que se adapte melhor aos dados e consequentemente com um maior poder explicativo.

Tabela 10: Estimação em Tobit para cada ano

Variáveis	2003	2008	2010	2014	2016
LUC1				0.0272***	
LUC2		-0.5970***	-0.5700***		
MARGEM	0.0253**				
TAM1		0.0002**	0.0002**		
TAM2					
CRESC1	0.0043***	0.0009***	0.0010***		
CRESC3			-0.0170**		
TANG		-0.1060***	-0.0530***	0.4760***	0.5940***
FISC	-0.0253**				
NTAX					
SING1	-0.6500***				
LC	-0.0024***	-0.0012***			
LIQ2					
lag1	0.1090***	0.7350***	0.7190***		
cons	0.5860***	0.2020***	0.1360***	0.5970***	0.4990***

Fonte: Elaboração Própria

Ao comparar a estimação do Tobit do ano de 2003 com a fronteira estocástica do mesmo ano, pode-se verificar que a *proxy* de lucratividade ($Margem_{it}$) favorecia assim com a fronteira estocástica favorecendo a teoria da *Trade-off*. A variável *Market-to-book* ($cresc1_{it}$) também apresentou coeficiente positivo, o que favorecia a *Pecking order*, também convergindo com os resultados da fronteira. A *proxy* de singularidade ($Sing_{it}$) apresentou coeficiente negativo, o que convergiu com o resultado encontrado na Fronteira Estocástica. Já a *proxy* de liquidez (Lc_{it}) apresentou coeficiente negativo,

o que divergiu do resultado da Fronteira Estocástica, cujo resultado apresentou que as empresas que possuem maior liquidez, são as mais eficientes, logo possuem o maior nível de endividamento possível.

Pode-se verificar uma velocidade de ajuste do capital (10%), muito menor que a média do período todo da base de dados (2000-2016), resultado que será explicitado na tabela (10). Essa velocidade baixa pode ter sido influenciada pela redução do crescimento econômico do ano²¹ e, como já mencionado a tensão do mercado com o Governo Lula, o que pode ter restringido o mercado creditício devido a insegurança política marcada na época.

As empresas do cluster possuem características de serem maduras, dado o alto endividamento e alta lucratividade, ao analisar o cluster verifica-se um comportamento *Trade-off* e na base de dados como um todo é possível verificar uma restrição financeira marcada pela baixa velocidade de ajuste de capital. Essa divergência é razoável dado as características do período que foram de queda da Selic, todavia havia no período alta incerteza política, portanto empresas maduras podem-se aproveitar da redução da taxa de juros, as que não eram maduras sofreram com as restrições financeiras.

Ao analisar a estimação do Tobit no ano de 2008, verifica-se que a relação entre lucro líquido sobre ativo total ($Luc2_{it}$) possui um comportamento mais voltado a *Pecking order*, o que converge com o resultado da Fronteira Estocástica. O logaritmo neperiano do patrimônio líquido ($Tam2_{it}$) possui um comportamento mais voltado ao *Trade-off*, o que converge com o resultado da fronteira estocástica. A variável *Market-to-book* ($cresc1_{it}$) apresentou o coeficiente positivo, o que favorece a teoria da *Pecking order*, convergindo para o resultado da Fronteira Estocástica. Porém, o resultado da tangibilidade foi divergente, este fato pode ter sido ocasionado pela alta média da tangibilidade das empresas mais eficientes no cluster 3 em comparação à média do todo período. Como na análise do ano de 2003, a *proxy* de liquidez (Lc_{it}) também foi divergente entre os modelos, na estimação em Tobit, a *proxy* apresentou coeficiente negativo, enquanto na Fronteira Estocástica apresentou que as empresas mais eficientes, eram as que possuíam maior liquidez.

A velocidade de ajuste do ano de 2008 foi de 0.73, mais alta que a média de todo período 0.44, o resultado de todo período será apresentado na tabela (10), este fato se

²¹ O ano de 2002, o Brasil cresceu cerca de 3.3% no PIB e no ano de 2003 cerca de 1.1%, os dados foram retirados da Fundação Getúlio Vargas.

deve ao alto crescimento econômico da época²² e das políticas anticíclicas do governo Lula.

Ao analisar a estimação do Tobit do ano de 2010, verifica-se que a relação entre lucro líquido sobre ativo total ($Luc2_{it}$) possui um comportamento mais voltado a *Pecking order*, o que converge com o resultado da Fronteira Estocástica. O variável do logaritmo neperiano ($Tam1_{it}$) possui coeficiente positivo, o que favorecia a teoria de *Trade-off*, convergindo com o resultado da Fronteira Estocástica. A variável *Market-to-book* ($cresc1_{it}$) apresentou o coeficiente positivo, o que favorece a teoria da *Pecking order*, convergindo também para o resultado da Fronteira Estocástica. A variável da variação do ativo ($cresc3_{it}$) apresentou coeficiente negativo, o que favorecia a teoria do *Trade-off*, convergindo também para o resultado da Fronteira Estocástica. A variável tangibilidade apresentou coeficiente negativo, o que favorecia a *Pecking order*, também convergindo para o resultado da Fronteira Estocástica.

A velocidade de ajuste do ano de 2008 foi de 0.71, mais alta que a média de todos os períodos, este fato se deve ao alto crescimento econômico da época²³ e por causa das políticas de expansão creditícia marcada pelo ano eleitoral de 2010.

O ano de 2014,2016 foram marcados por uma grande mudança das empresas na amostra, o que fez com que poucas variáveis fossem significativas, incluindo a velocidade de ajuste do capital. Necessitando de um melhor trabalho metodológico para estimação.

A tabela (10) apresenta os resultados do Tobit para todos os anos de 2000 a 2016. Como na estimação ano a ano foram retiradas as variáveis não significativas através do procedimento *stepwise*.

²² No ano de 2008. o PIB cresceu cerca de 5.1%, dados retirados da Fundação Getúlio Vargas.

²³ No ano de 2010. o PIB cresceu cerca de 7.5%, dados retirados da Fundação Getúlio Vargas.

Tabela 11: Resultados da estimação do tobit pelo DTO

Alav	Coef.	P> z
luc1	-0.1740***	0.0000
luc2	-0.0509***	0.0020
Giro	-0.0081**	0.0130
tam1	0.0127***	0.0000
tam2	0.1540***	0.0000
cresc2	0.0009***	0.0070
Margemebtida	0.0055***	0.0080
lop rec	-0.0008**	0.0230
sing1	-0.1430***	0.0000
alav def	0.4430***	0.0000
Cons	0.1530***	0.0000

Fonte: Elaboração Própria

Pode-se verificar que há indícios para o custo de ajustamento, de forma que a realocação de dívida não seria imediata, mas haveria espaço para mobilidade, definida pela empresa e por suas características. A variável $alav\ def_{it}$ se apresentou com o coeficiente de 0.44, indicando que a empresa levaria cerca de 2 anos para se mover ao nível de endividamento ótimo.

A velocidade de ajuste do capital se apresentou maior em relação a literatura. Öztekin e Flannery (2012) estimaram uma velocidade de 0.32 para o mercado brasileiro. Já Cotei e Fahart (2011) estimaram uma velocidade de 0.27. Idealmente, esperava-se uma maior velocidade de ajuste, visto que, a estimação foi realizada considerando o nível de endividamento estando no intervalo de (0,1), ou seja, ao retirar as empresas que possuem um nível de endividamento inercial marcado por sua restrição financeira, dada sua característica de alto endividamento e de endividamento zero, seria razoável pensar em uma velocidade maior do ajuste de capital.

As variáveis de lucratividade apresentaram valor negativo, o que favorece a teoria da *Pecking order*, indicando que as empresas utilizariam primeiramente os recursos internos, conseqüentemente se endividando menos.

A variável de tamanho apresentou coeficiente positivo, o que favorece a teoria do *Trade-off*, indicando que as maiores empresas e mais diversificadas possuem um menor risco de falência, por consequência conseguiam se endividar mais.

A variável de crescimento apresentou coeficiente positivo, favorecendo a *Pecking order*, indicando que as empresas que possuem maior variação nas receitas

operacionais necessitam de mais capital, o que resultaria em um aumento do nível de endividamento.

A *proxy* de fluxo de caixa livre ($MargemEbtida_{it}$), apresentou um coeficiente positivo, o que favorecia a teoria de *Trade-off*, enquanto a variável $lop\ rec_{it}$ apresentou um coeficiente negativo, o que favorecia a *Pecking order*.

Como já mencionado anteriormente, inicialmente as teorias de *Trade-off* dinâmico e da *Pecking order* não poderiam coexistir, porém ao considerar a POT com restrição é plausível a coexistência das duas teorias, fato este que foi comprovado na estimação.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa sobre a estrutura de capital tem sido amplamente discutida na literatura parece longe de cessar. A cada pesquisa, ganhos marginais vão se consolidando a um conjunto de conhecimento que ajuda na busca do complexo entendimento sobre a escolha da estrutura de capital.

Na última década, as pesquisas relacionadas com estrutura de capital vêm utilizando metodologias alternativas com intuito de aumentar as perspectivas de novas áreas de atuação. Tradicionalmente as pesquisas utilizam a metodologia de regressão linear simples, dados em painéis com efeitos aleatórios ou fixos. No entanto, como ressaltado por Baltagi (2001) e Martin *et al.* (2005), o uso das metodologias econométricas tradicionais pode levar os resultados inconsistentes e enviesados, devido ao recorrente problema de endogeneidade nas finanças corporativas. Assim, se tornou necessário o uso de técnicas econométricas alternativas para as estimações.

O trabalho teve como objetivo geral verificar quais fatores mais contribuem para a distância observada entre o nível máximo de alavancagem obtido por um conjunto de firmas contidas num certo cluster e a alavancagem de cada firma no cluster/ano de interesse. Tal distância foi medida pelo método de fronteira estocástica de eficiência.

Considerando possíveis similaridades, aonde a similaridade é medida por técnicas de clusterização entre o conjunto de firmas. As técnicas permitiram que empresas similares entre si e díspares em relação às demais sejam consideradas como um bloco mais homogêneo, a cada ano. A partir da seleção dos clusters, a técnica da fronteira permitiu que sejam observados os fatores que levam não à alavancagem ótima, dadas certas características da firma (como no Tobit aplicado à equação do *Dynamic Trade-off*

de Flannery e Ragan), mas à máxima alavancagem possível para aquele conjunto de firmas

Ao separar as empresas mais eficientes e as menos eficientes de cada cluster, notou-se no trabalho que algumas variáveis favoreciam a teoria de *Trade-off*, outras favoreciam à *Pecking order*. A princípio as teorias não poderiam coexistir, porém ao considerar que as empresas sofrem restrição financeira, a existência das duas teorias conjuntamente passa a fazer sentido, pois as empresas que são restritas associam seu aumento de lucro ao aumento do nível de endividamento, como forma de livrar-se da restrição e realizar todo o investimento que seja conveniente. Logo, as empresas que não possuem restrição financeira buscariam recursos quando fosse necessário, dadas as suas características.

A contribuição desta metodologia é que, ao considerar a restrição financeira nas empresas brasileira, considerou-se uma relação direta entre as variáveis financeiras e reais; ou seja, as restrições de financiamento têm efeitos unilaterais sobre a alavancagem e estas restrições podem ser explicadas por um vetor de variáveis observáveis. Isto deve ser comparado com a abordagem mais tradicional em que interações diretas devem ser modeladas de forma mais elaborada, tendo que separar empresas restritas das não restritas.

Ao observar as características das empresas mais eficientes de todos os clusters, verificou que as empresas mais eficientes, ou seja, que conseguem maior nível de alavancagem possível possuem as características de serem maiores, com menor taxa de crescimento e maior taxa de lucratividade, indicando que elas estariam mais maduras que as empresas menos eficientes. Indicando que há uma restrição financeira no mercado brasileiro impedindo que as empresas em fase de crescimento consigam se endividar.

Notou-se também que o período de análise do nível de endividamento das empresas é relevante para verificação de qual teoria possui maior poder de explicação sobre a estrutura de capital. Ao mesmo tempo, ao dividir as empresas em clusters diferentes, pode-se notar que diferentes clusters do mesmo ano podem ter comportamentos diferentes. Enquanto o cluster A do ano de 2016 possui um nível de endividamento maior e tendo comportamento similar ao previsto pela teoria de *Trade-off*, o cluster B, com menor nível de endividamento e conseqüentemente maior restrição financeira, apresentava comportamento com maior poder explicação da *Pecking order*.

O que indica que o período e as características das empresas são relevantes para o comportamento das empresas ao se endividar.

Em um segundo objetivo do estudo, buscou-se analisar de uma forma aprofundada a tomada de decisão da estrutura de capital, verificando-se a velocidade média de ajuste de um conjunto de firmas observadas entre 2000 e 2016 a uma estrutura ótima considerando, além das variáveis tradicionalmente discutidas nas teorias de *Trade-off*, a restrição financeira sofrida pelas firmas.

A partir da utilização do modelo de *Trade-off* dinâmico, de acordo com o procedimento adotado por Flannery e Ragan (2006), foram encontradas evidências de que há um ajustamento parcial entre a estrutura de capital corrente e a estrutura alvo. Esta mobilidade de estrutura de capital foi estimada pela regressão com uma velocidade de 44%, indicando reajuste total em torno de dois anos.

Como sugerido por Hennesy e Whited (2006), há um caminho de dependência na determinação do nível de endividamento, ou seja, a tomada de decisão da estrutura de capital sofre relevante influência do nível de endividamento passado.

A literatura é muito divergente em relação a velocidade de ajuste (SOA). Há estudos que comprovam que existe essa velocidade e outros que divergem quanto à conclusão de que esta velocidade existe.

A velocidade do ajustamento de capital desta pesquisa foi divergente aos estudos de Öztkein e Flannery (2006), que apresentaram um SOA das empresas brasileiras em cerca de 0.32, Canongia (2014) estimou uma velocidade 0.07, Cottei e Fahart (2001) queestimaram uma velocidade de cerca de 0.27. A principal razão da elevada velocidade de ajuste deste trabalho se dá pela utilização da metodologia de Tobit, na qual truncou-se a variável dependente entre 0 e 1. Ao retirar as empresas com alto grau de endividamento, que apresentam nível de endividamento inercial devido à sua restrição financeira, e as empresas que não possuem nível de endividamento algum, esperava-se um aumento na velocidade de ajuste do capital, o qual foi encontrado pela regressão.

Os dois modelos propostos por esta pesquisa fornecem indícios que é possível a coexistência de ambas teorias, o que fortalece a ideia que as empresas restritas buscam deliberadamente superar estas restrições, e as empresas irrestritas investem seguindo suas características. Tal observação converge para o estudo do Canongia (2014), e é uma contribuição positiva para a literatura, pois até então as teorias eram consideradas excludentes.

Uma comparação a ser realizada em estudos futuros é a da velocidade do ajuste de capital para países que possuem características similares. Em um estudo, Öztekin e Flannery (2012) estimaram uma velocidade de ajuste do capital em 0.42 para o Chile e 0.28 para Argentina, 0.34 para o México. Enquanto Cotei e Fahart (2011) estimaram uma velocidade de ajuste do capital em 0.43 para Argentina, 0.24 para Chile e 0.36 para o México. Uma comparação macroeconômica e do papel das instituições pode ser realizada para o entendimento melhor do papel do governo, através de seus bancos de fomentoe do ambiente macroeconômico influenciando a tomada de decisão da estrutura de capital. Dado que foi observado na fronteira estocástica que o ambiente mais restritivo ou expansivo de crescimento econômico influencia a tomada de decisão das empresas, concomitantemente com as características das empresas, vide a diferença do comportamento do cluster 1 e do cluster 3 do ano de 2016, tal observação se mostra relevante.

Ao estimar os períodos separados, verificamos uma convergência entre os resultados das estimações dos anos de 2003,2008 e 2010 entre os modelos de Fronteira Estocástica e do modelo de Tobit. Verificou-se uma baixa velocidade de ajuste de capital no ano de 2003 e, contrapondo uma alta velocidade nos anos de 2008 e 2010, indicando que para as empresas brasileiras, as conjunturas econômicas e políticas influenciam substancialmente na velocidade de ajuste do capital.

Outra ressalva que se pode considerar ao comparar as velocidades de ajuste dos estudos é o período de análise. Um estudo pode analisar um período de restrição financeira, enquanto outro estudo analisa um período com grande quantidade de recursos no mercado para empréstimo.

Como a pesquisa da estrutura de capital parece longe de se esgotar, a geração de conhecimento deve ser estimulada. Devem ser destacadas algumas sugestões para pesquisas futuras:

- a) Como as condições institucionais e o ambiente macroeconômico podem impactar a estrutura de capital?
- b) Aplicações do modelo de ajustamento de capital para longo e curto prazo.
- c) Realização de pesquisas com os gestores da área financeira que tomam decisão da estrutura de capital.
- d) Desenvolvimento de um modelo teórico que introduza a forte participação do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e

Social na oferta de crédito e a utilização de pirâmides como fuga à restrição financeira.

- e) Utilização de outras técnicas econométricas e de comparação setorial e entre países

REFÊRENCIAS

ACHARYA, Viral V.; ALMEIDA, Heitor; CAMPELLO, Murillo. Is cash negative debt? A hedging perspective on corporate financial policies. **Journal of Financial Intermediation**, v. 16, n. 4, p. 515-554, 2007.

AIGNER, D.J. ; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*. North-Holland, v. 6, p. 21-37, 1977.

ALMEIDA, Heitor V.; WOLFENZON, Daniel. A theory of pyramidal ownership and family business groups. **The Journal of Finance**, v. 61, n. 6, p. 2637-2680, 2006.

ALMEIDA, Heitor; CAMPELLO, Murillo. Financial constraints and investment-cash flow sensitivities: New research directions. 2001.

ALMEIDA, Heitor; CAMPELLO, Murillo. Financing frictions and the substitution between internal and external funds. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 45, n. 3, p. 589-622, 2010.

ALMEIDA, Heitor; WOLFENZON, Daniel. Should business groups be dismantled? The equilibrium costs of efficient internal capital markets. **Journal of Financial Economics**, v. 79, n. 1, p. 99-144, 2006.

AMEMIYA, Takeshi. Tobit models: A survey. **Journal of econometrics**, v. 24, n. 1-2, p. 3-61, 1984.

BAKER, M. e WURGLER, J. Market Timing and Capital Structure. *Journal of Finance*, v.57, n.1, p.1-30, February 2002.

BAKER, Malcolm; WURGLER, Jeffrey. Market timing and capital structure. **The journal of finance**, v. 57, n. 1, p. 1-32, 2002.

BAKKER, Arthur; BIEHLER, Rolf; KONOLD, Cliff. Should young students learn about box plots. **Curricular development in statistics education: International Association for Statistical Education**, p. 163-173, 2004.

BALTAGI, B.H. *Econometric Analysis of Panel Data*. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.

BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 51-60, 2017.

BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 51-60, 2017.

BARROS, L. A. Valor da empresa e estrutura de capital: Estudo em condições de assimetria no mercado brasileiro. **São Paulo: Saint Paul**, 2005.

BARROS, L.A.B.C.; SILVEIRA, A.M e SILVEIRA, H.P. Excesso de Confiança, Otimismo Gerencial e Os Determinantes da Estrutura de Capital. **Anais do 6º Encontro Brasileiro de Finanças da SBFIN**, Vitória, 2006.

BASTOS, Douglas Dias. **Velocidade de ajuste da estrutura de capital e a frequência de aquisições: Um estudo com empresas norte-americanas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BAXTER, Nevins D. Leverage, risk of ruin and the cost of capital. **the Journal of Finance**, v. 22, n. 3, p. 395-403, 1967.

BERGER, A N.; UDELL, G F. The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle. *Journal of Banking and Finance*, v. 22, p. 613-73, 1998.

Berger, Allen N., and Gregory F. Udell. "The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle." **Journal of banking & finance** 22.6 (1998): 613-673.

BERTRAND, Marianne; MEHTA, Paras; MULLAINATHAN, Sendhil. Ferreting out tunneling: An application to Indian business groups. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 117, n. 1, p. 121-148, 2002.

BLACK, Bernard. The core institutions that support strong securities markets. **The Business Lawyer**, p. 1565-1607, 2000.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The Pricing of Option sand Corporate Liabilities. **Journal of Political Economy**, v.81, n.3, p.637-654, Maio/Junho 1973.

BLACK, Fischer; SCHOLES, Myron. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of political economy**, v. 81, n. 3, p. 637-654, 1973.

BLAZENKO, George W. Managerial preference, asymmetric information, and financial structure. **The Journal of Finance**, v. 42, n. 4, p. 839-862, 1987.

BOOTH, Laurence et al. Capital structures in developing countries. **The journal of finance**, v. 56, n. 1, p. 87-130, 2001.

BORTOLOTTI, Bernardo et al. **Review of Financial Studies**. 2009.

BRADLEY, Michael; JARRELL, Gregg A.; KIM, E. On the existence of an optimal capital structure: Theory and evidence. **The journal of Finance**, v. 39, n. 3, p. 857-878, 1984.

BRAILSFORD, Tim; OLIVER, Barry R.; PUA, Lay Hwa Sandra. Theory and evidence on the relationship between ownership structure and capital structure. 1999.

BRENNAN, Michael J.; SCHWARTZ, Eduardo S. Optimal financial policy and firm valuation. **The journal of finance**, v. 39, n. 3, p. 593-607, 1984.

BRIGHAM, Eugene F.; GAPENSKI, Louis C. Ehrhardt Michael C. **Financial Management, theory and practice**, 2001.

BUSSAB, W. de O.; MIAZAKI, E.S.; ANDRADE, D.F. Introdução à Análise de Agrupamentos. In: 9º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, São Paulo. Associação Brasileira de Estatística, 105p.,1990.

BUSSAB, W.O.; MIAZAKI, E.S.; ANDRADE, D.F. Introdução à análise de agrupamentos. São Paulo: IME/USP, 1990. 105p.

BYOUN, Soku. How and when do firms adjust their capital structures toward targets?. **The Journal of Finance**, v. 63, n. 6, p. 3069-3096, 2008.

CALIŃSKI, Tadeusz; HARABASZ, Jerzy. A dendrite method for cluster analysis. **Communications in Statistics-theory and Methods**, v. 3, n. 1, p. 1-27, 1974.

CANONGIA, Diogo Senna et al. Como as empresas brasileiras de capital aberto escolhem sua estrutura de capital?.2014.

CARPENTER, Robert E. et al. Inventory investment, internal-finance fluctuations, and the business cycle. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1994, n. 2, p. 75-138, 1994

CÉSPEDES, Jacelly; GONZÁLEZ, Maximiliano; MOLINA, Carlos A. Ownership and capital structure in Latin America. **Journal of business research**, v. 63, n. 3, p. 248-254, 2010.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CHENHALL, Robert H.; MOERS, Frank. The issue of endogeneity within theory-based, quantitative management accounting research. **European Accounting Review**, v. 16, n. 1, p. 173-196, 2007.

CHILDS, Paul D.; MAUER, David C.; OTT, Steven H. Interactions of corporate financing and investment decisions: The effects of agency conflicts. **Journal of financial economics**, v. 76, n. 3, p. 667-690, 2005.

CHIRINKO, Robert S. Business fixed investment spending: Modeling strategies, empirical results, and policy implications. **Journal of Economic literature**, v. 31, n. 4, p. 1875-1911, 1993.ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. Corporate Finance. 2002.

COPAT, Rafael; TERRA, Paulo Renato Soares. Estrutura de capital internacional: comparando América Latina e Estados Unidos. **Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 2009.

COTEI, Carmen; FARHAT, Joseph; ABUGRI, Benjamin A. Testing Trade-off and Pecking order models of capital structure: does legal system matter?. **Managerial Finance**, v. 37, n. 8, p. 715-735, 2011.

DE ANDRADE, Lélis Pedro; BRESSAN, Aureliano Angel; IQUIAPAZA, Robert Aldo. Estrutura Piramidal de Controle, Emissão de Duas Classes de Ações e Desempenho Financeiro das Empresas Brasileiras (Pyramidal Ownership Structure, Dual Class Shares and Firms' Financial Performance in Brazilian Market). **Revista Brasileira de Finanças**, v. 12, n. 4, p. 555, 2014.

DE MORAES, CLAUDIO. MESTRADO EM ECONOMIA EMPRESARIAL. DETERMINANTES DE ESTRUTURA DE CAPITAL NO MERCADO BRASILEIRO – ANÁLISE DE REGRESSÃO COM PAINEL DE DADOS NO PERÍODO 1999-2003 DO VALE, Marcos Neves. **Agrupamentos de dados: Avaliação de Métodos e Desenvolvimento de Aplicativo para Análise de Grupos**. 2005. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

DO VALE, Marcos Neves. **Agrupamentos de dados: Avaliação de Métodos e Desenvolvimento de Aplicativo para Análise de Grupos**. 2005. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

DONALDSON, Gordon. **Corporate debt capacity: A study of corporate debt policy and the determination of corporate debt capacity**. Beard Books, 2000.

DONALDSON, Gordon. **Corporate debt capacity**. 1961.

DUARTE, Patrícia Cristina; LAMOUNIER, Wagner M.; TAKAMATSU, Renata Turola. Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**. 2007. p. 1-15.

DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. **Pattern classification**. Wiley, New York, 1973.

DURAND, David. Costs of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement. In: **Conference on research in business finance**. NBER, 1952. p. 215-262.

DURAND, David. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment: comment. **The American Economic Review**, v. 49, n. 4, p. 639-655, 1959.

EID JR., W. Custo e Estrutura de Capital: O Comportamento das Empresas Brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, v.36, n.4, Out./Nov./Dez. 1996, p.51-59.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Testing Trade-off and Pecking order predictions about dividends and debt. **The review of financial studies**, v. 15, n. 1, p. 1-33, 2002.

Faulkender, Michael, and Mitchell A. Petersen. "Does the source of capital affect capital structure?." **Review of financial studies** 19.1 (2006): 45-79.

- FERREIRA, Pedro Cavalcanti; MALLIAGROS, Thomas Georges. Investimentos, fontes de financiamento e evolução do setor de infra-estrutura no Brasil: 1950-1996. 1999.
- FISCHER, Edwin O.; HEINKEL, Robert; ZECHNER, Josef. Dynamic capital structure choice: Theory and tests. **The Journal of Finance**, v. 44, n. 1, p. 19-40, 1989.
- FISCHER, Edwin O.; HEINKEL, Robert; ZECHNER, Josef. Dynamic capital structure choice: Theory and tests. **The Journal of Finance**, v. 44, n. 1, p. 19-40, 1989.
- FLANNERY, M.J. e RANGAN, K.P. Partial Adjustment Toward Target Capital Structures. **Journal of Financial Economics**, v. 79, n.3, p.469-506, March 2006.
- FLUCK, Zsuzsanna. Capital structure decisions in small and large firms: a life-cycle theory of financing. 2000.
- FLUCK, Zsuzsanna; HOLTZ-EAKIN, Douglas; ROSEN, Harvey S. Where does the money come from? The financing of small entrepreneurial enterprises. 1998.
- FRANK, Murray Z.; GOYAL, Vidhan K. Capital structure decisions: which factors are reliably important?. **Financial management**, v. 38, n. 1, p. 1-37, 2009.
- FRANK, Murray Z.; GOYAL, Vidhan K. Testing the Pecking order theory of capital structure. **Journal of financial economics**, v. 67, n. 2, p. 217-248, 2003.
- GIPPEL, Jennifer; SMITH, Tom; ZHU, Yushu. Endogeneity in Accounting and Finance Research: Natural Experiments as a State-of-the-Art Solution. **Abacus**, v. 51, n. 2, p. 143-168, 2015.
- GOMES SEMEDO, Isidro. **TEORIAS DA ESTRUTURA DE CAPITAL DAS EMPRESAS: Uma aplicação às empresas Portuguesas cotadas na Euronext Lisboa**. 2015. Tese de Doutorado.
- GOMES, G.L. e LEAL, R.P.C. Determinantes da Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras com Ações Negociadas em Bolsa de Valores. In: LEAL, R.; COSTA JR., N e LEMGRUBER, E. Finanças Corporativas. São Paulo: Atlas, 2001.
- GRAHAM, John R.; HARVEY, Campbell R. The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field. **Journal of financial economics**, v. 60, n. 2, p. 187-243, 2001.
- GREENE, William H. A gamma-distributed stochastic frontier model. **Journal of econometrics**, v. 46, n. 1-2, p. 141-163, 1990.
- GREENE, William H. The behavior of the fixed effects estimator in nonlinear models. 2002.
- GUP, B. e P. AGRRAWAL (1996): "The product life cycle: a paradigm for understanding financial management", **Financial Practice and Education**, Outono/Inverno, pp. 41-48.

GUP, Benton E.; AGRRAWAL, Pankaj. The product life cycle: A paradigm for understanding financial management. 1996.

HAIR JR., Joseph F et al. Análise multivariada de dados. Porto Alegre: Bookman, 2005.
HAIR, J. F., et al. Análise multivariada de dados. Trad. Adonai S. Sant'Anna e Anselmo C. Neto. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

HARRIS, M. e RAVIV, A. The theory of capital structure. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 46, n. 1, p. 297–355, 1991.

HARTIGAN, John A.; WONG, Manchek A. Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm. **Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)**, v. 28, n. 1, p. 100-108, 1979.

HENNESSY, Christopher A.; WHITED, Toni M. Debt dynamics. **The Journal of Finance**, v. 60, n. 3, p. 1129-1165, 2005.

HORIZONTE–MG–BRASIL, Gutierrez-Belo. Avaliação de métodos para detecção e correção de outliers em coordenadas geográficas em linhas de transporte público.

Hovakimian, A., Opler, T., & Titman, S. (2001). The debt-equity choice. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 36(1), 1-24.

HU, Xiaoqiang; SCHIANTARELLI, Fabio. Investment and capital market imperfections: A switching regression approach using US firm panel data. **The review of Economics and Statistics**, v. 80, n. 3, p. 466-479, 1998.

HUANG, Rongbing; RITTER, Jay R. Testing theories of capital structure and estimating the speed of adjustment. **Journal of Financial and Quantitative analysis**, v. 44, n. 2, p. 237-271, 2009.

HUBBARD, R. Glenn; KASHYAP, Anil K.; WHITED, Toni M. **Internal finance and firm investment**. National Bureau of Economic Research, 1993.

JALILVAND, Abolhassan; HARRIS, Robert S. Corporate behavior in adjusting to capital structure and dividend targets: An econometric study. **The Journal of Finance**, v. 39, n. 1, p. 127-145, 1984.

JENSEN, M.C., and W.H. MECKLING. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and owner ship structure. **Journal of Financial Economics**. v3 p.305–360, 1976.

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of financial economics**, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Third Edition, Prentice-Hall, 1988.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Multivariate statistics, a practical approach. 1988.

KAYHAN, Ayla; TITMAN, Sheridan. Firms' histories and their capital structures. **Journal of financial Economics**, v. 83, n. 1, p. 1-32, 2007.

KAYO, E.K. FAMÁ, R. Teoria de Agência e Crescimento: Evidências Empíricas dos Efeitos Positivos e Negativos do Endividamento. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.2, n.5, p.1-82º, Semestre 1997.

KAYO, Eduardo Kazuo; FAMÁ, Rubens; MAZZON, José Afonso. Uma análise empírica dos fatores determinantes da Estrutura de Capital. **Revista Álvares Penteadó**, v. 4, n. 10, p. 09-24, 2002.

KESTER, W. Carl. Capital and ownership structure: A comparison of United States and Japanese manufacturing corporations. **Financial management**, p. 5-16, 1986.

KORAJCZYK, Robert A.; LUCAS, Deborah J.; MCDONALD, Robert L. The effect of information releases on the pricing and timing of equity issues. **The Review of Financial Studies**, v. 4, n. 4, p. 685-708, 1991.

KRUGMAN, Paul R. **A crise de 2008 e a economia da depressão**. Elsevier, 2009.

KUMAR, Jayesh. Capital Structure and Corporate Governance. **Xavier Institute of Management, India, unpublished paper**, 2005.

Kumbhakar, S. C., & Lovell, C. A. (2000). Knox (2000) Stochastic Frontier Analysis. La Porta, Rafael, et al. "The quality of government." **Journal of Law, Economics, and organization** 15.1 (1999): 222-279.

LARCKER, David F.; RUSTICUS, Tjomme O. Endogeneity and empirical accounting research. **European Accounting Review**, v. 16, n. 1, p. 207-215, 2007.

LEARY, Mark T.; ROBERTS, Michael R. Do firms rebalance their capital structures?. **The journal of finance**, v. 60, n. 6, p. 2575-2619, 2005.

Leland, H. E. (1994). Corporate debt value, bond covenants, and optimal capital structure. **The journal of finance**, 49(4), 1213-1252.

LEMES JR., A.B. Teoria e prática de estratégias financeiras de empresas atuando no Brasil: um estudo comparativo entre práticas de empresas inglesas, francesas, italianas e suecas com brasileiras. **1º Encontro Brasileiro de Finanças da SBFIN**, São Paulo, 2001.

LEWANDOWSKI, Oscar. **Impacto da emissão dual-class na estrutura de capital**. 2013. Tese de Doutorado.

LOUGHRAN, Tim; RITTER, Jay R. The new issues puzzle. **The Journal of finance**, v. 50, n. 1, p. 23-51, 1995.

LOUGHRAN, Tim; RITTER, Jay R. The operating performance of firms conducting seasoned equity offerings. **The journal of finance**, v. 52, n. 5, p. 1823-1850, 1997.

MASULIS, Ronald W. The effects of capital structure change on security prices: A study of exchange offers. **Journal of financial economics**, v. 8, n. 2, p. 139-178, 1980.

MASULIS, Ronald W.; PHAM, Peter Kien; ZEIN, Jason. Family business groups around the world: Financing advantages, control motivations, and organizational choices. **Review of Financial Studies**, v. 24, n. 11, p. 3556-3600, 2011.

MASULIS, Ronald W.; PHAM, Peter Kien; ZEIN, Jason. Family business groups around the world: Financing advantages, control motivations, and organizational choices. **The Review of Financial Studies**, v. 24, n. 11, p. 3556-3600, 2011.

MEDEIROS, Otavio Ribeiro de; DAHER, Cecilio Elias. Testes empíricos da Pecking order theory na estrutura de capital das empresas brasileiras. **Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, XXVIII**, 2004.

MEDRANO, Luis Alberto Toscano. Modelos de Fronteira de Produção Estocástica: Uma Abordagem Dinâmica Para Múltiplos Produtos. 2008.

MEDRANO, Luis Alberto Toscano. Modelos de Fronteira de Produção Estocástica: Uma Abordagem Dinâmica Para Múltiplos Produtos. 2008.

MEEUSEN, W.; VAN DEN BROECK, J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. **International Economic Review**, v. 18, n. 2, p. 435-444, 1977.

MENDONÇA, Ana Vitória Estevão de. Impactos da crise financeira de 2008 sobre as economias brasileira e Latino-americana. 2014.

Migon, H. S. (2006). Bayesian Hierarchical Models for Stochastic Production Frontier. *Estadística* 56: 1-19.

MILLER, Merton H. Debt and taxes. **the Journal of Finance**, v. 32, n. 2, p. 261-275, 1977.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Editora UFMG, 2005.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. **American Economic Review**, v.48, n.3, p.261-297, June 1958.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M.. Corporate income taxes and the costof capital: a correction. *American Economic Review*, v.53, n.3, p.433-443, June 1963.

MORCK, Randall; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert W. Management ownership and market valuation: An empirical analysis. **Journal of financial economics**, v. 20, p. 293-315, 1988.

MUELLER, Dennis C. A life cycle theory of the firm. **The Journal of Industrial Economics**, p. 199-219, 1972.

MYERS, S.; MAJLUF, N. Corporate Financing and Investments Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, June 1984.

NARAYANAN, M. P. Debt versus equity under asymmetric information. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 23, n. 1, p. 39-51, 1988.

NAYME NOVELLI, José Marcos. A questão da continuidade da política macroeconômica entre o governo Cardoso e Lula (1995-2006). **Revista de Sociologia e Política**, v. 18, n. 36, 2010.

OLIVEIRA, Gesner; TUROLLA, Frederico. Política econômica do segundo governo FHC: mudança em condições adversas. **Tempo social**, v. 15, n. 2, p. 195-217, 2003.

OLIVEIRA, Gesner; TUROLLA, Frederico. Política econômica do segundo governo FHC: mudança em condições adversas. **Tempo social**, v. 15, n. 2, p. 195-217, 2003.

OLIVEIRA, José Neuciano Pinheiro de. **A influência da poluição difusa e do regime hidrológico peculiar do semiárido na qualidade da água de um reservatório tropical**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SCHMIDT, Peter; LIN, Tsai-Fen. Simple tests of alternative specifications in stochastic frontier models. **Journal of Econometrics**, v. 24, n. 3, p. 349-361, 1984.

Oliveira, Pedro Henrique Baptista de. "Efeitos do tratamento do leite por radiação ultravioleta (UV) em comparação à pasteurização." (2012).

ÖZTEKIN, Özde; FLANNERY, Mark J. Institutional determinants of capital structure adjustment speeds. **Journal of financial economics**, v. 103, n. 1, p. 88-112, 2012.

PAULA, Luiz Fernando de; PIRES, Manoel. Crise e perspectivas para a economia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 125-144, 2017.

PAULA, Luiz Fernando de; PIRES, Manoel. Crise e perspectivas para a economia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 125-144, 2017.

PEROBELLI, F. F. C.; SILVEIRA, A. M.; BARROS, L. A. B. C. Fatores determinantes da estrutura de capital: novas evidências no Brasil. **São Paulo (Brasil): Anais do V Encontro Brasileiro de Finanças da Sociedade Brasileira de Finanças**, 2005.

PEROBELLI, Fernanda Finotti Cordeiro; FAMÁ, Rubens. Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto brasileiras. **Revista de Administraç ão da Universidade de São Paulo**, v. 37, n. 3, 2002.

RAJAN, R. e ZINGALES, L. What Do We Know About Capital Structure? Some Evidence from International Data. **Journal of Finance**, v.50, n.5, p.1421-1460, December 1995.

REGAZZI, A. J. INF 766 - Análise multivariada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Departamento de Informática, 2001. 166p. Apostila de disciplina.

ROBERTS, Michael R.; WHITED, Toni M. Endogeneity in empirical corporate finance. In: **Handbook of the Economics of Finance**. Elsevier, 2013. p. 493-572.

Rocha, Flavio Dias. "A estrutura de financiamento das empresas brasileiras de capital aberto: uma avaliação empírica de novas proposições teóricas." (2007).

ROCHA, Flávio Dias. Determinantes da estrutura de capital e o nível de endividamento nas empresas de capital aberto: um estudo comparativo entre Argentina, Brasil e Estados Unidos. 2014.

RODRIGUES, J. E. P. Utilização da Análise Estatística de Box-Plot na Correção de Coordenadas Geográficas para Georreferenciamento de Clientes. XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. 2012.

ROE, Mark J. German codetermination and German securities markets. **Colum. Bus. L. Rev.**, p. 167, 1998.

ROSS, Stephen A. The determination of financial structure: the incentive-signalling approach. **The bell journal of economics**, p. 23-40, 1977.

SEIDEL, Enio Júnior et al. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, v. 30, n. 1, p. 7, 2008.

SHYAM-SUNDER, L. e MYERS, S. C. Testing static tradeoff against Pecking order models of capital structure. **Journal of financial economics**, Elsevier, v. 51, n. 2, p. 219-244, 1999.

SIBILKOV, Valeriy. Asset liquidity and capital structure. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 44, n. 5, p. 1173-1196, 2009.

SILVA BRITO, Giovani Antonio; CORRAR, Luiz J.; BATISTELLA, Flávio Donizete. Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças-USP**, v. 18, n. 43, 2007.

SILVA, A.F. e VALLE, M.R. Análise da Estrutura de Endividamento: Um Estudo Comparativo entre Empresas Brasileiras e Americanas. Anais do XXIX Encontro Nacional da ANPAD (ENANPAD), Brasília/DF, 2005.

SILVEIRA, A.M.; PEROBELLI, F.F.C.; BARROS, L.A.B.C. Governança Corporativa e os Determinantes da Estrutura de Capital: Evidências Empíricas no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v.12, n.3, Jul/Set.2008.

SMITH, Richard L.; KIM, Joo-Hyun. The combined effects of free cash flow and financial slack on bidder and target stock returns. **Journal of Business**, p. 281-310, 1994.

SØRENSEN, Thorvald. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. **Biol. Skr.**, v. 5, p. 1-34, 1948. BIANCO, Magda; CASAVOLA, Paola. Italian corporate governance: Effects on financial structure and firm performance. **European Economic Review**, v. 43, n. 4, p. 1057-1069, 1999.

STEVENSON, R. E. Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation. **Journal of Econometrics**. North-Holland, v. 13, p. 57-66, 1980.

STULZ, René M. Managerial control of voting rights: Financing policies and the market for corporate control. **Journal of Financial Economics**, v. 20, p. 25-54, 1988.

T. J. W. McGill, R. and W. Larsen. Variations of box plots. **The American Statistician**, 32:12-16, 1978.

TANNURI-PIANTO, Maria Eduarda; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de; ARCOVERDE, Flavia Dowsley. Fronteiras de eficiência estocásticas para as empresas de distribuição de energia elétrica no Brasil: uma análise de dados de painel. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 39, n. 1, p. 221-247, 2009.

TITMAN, S.; WESSELS, R. The Determinants of Capital Structure Choice. **Journal of Finance**, v.48, n.3, p.1-19, June 1988.

TITMAN, Sheridan; TOMPAIDIS, Stathis; TSYPLAKOV, Sergey. Determinants of credit spreads in commercial mortgages. **Real Estate Economics**, v. 33, n. 4, p. 711, 2005.

TITMAN, Sheridan; WESSELS, Roberto. The determinants of capital structure choice. **The Journal of Finance**, v. 43, n. 1, p. 1-19, 1988.

TOSHIRO NAKAMURA, Wilson et al. Determinantes de estrutura de capital no mercado brasileiro: análise de regressão com painel de dados no período 1999-2003. **Revista Contabilidade & Finanças-USP**, v. 18, n. 44, 2007.

VALLE, Mauricio Ribeiro do. **Estrutura de capital de empresas brasileiras num ambiente de altas taxas de juros e na presença de fontes diferenciadas de financiamento**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VAN LENT, Laurence. Endogeneity in management accounting research: A comment. **European Accounting Review**, v. 16, n. 1, p. 197-205, 2007.

VARIAN, Hal R. *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*, 1999.

VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; GREMAUD, Amaury Patrick; TONETO JR, Rudinei. *Economia brasileira contemporânea*. São Paulo: Atlas, 2015.

WELCH, I. Capital Structure and Stock Returns. *Journal of Political Economy*, v.112, n.1, p.106-131, February 2004.

WELCH, Ivo. Two common problems in capital structure research: The financial-debt-to-asset ratio and issuing activity versus leverage changes. **International Review of Finance**, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2011.

WHITED, Toni M. Debt, liquidity constraints, and corporate investment: Evidence from panel data. **The Journal of Finance**, v. 47, n. 4, p. 1425-1460, 1992.

ZANINI, Alexandre. Regulação econômica no setor elétrico brasileiro: uma metodologia para definição de fronteiras de eficiência e cálculo do fator X para empresas distribuidoras de energia elétrica. **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, 2004.

APÊNDICE

Tabela 12: Estatísticas descritivas de 1995.

Variáveis	Estatística				
	Obs	Média	Desv.Pad	Min	Máx
alav	71,00	0.349	0.392	0.00843	3061,00
lc	71,00	1024,00	1044,00	0,00	4340,00
liq2	71,00	51007,00	285028,00	0,00	2.30E+09
luc1	71,00	6614,00	11.92	0,00	51.75
luc2	71,00	0.0486	0.0705	0,00	0.438
margem	71,00	1215,00	1346,00	0,00	5395,00
giro	71,00	0.332	0.427	0,00	1888,00
tam1	71,00	1101,00	1171,00	-0.151	3946,00
tam2	71,00	-2117,00	1745,00	-6476,00	0,00
tam3	71,00	0.333	0.527	-0.798	1685,00
tang	71,00	0.302	0.255	9.83E-05	0.914
fisc	71,00	0.821	5075,00	0,00	42.24
fisc	71,00	0.821	5075,00	0,00	42.24
cresc1	71,00	0.547	0.586	0,00	2774,00
cresc2	71,00	0.876	3351,00	0,00	27.41
cresc3	71,00	4548,00	28.07	0,00	233.3
margemebtida	71,00	0.152	0.309	0,00	1626,00
lop rec	71,00	0.535	1731,00	0,00	10.44
ntax	71,00	0.029	0.0247	0,00	0.0979
sing1	71,00	0.0563	0.0598	0,00	0.238
risc dp1	71,00	22093,00	84590,00	0,00	512368,00

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 13: Estatísticas descritivas de 1999.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	103,00	0.532	0.616	0.0281	4804,00
alav	103,00	1472,00	1051,00	0.0134	4819,00
lc	103,00	27244,00	113782,00	0,00	890288,00
liq2	103,00	0.0418	0.0818	0,00	0.428
luc1	103,00	0.11	0.259	0.000633	2368,00
luc2	103,00	5907,00	15.97	0,00	119.3
margem	103,00	0.612	0.552	0.00221	2645,00
giro	103,00	11.41	2279,00	3989,00	15.27
tam1	103,00	12.58	1912,00	8091,00	18.07
tam2	103,00	11.88	2013,00	7631,00	17.9
tam3	103,00	0.248	0.247	0,00	0.908
tang	103,00	-0.504	10.76	-74.81	65.2
fisc	103,00	-0.504	10.76	-74.81	65.2
fisc	103,00	0.704	1446,00	0,00	11.36
cresc1	103,00	-13.59	142.4	-1429,00	137.4
cresc2	103,00	10.46	85.91	0,00	870.4
cresc3	103,00	1746,00	6261,00	0,00	40.2
margemebtida	103,00	0.329	5692,00	-16.53	37.68
lop rec	103,00	0.027	0.0244	0,00	0.166
ntax	103,00	0.0736	0.0778	0,00	0.381
sing1	103,00	40792,00	159387,00	0,00	1.09E+09
risc dp1					

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 14: Estatísticas descritivas de 2003.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	88,00	0.573	0.447	0.0655	3266,00
alav	88,00	1580,00	1243,00	0.0556	5543,00
lc	88,00	106405,00	415578,00	0,00	2.62E+09
liq2	88,00	0.0289	0.128	-0.471	0.32
luc1	88,00	0.0837	0.0844	0.000117	0.448
luc2	88,00	0.369	1259,00	0.0017	11.21
margem	88,00	0.736	0.601	0.00139	3084,00
giro	88,00	12.47	2033,00	6717,00	18.16
tam1	88,00	13.25	1885,00	9613,00	18.6
tam2	88,00	12.31	1996,00	7218,00	17.76
tam3	88,00	0.337	0.254	0.000199	0.912
tang	88,00	0.585	2025,00	0,00	17.54
fisc	88,00	0.585	2025,00	0,00	17.54
fisc	88,00	0.965	1373,00	0,00	8936,00
cresc1	88,00	1,00	0,00	1,00	1,00
cresc2	88,00	1296,00	3904,00	0,00	29.66
cresc3	88,00	0.438	1212,00	0,00	10.54
margemebtida	88,00	0.0505	0.668	-3668,00	3735,00
lop rec	88,00	0.0331	0.0321	0,00	0.194
ntax	88,00	0.0744	0.0665	0,00	0.289
sing1	88,00	475322,00	1.81E+09	0,00	1.60E+10
risc dp1					

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 15: Estatísticas descritivas de 2008.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	161,00	0.496	0.342	0.025	2964,00
alav	161,00	2027,00	2395,00	0.0305	21.23
lc	161,00	1.00E+09	3.53E+09	0,00	3.66E+10
liq2	161,00	0.0451	0.183	-0.577	1199,00
luc1	161,00	0.109	0.117	0.000332	0.917
luc2	161,00	2198,00	11.82	0.00113	123.3
margem	161,00	0.702	0.583	0.000792	3372,00
giro	161,00	12.6	2143,00	6844,00	18.9
tam1	161,00	13.56	1806,00	8948,00	19.56
tam2	161,00	12.7	1968,00	5037,00	18.79
tam3	161,00	0.27	0.236	9.55E-06	0.888
tang	161,00	1764,00	5950,00	0,00	45.67
fisc	161,00	1764,00	5950,00	0,00	45.67
fisc	161,00	3226,00	19.86	0,00	250.7
cresc1	161,00	116.3	593,00	0,00	4686,00
cresc2	161,00	36.11	166.4	0,00	1740,00
cresc3	161,00	1.21E-06	3.92E-06	0,00	2.94E-05
margemebtida	161,00	2234,00	14496,00	0,00	176830,00
lop rec	161,00	0.0285	0.0269	0,00	0.169
ntax	161,00	0.199	1594,00	0,00	20.27
sing1	161,00	712979,00	3.45E+09	0,00	3.55E+10
risc dp1					

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 16: Estatísticas descritivas de 2010.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	223,00	0.393	0.494	0.01	3908,00
alav	223,00	6559,00	13.47	0,00	90.85
lc	223,00	1.38E+09	4.02E+09	0,00	3.80E+10
liq2	223,00	-0.0295	0.655	-9714,00	0.553
luc1	223,00	0.188	0.716	0.001	9714,00
luc2	223,00	1519,00	6206,00	0,00	42.61
margem	223,00	0.494	0.598	0,00	3527,00
giro	223,00	9475,00	5910,00	0,00	17.75
tam1	223,00	13.64	2133,00	1946,00	19.04
tam2	223,00	13.04	2121,00	3638,00	18.54
tam3	223,00	0.162	0.212	0,00	0.972
tang	223,00	3039,00	17.79	0,00	221.4
fisc	223,00	3039,00	17.79	0,00	221.4
fisc	223,00	2366,00	3778,00	0,00	39.63
cresc1	223,00	2545,00	7914,00	0,00	54.74
cresc2	223,00	202.9	2069,00	0,00	22666,00
cresc3	223,00	1272,00	5849,00	0,00	45.31
margemebtida	223,00	0.0252	0.127	-0.357	1202,00
lop rec	223,00	0.0145	0.0175	0,00	0.084
ntax	223,00	0.0722	0.137	0,00	1411,00
sing1	223,00	287435,00	655834,00	0,00	5.15E+09
risc dp1					

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 17: Estatísticas descritivas de 2014.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	247,00	0.374	0.456	0.01	3915,00
alav	247,00	5824,00	16.49	0,00	203.7
lc	247,00	1.70E+09	4.48E+09	0,00	3.88E+10
liq2	247,00	0.003	0.106	-1522,00	0.294
luc1	247,00	0.147	0.41	0.001	5544,00
luc2	247,00	5134,00	34.68	0,00	426,00
margem	247,00	3989,00	17.39	0,00	175.6
giro	247,00	7669,00	6574,00	0,00	17.81
tam1	247,00	13.98	2042,00	4205,00	18.38
tam2	247,00	13.3	2072,00	3829,00	17.85
tam3	247,00	0.145	0.204	0,00	0.957
tang	247,00	3292,00	19.35	0,00	199.8
fisc	247,00	3292,00	19.35	0,00	199.8
fisc	247,00	1570,00	2553,00	0,00	23.55
cresc1	247,00	9840,00	42.46	-0.038	413.4
cresc2	247,00	27.29	242.3	0,00	3727,00
cresc3	247,00	1088,00	31.67	-373.7	300.4
margemebtida	247,00	1670,00	20.94	-6686,00	324.6
lop rec	247,00	0.0175	0.0218	0,00	0.154
ntax	247,00	0.526	2439,00	0,00	25.46
singl	247,00	477570,00	815900,00	0,00	5.84E+09
risc dp1					

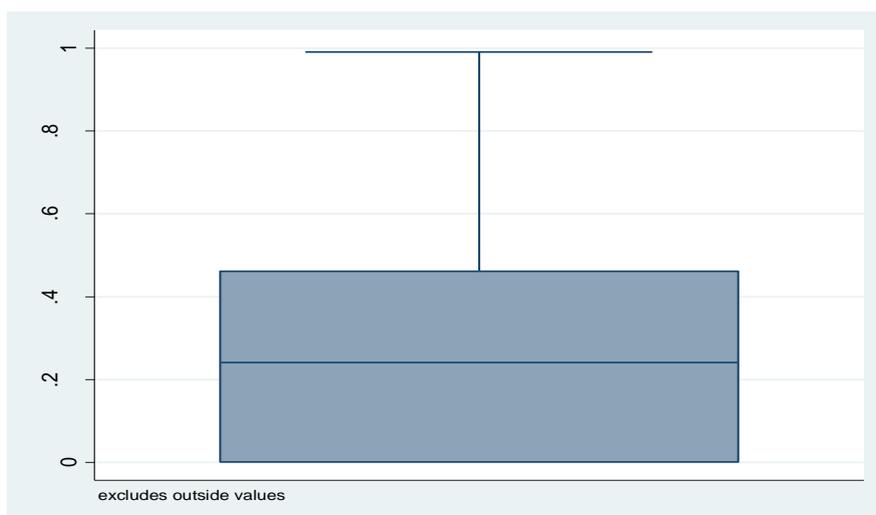
Fonte: Elaboração Própria

Tabela 18: Estatísticas descritivas de 2016.

Variáveis	Obs	Estatística			
		Média	Desv.Pad	Min	Máx
	192,00	0.494	1109,00	0.0008	14.56
alav	192,00	1856,00	1152,00	0.01	4430,00
lc	192,00	1.58E+09	4.67E+09	0,00	3.90E+10
liq2	192,00	-0.0355	0.251	-1800,00	0.23
luc1	192,00	-0.0283	0.498	-1800,00	4530,00
luc2	192,00	0.00422	2577,00	-14.5	20.64
margem	192,00	0.448	0.487	0,00	2520,00
giro	192,00	10.3	5787,00	0,00	17.47
tam1	192,00	13.91	2436,00	4080,00	18.57
tam2	192,00	13.15	2463,00	2300,00	18.05
tam3	192,00	0.159	0.213	0,00	0.96
tang	192,00	0.0988	3101,00	-14.81	26.97
fisc	192,00	0.0988	3101,00	-14.81	26.97
fisc	192,00	8960,00	22.2	-38.74	126.8
cresc1	192,00	0.798	0.786	0,00	7090,00
cresc2	192,00	351.3	4245,00	0,00	58620,00
cresc3	192,00	0.351	2827,00	-9720,00	26.81
margemebtida	192,00	0.0174	0.11	0,00	1,00
lop rec	192,00	0.0251	0.0699	0,00	0.92
ntax	192,00	0.0771	0.144	0,00	1430,00
sing1	192,00	514535,00	1.01E+09	0,00	7.55E+09
risc dp1					

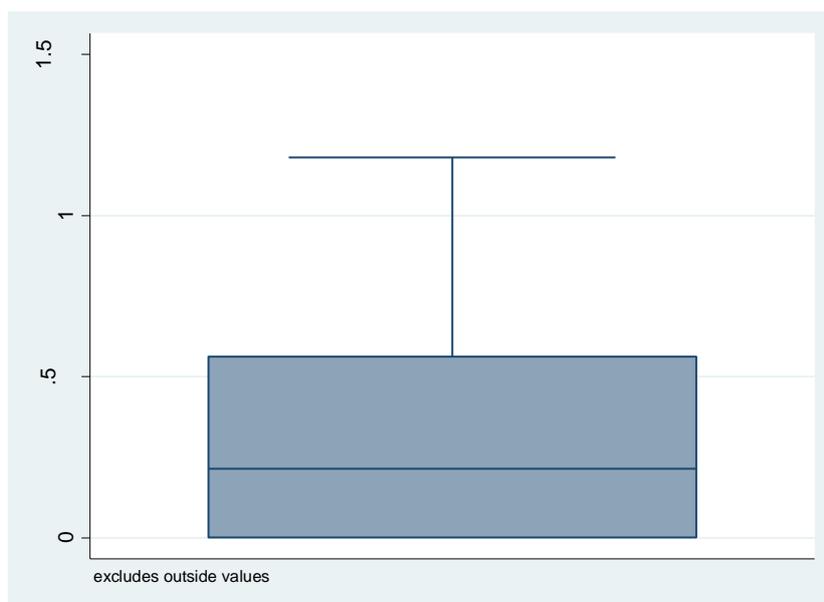
Fonte: Elaboração Própria

Figura 7: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 1999.

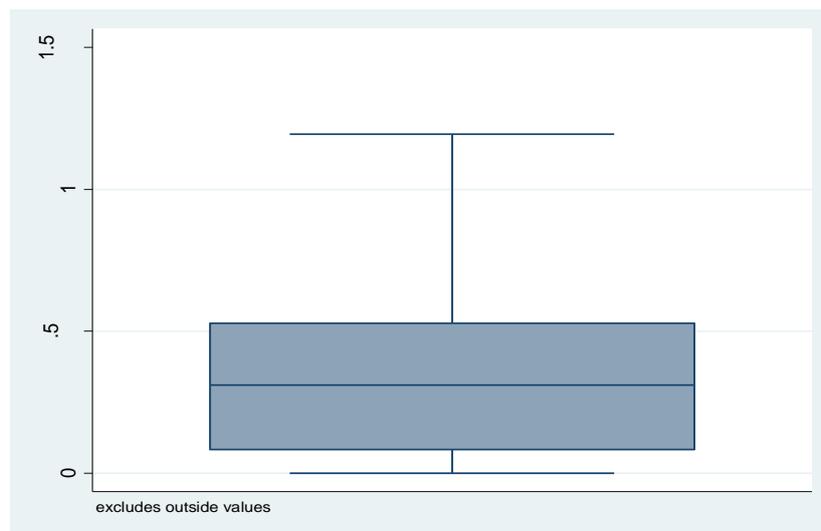


Fonte: Elaboração Própria

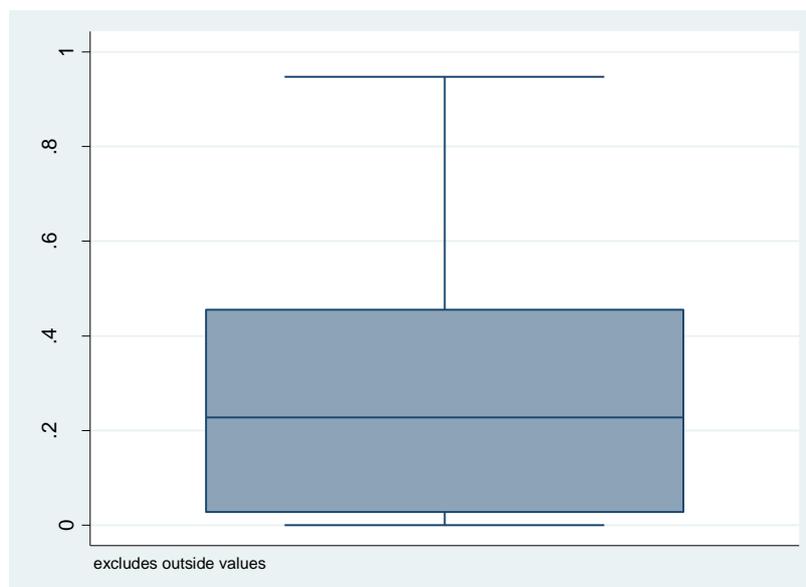
Figura 8: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 2003.



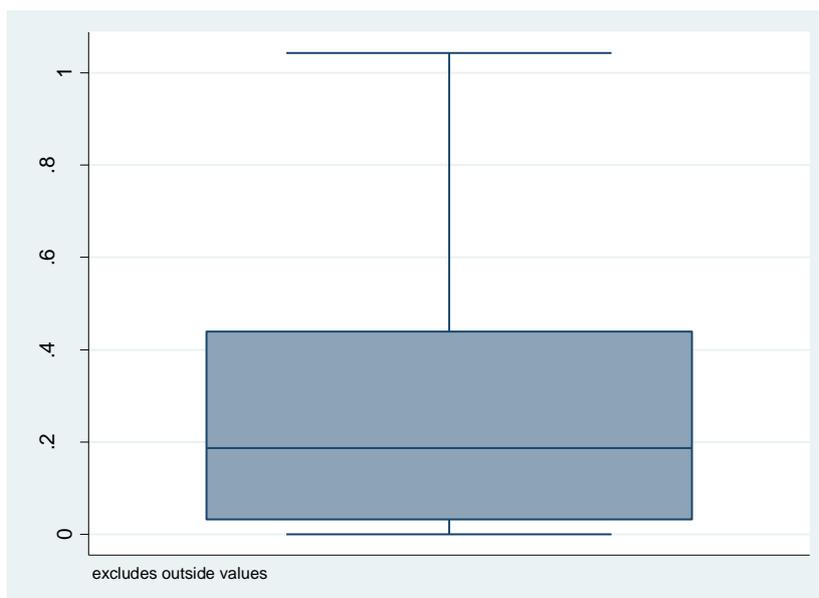
Fonte: Elaboração Própria

Figura 9: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 2008.

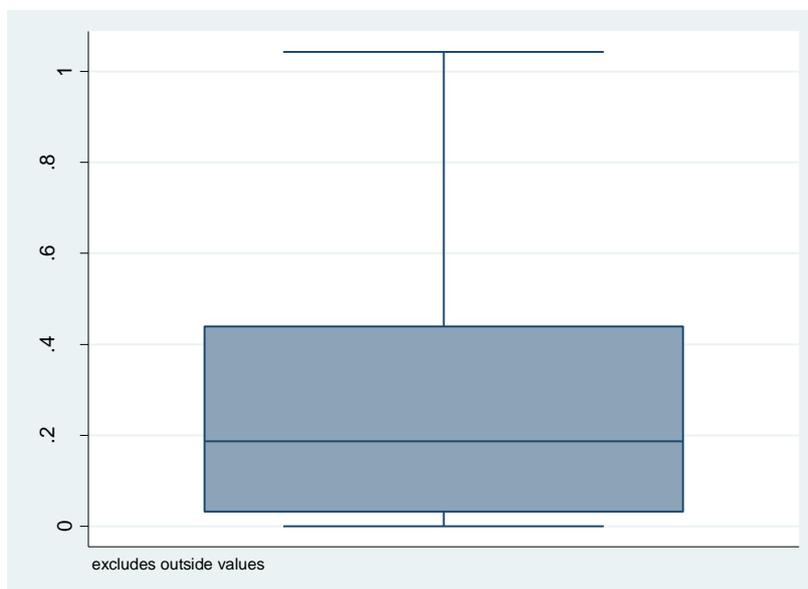
Fonte: Elaboração Própria

Figura 10: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 2010.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 11: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 2014.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 12: *Box-Plot* da variável dependente do ano de 2016.

Fonte: Elaboração Própria

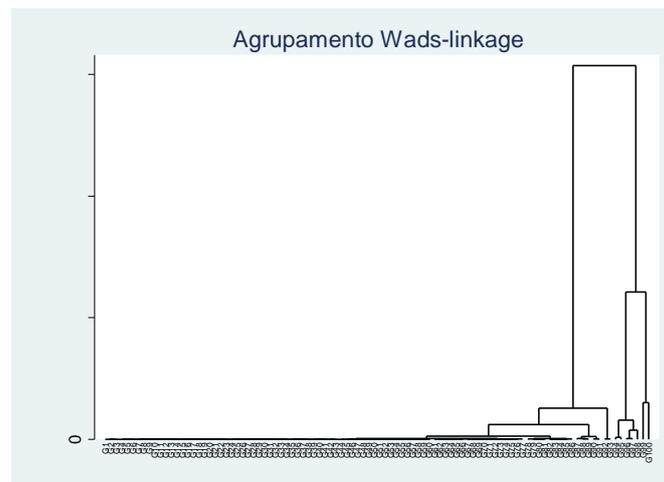
Figura 13: *Box-Plot* da variável dependente do painel.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 14: *Box-Plot* do painel da variável dependente de 2003-2016

Fonte: Elaboração Própria

Figura 15: Dendograma da base de dados do ano de 1999.



Fonte: Elaboração Própria

Figura 16: Teste Pseudo-F da base de dados do ano de 1999.

Number of clusters	Calinski/Harabass pseudo-F
2	192.19
3	966.87
4	2091.73
5	2722.95
6	6916.07
7	8407.93
8	54280.79
9	53004.08
10	83912.65
11	250347.70
12	232233.31
13	304106.75
14	447283.66
15	558139.63

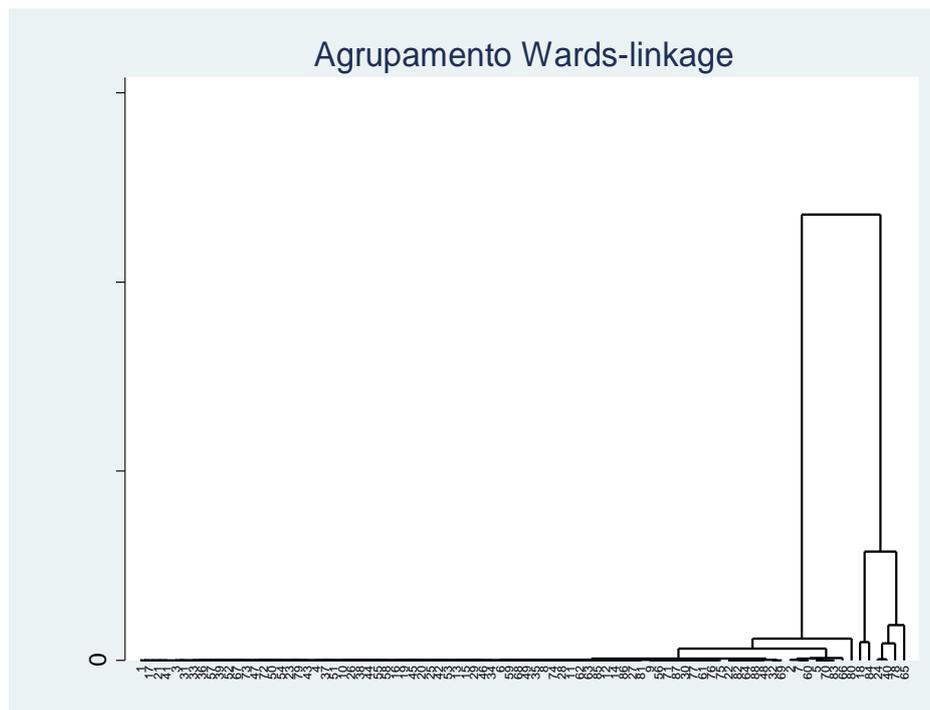
Fonte: Elaboração Própria

Figura 17: Teste do Pseudo-T da base de dados do ano de 1999.

Number of clusters	Duda/Hart	
	Je (2) / Je (1)	pseudo T-squared
1	0.3467	192.19
2	0.1236	35.45
3	0.0000	-
4	0.1371	597.91
5	0.2221	10.51
6	0.1425	559.55
7	0.0064	154.37
8	0.2544	257.92
9	0.1142	23.27
10	0.0000	-
11	0.6500	42.53
12	0.0000	-
13	0.1044	8.58
14	0.3728	11.78
15	0.0000	-

Fonte: Elaboração Própria

Figura 18: Dendrograma da base de dados do ano de 2003



Fonte: Elaboração Própria

Figura 19: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2003

Number of clusters	Calinski/Harabasz pseudo-F
2	321.87
3	929.92
4	1426.94
5	1514.50
6	2776.85
7	21130.74
8	63349.23
9	115504.94
10	115923.83
11	163260.93
12	1.04e+06
13	1.05e+06
14	2.34e+06
15	4.81e+06

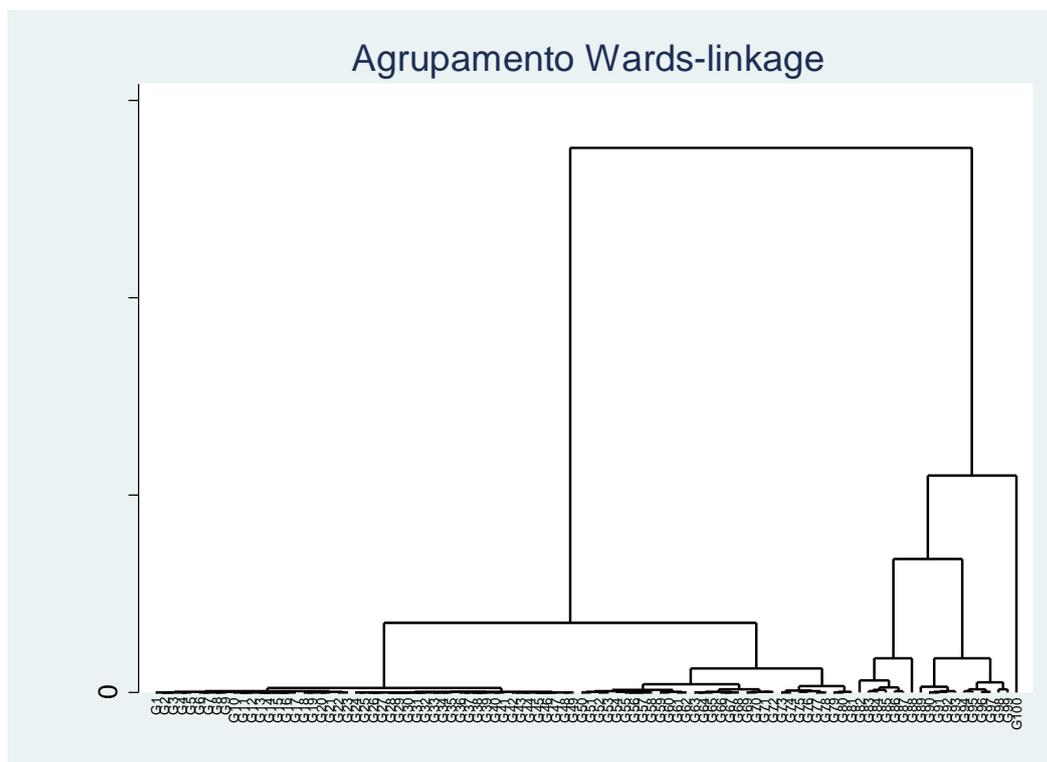
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 20: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano de 2003.

Number of clusters	Duda/Hart	
	Je (2) / Je (1)	pseudo T-squared
1	0.2109	321.87
2	0.1828	17.89
3	0.1774	9.28
4	0.0945	766.45
5	0.0000	.
6	0.0077	129.23
7	0.2339	258.72
8	0.2507	14.95
9	0.1903	306.30
10	0.1306	26.62
11	0.0000	.
12	0.2420	203.60
13	0.0713	13.02
14	0.1411	30.44
15	0.1611	36.45

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 21: Dendograma da base de dados do ano de 2008



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 22: Teste Pseudo-F para ano de 2008

Number of clusters	Calinski/ Harabasz pseudo-F
2	131.20
3	734.38
4	1749.07
5	1512.46
6	2506.22
7	4171.34
8	4785.38
9	6866.65
10	9738.20
11	9954.65
12	10495.03
13	13303.00
14	20045.52
15	19012.77

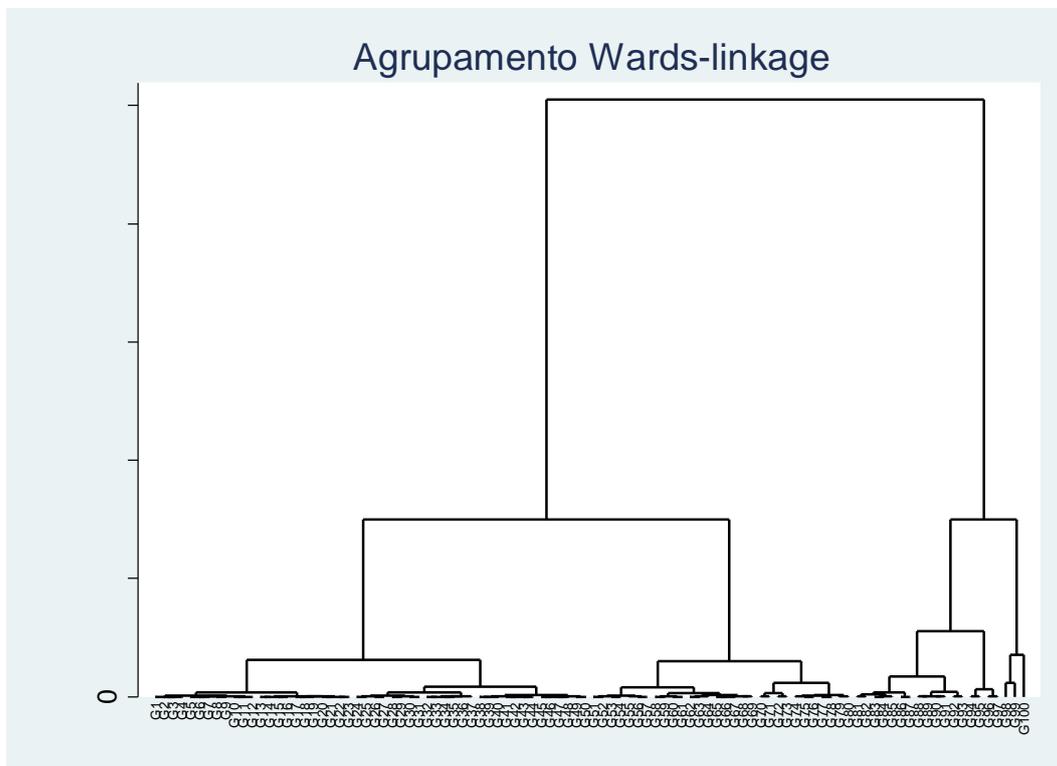
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 23: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano 2008.

Number of clusters	Duda/Hart	
	Je (2) / Je (1)	pseudo T-squared
1	0.5479	131.20
2	0.1681	84.14
3	0.2525	47.36
4	0.3536	255.96
5	0.1511	28.10
6	0.2154	32.77
7	0.2596	85.54
8	0.2225	13.98
9	0.2027	15.73
10	0.2841	52.92
11	0.1355	44.66
12	0.0250	116.91
13	0.2914	7.29
14	0.2871	268.14
15	0.0000	.

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 24: Dendograma para a base de dados do ano de 2010



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 25: Teste Pseudo-F da base de dados do ano de 2010

Number of clusters	Calinski/ Harabasz pseudo-F
2	332.68
3	843.27
4	784.25
5	864.96
6	2231.47
7	1994.70
8	2514.74
9	2892.18
10	5277.66
11	7394.50
12	7546.89
13	8479.43
14	11857.70
15	14063.80

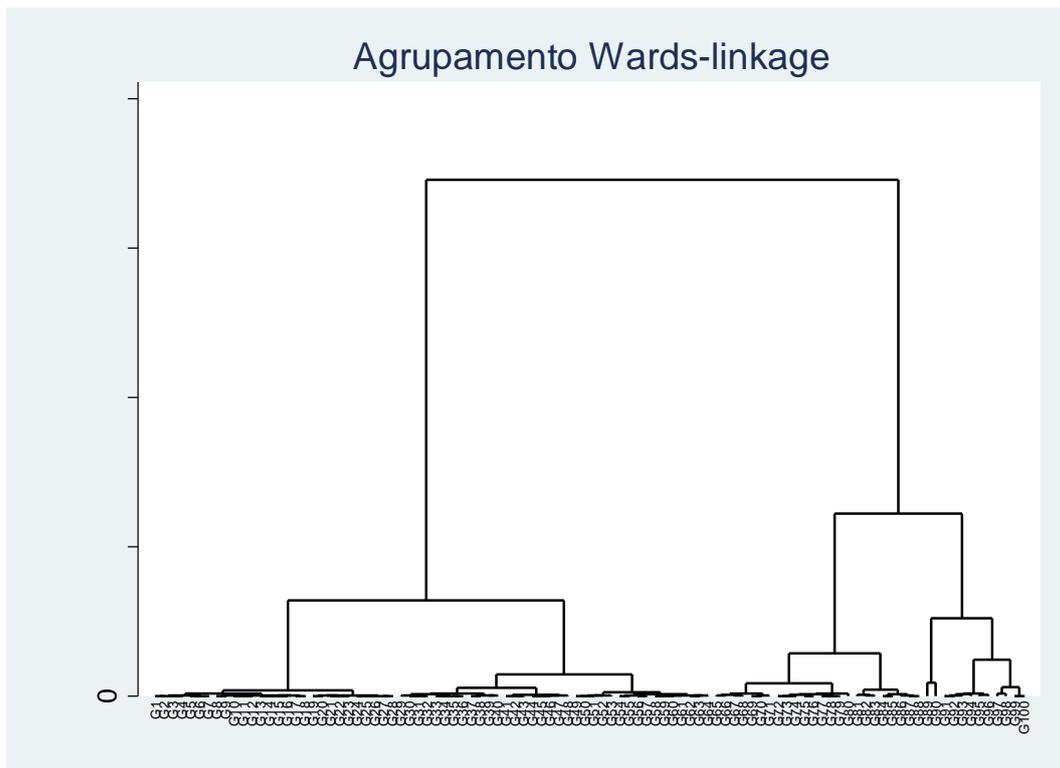
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 26: Teste Pseudo-T da base de dados do ano de 2010

Number of clusters	Duda/Hart	
	Je (2) /Je (1)	pseudo T-squared
1	0.3991	332.68
2	0.2092	68.06
3	0.2506	601.11
4	0.1415	90.97
5	0.1047	8.55
6	0.2718	455.35
7	0.3143	63.28
8	0.1846	48.58
9	0.0000	.
10	0.1639	45.91
11	0.3167	71.19
12	0.2947	43.07
13	0.0040	492.47
14	0.0633	59.17
15	0.1577	721.29

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 27: Dendograma da base de dados do ano de 2014



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 28: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2014

Number of clusters	Calinski/ Harabasz pseudo-F
2	296.94
3	506.62
4	366.63
5	1148.89
6	1237.88
7	2210.34
8	2206.36
9	4103.47
10	4736.88
11	7480.63
12	8311.30
13	10593.08
14	10433.02
15	10600.20

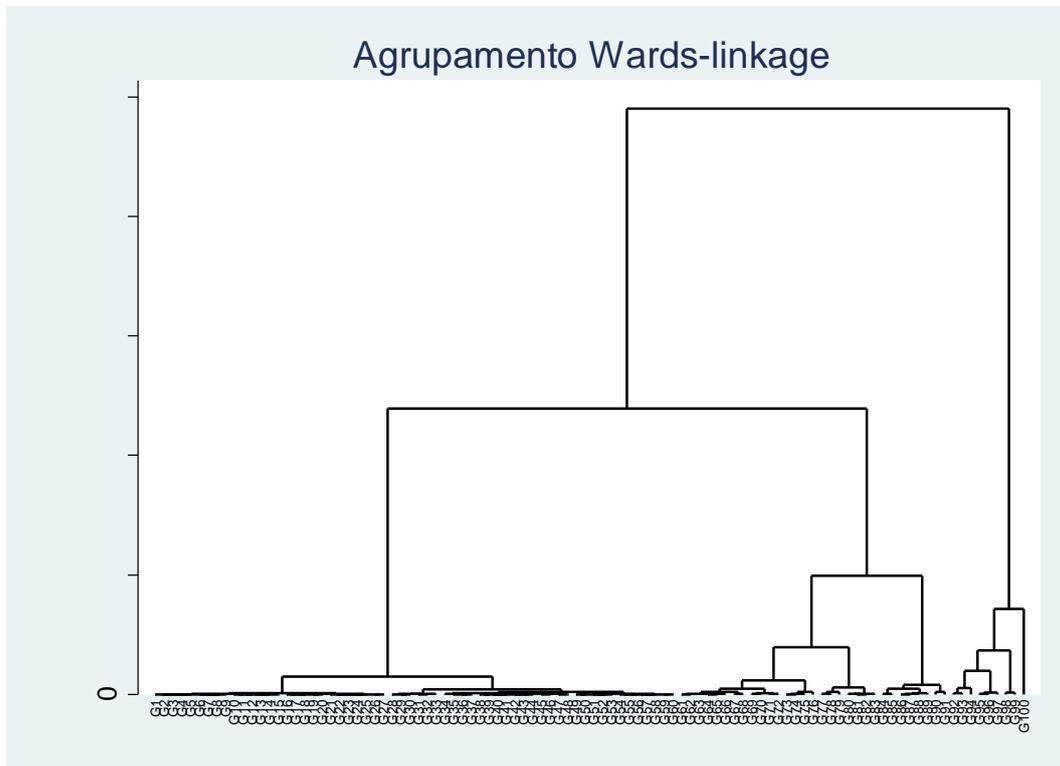
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 29: Teste Pseudo-T para a base de dados do ano de 2014

Number of clusters	Duda/Hart	
	$J_e(2)/J_e(1)$	pseudo T-squared
1	0.7873	32.70
2	0.6083	10.30
3	0.3856	19.12
4	0.4279	2.67
5	0.0000	.
6	0.5622	7.79
7	0.8007	25.64
8	0.1238	35.39
9	0.7587	28.30
10	0.6284	7.09
11	0.0000	.
12	0.5262	2.70
13	0.5291	32.93
14	0.3259	14.48
15	0.0000	.

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 30: Dendograma da base de dados do ano de 2016



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 31: Teste Pseudo-F para a base de dados do ano de 2016

Number of clusters	Calinski/ Harabasz pseudo-F
2	493.73
3	415.36
4	375.50
5	1159.46
6	1191.41
7	2918.04
8	5217.70
9	4803.32
10	5652.42
11	7488.29
12	8475.18
13	11594.13
14	14478.77
15	17392.15

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 19: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 1999.

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
ALAV	0.2668	0.4655	0.3729	0.4680	0.4102	0.4173	0.7076
LC	1.2037	1.4138	0.3972	1.2281	1.7948	1.8722	1.8608
LIQ2	5.3720	6.3273	12.3350	0.1991	3.7473	7.1851	0.3065
LUC1	0.0695	0.0708	0.0000	0.0000	0.0233	0.0701	0.0325
LUC2	0.3318	0.1018	0.0289	0.0350	0.0181	0.0559	0.1717
MARGEM	0.4236	0.7191	0.0000	0.0000	66.5592	13.0570	0.7303
GIRO	0.0074	0.5502	0.2439	0.4442	1.3260	0.7455	0.6778
TAM1	6.7319	11.5221	7.6420	13.4896	12.2122	12.1098	9.9160
TAM2	11.9920	12.7483	9.0529	14.7368	12.0049	12.6529	11.2774
TAM3	11.1568	12.0354	8.5862	13.9544	11.3286	11.9511	10.6518
TANG	0.0362	0.1988	0.5573	0.2446	0.3780	0.2231	0.3000
FISC	0.2893	1.2487	-0.0771	-5.0819	-0.3219	-0.3900	0.5328
CRESC1	0.3036	0.5900	0.0000	1.9287	0.4251	0.6883	0.2334
CRESC2	0.3882	7.4755	0.0015	-10.3280	0.9843	1.2554	0.2349
CRESC3	2.5009	4.9368	870.4416	0.1923	0.9424	0.8296	1.6139
Margem							
EBTIDA	31.0072	0.6878	0.0000	0.2743	0.0755	0.1364	0.9163
Lop_Rec	20.3193	-0.6386	-0.1190	-0.1728	0.0012	0.0270	-0.8600
NTAX	0.0133	0.0264	0.0000	0.0308	0.0243	0.0274	0.0270
SING1	0.0000	0.0738	0.0086	0.0461	0.0906	0.0843	0.0893

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 20: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2003.

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
ALAV	0.5583	0.6138	0.5607
LC	1.9077	1.5303	1.0606
LIQ2	0.4758	9.3303	1.4221
LUC1	0.0279	0.0076	0.0739
LUC2	0.0911	0.0783	0.0831
Margem	0.1973	0.6243	0.1614
GIRO	0.8906	0.7029	0.5697
TAM1	11.5344	12.2744	14.6178
TAM2	12.2771	13.0547	15.3497
TAM3	11.2525	12.1420	14.4170
TANG	0.2742	0.2866	0.5071
FISC	0.9259	0.4880	0.0952
CRESC1	0.7348	0.7118	2.0717
CRESC2	-4.4316	1.1419	1.1055
CRESC3	2.1861	0.8542	0.2681
Margem EBTIDA	0.5241	0.3889	0.3580
Lop_Rec	-0.0461	0.0744	0.1682
NTAX	0.0264	0.0336	0.0460
SING1	0.0863	0.0776	0.0465

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 21: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2008.

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
ALAV	1.0237	0.6468	0.464
LC	1.7608	1.3777	2.0624
LIQ2	8.2658	9.2014	8.0753
LUC1	-0.1836	0.0265	0.056
LUC2	0.202	0.0728	0.1054
Margem	0.2731	0.2464	2.3665
GIRO	0.8201	0.6828	0.6999
TAM1	0.1908	0.4436	0.2683
TAM2	10.6343	14.5948	12.6038
TAM3	10.8936	15.2256	13.6035
TANG	10.5437	13.8801	12.7414
FISC	1.9416	0.0483	1.8227
CRESC1	2.148	4.2538	3.2416
CRESC2	0.1206	3218.1757	17.7626
Margem EBTIDA	0.0917	0.2223	2.1728
Lop_Rec	-0.2611	-0.1754	0.6026
NTAX	0.0441	0.0476	0.0272
SING1	0.1036	0.027	0.2108

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 22: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2010.

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
ALAV	0.3967	0.3822	0.0435	0.3983	0.4404
LC	3.2476	2.6186	50.4564	5.3737	3.1266
LIQ2	11.5939	0.9185	4.7376	1.4637	11.5942
LUC1	-0.3012	0.0544	0.0689	0.0107	0.0103
LUC2	0.4658	0.4635	0.1162	0.1476	0.0981
Margem	1.2912	0.0000	1.8191	2.4459	1.5129
GIRO	0.0000	0.0000	0.1183	0.6508	0.6928
TAM1	0.1316	0.0000	4.1423	11.9929	13.0306
TAM2	12.7203	13.7519	12.9375	13.1200	14.0555
TAM3	12.5859	13.4460	12.7212	12.3731	13.2868
TANG	0.0158	0.0163	0.0057	0.2091	0.2220
FISC	2.0173	0.0000	0.0709	1.8281	4.7144
CRESC1	1.7706	0.9276	2.3615	2.3304	2.8062
CRESC2	0.0152	0.0000	0.2262	3.3649	3.7055
Margem EBTIDA	0.0000	0.0000	1.5427	1.7631	1.6754
Lop_Rec	0.0000	0.0000	0.1328	0.0543	0.0148
NTAX	0.0013	0.0003	0.0010	0.0167	0.0210
SING1	0.0000	0.0000	0.0001	0.0808	0.1110

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 23: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2014

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
ALAV	0.371	0.318	0.413	0.388	0.383	0.423	0.381
LC	2.595	5.272	5.755	6.434	5.437	6.110	5.379
LIQ2	8.376	8.027	8.808	7.905	8.289	8.459	8.405
LUC1	0.010	-0.014	0.006	0.002	0.001	0.006	0.001
LUC2	0.111	0.109	0.157	0.159	0.149	0.161	0.150
Margem	10.058	4.019	5.986	6.064	5.351	6.705	5.239
GIRO	5.975	2.993	3.553	3.784	3.903	2.928	3.821
TAM1	12.946	8.678	7.701	7.705	7.710	7.809	7.548
TAM2	14.205	14.197	14.016	13.980	13.974	14.006	13.983
TAM3	13.528	13.435	13.325	13.293	13.300	13.301	13.293
TANG	0.149	0.104	0.170	0.139	0.145	0.170	0.147
FISC	5.804	0.526	4.649	3.434	3.376	5.203	3.305
CRESC1	4.860	1.510	0.165	1.662	2.622	2.691	1.012
CRESC2	3.260	4.760	0.343	1.755	1.720	0.385	1.684
CRESC3	1.530	1.482	1.656	1.543	1.564	1.674	1.584
Margem EBTIDA	18.221	10.139	8.730	10.152	9.776	8.341	9.583
Lop_Rec	1.820	78.539	14.591	32.138	28.514	15.477	28.285
NTAX	0.817	0.315	0.662	0.467	0.517	0.738	0.506
SING1	0.019	0.021	0.017	0.018	0.017	0.018	0.017

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 24: Média dos clusters da fronteira estocástica do ano de 2016

Média	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
ALAV	0.4995	0.5533	0.4974
LC	1.8575	1.8667	1.8614
LIQ2	6.5159	5.7065	6.5593
LUC1	-0.0364	-0.0523	-0.0364
LUC2	-0.0338	-0.0213	-0.0534
Margem	0.0015	0.0994	0.0040
GIRO	0.4344	0.4617	0.4480
TAM1	10.2492	10.8374	10.3389
TAM2	13.8692	13.9735	13.8932
TAM3	13.1120	13.1404	13.1415
TANG	0.1584	0.1537	0.1560
FISC	0.1139	0.2460	0.1176
CRESC1	8.8303	9.3291	9.0365
CRESC2	0.7964	0.8051	0.8037
Margem EBTIDA	0.3549	0.4643	0.3577
Lop_Rec	0.0178	0.0161	0.0178
NTAX	0.0250	0.0286	0.0201
SING1	0.0768	0.0710	0.0768

Fonte: Elaboração Própria.